

DPUMPS

MANUAL DE INSTALACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

BOMBAS CENTRÍFUGAS HORIZONTALES



Sección 1 INTRODUCCIÓN

Este manual contiene instrucciones y es una guía para la instalación, operación y mantenimiento de las bombas centrífugas estándar DPUMPS.

Estos equipos de bombeo contemplan un Extremo de potencia (Subensamble básico del Portabaler) mejorado descrito como Estándar. Esta nueva designación significa que ambos extremos de potencia son de diseño altamente actualizado y desarrollado.

Existen muchos factores que intervienen y afectan, durante el desarrollo de la instalación operación y mantenimiento de un equipo de bombeo a otro y en la que se encuentran variaciones significativas, esto hace imposible desarrollar un manual que cubra todas las posibles situaciones, sin embargo la información contenida en éste se debe considerar como una guía general según el caso, se recomienda contactar con su distribuidor, representante y/o al departamento Técnico de INDUSTRIAS MEXICANAS DE BOMBAS S. DE R.L. DE C.V.).

Es de suma importancia que este manual sea enteramente estudiado antes de cualquier actividad de instalación o arranque de la bomba. por seguridad, comportamiento del equipo y su máximo tiempo medio entre revisiones programadas de mantenimiento.

LA EMPRESA

Somos una empresa reconocida por la calidad, eficiencia y servicios ofrecidos por nuestros productos, lo que nos distingue entre nuestros clientes y usuarios.

Orgullosamente fabricantes nacionales de bombas centrífugas horizontales ANSI.

Nuestra marca es reconocida mundialmente como uno de los principales nombres dentro de los procesos químicos de bombeo ANSI.

Proveemos todo el soporte técnico en servicios de procesos químicos especiales, y en cualquier necesidad dentro del ámbito en el movimiento de líquidos de cualquier grado de corrosividad ya que contamos con la más amplia variedad de materiales contra la corrosión que se ofrece en el mercado y el personal adecuado para dar solución a sus requerimientos.

Somos líderes dentro de los procesos químicos de bombeo y contamos con la tecnología de punta en el diseño de bombas centrífugas de proceso ANSI DPUMPS.

Sección 2 CONSIDERACIONES RELATIVAS A LA SEGURIDAD

La bomba de proceso Estándar DPUMPS se ha diseñado y fabricado para ofrecer un funcionamiento seguro. Con el fin de garantizar una operación segura, es muy importante leer este manual en su totalidad antes de instalar u operar la bomba. IMBO no se hará responsable de lesiones físicas, daños ni demoras debidos a la omisión de las instrucciones de instalación, operación y mantenimiento contenidas en este manual. Recuerde que cada bomba es potencialmente peligrosa debido a los siguientes factores:

- Las piezas giran a altas velocidades
- Pueden existir altas presiones
- Pueden existir altas temperaturas
- Pueden existir sustancias químicas altamente corrosivas y/o tóxicas

Es sumamente importante prestar atención constante a la seguridad. Sin embargo, a menudo se presentan situaciones que requieren atención especial. Estas situaciones se indican en este manual con los símbolos siguientes:



PELIGRO - Riesgos inmediatos que TENDRÁN como resultado graves lesiones corporales o incluso la muerte



ADVERTENCIA - Riesgos o prácticas peligrosas que PODRÍAN tener como resultado graves lesiones corporales o incluso la muerte.



PRECAUCIÓN - Riesgos o prácticas peligrosas que PODRÍAN tener como resultado lesiones corporales leves o daños al producto o a la propiedad.

A continuación se enumeran diversas precauciones generales importantes:

1. Las Bombas DPUMPS se entregan de planta sin aceite de lubricación de baleros, si la bomba estará fuera de operación por un

período largo, se recomienda colocar aceite hasta el nivel medio de la mirilla y girar el eje periódicamente a intervalos de 1 a 3 meses.

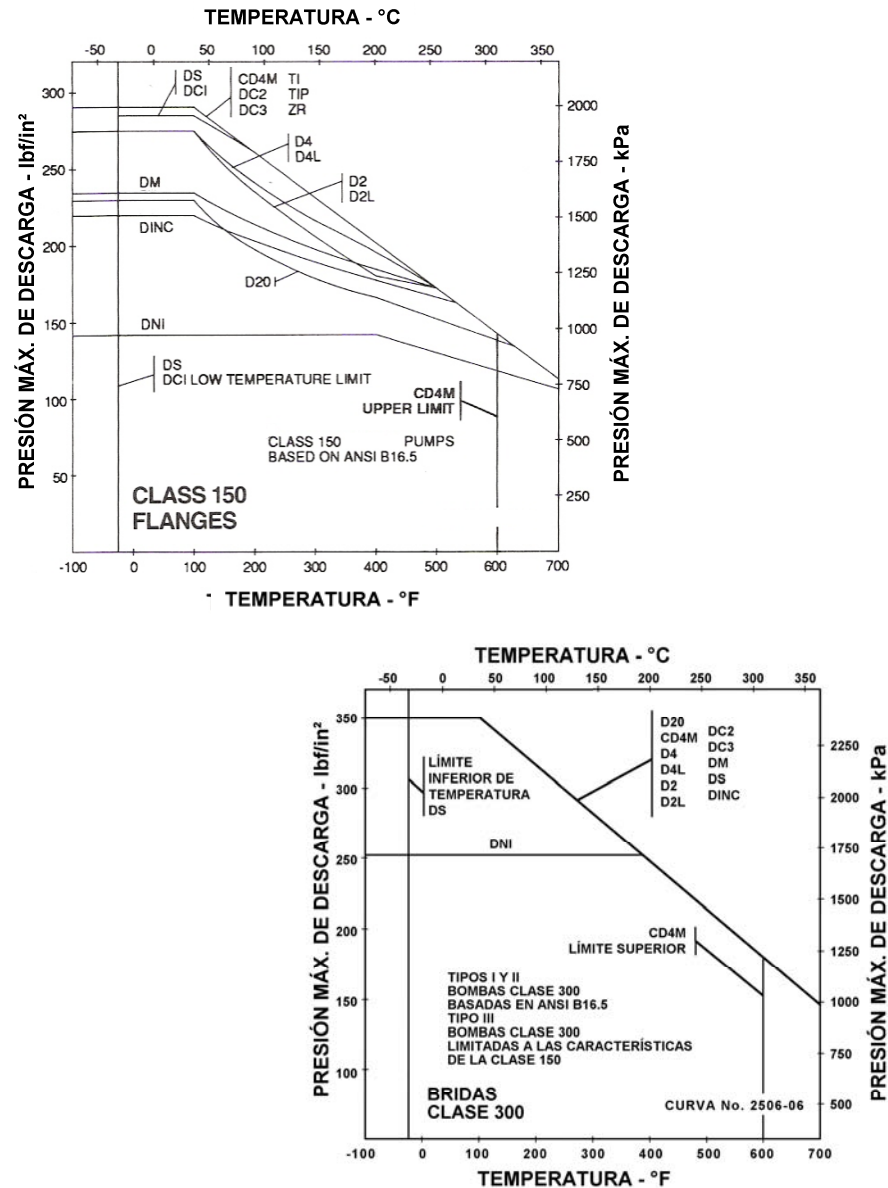
2. **NO OPERE EL EQUIPO EN SECO NI PONGA EN MARCHA LA BOMBA SIN EL CEBADO ADECUADO** (llenar la carcasa de líquido).
3. **NO EXCEDA LA PRESIÓN MÁXIMA DE DISEÑO A LA TEMPERATURA DE OPERACIÓN DE LA BOMBA.** Ver **Figura 2-1** para obtener información acerca de la presión general comparada con las temperaturas nominales de las aleaciones comunes.
4. **DESCONECTE SIEMPRE Y BLOQUEE EL SUMINISTRO DE CORRIENTE AL MOTOR ANTES DE REALIZAR LABORES DE MANTENIMIENTO EN LA BOMBA.**
5. **NO OPERE LA BOMBA SIN LA PROTECCIÓN DEL ACOPLAMIENTO O DEMÁS DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD CORRECTAMENTE INSTALADOS.**
6. **NO APLIQUE CALOR PARA DESMONTAR LA BOMBA NI PARA RETIRAR EL IMPULSOR.** El líquido retenido podría causar una explosión.
7. **NO OPERE LA BOMBA MÁS DE UN CORTO INTERVALO CON LA VÁLVULA DE DESCARGA CERRADA.** La longitud del intervalo depende de diversos factores, incluyendo la naturaleza del líquido bombeado y la temperatura del mismo. Este intervalo debe ser determinado por el personal técnico del cliente.
8. **NO OPERE LA BOMBA CON LA VÁLVULA DE SUCCIÓN CERRADA.**
9. **EL RUIDO O LA VIBRACIÓN EXCESIVOS DE LA BOMBA** pueden ser indicativos de una condición peligrosa. La bomba debe pararse inmediatamente.
10. **NO OPERE LA BOMBA DURANTE UN PERÍODO DE TIEMPO PROLONGADO EN CONDICIONES DE FLUJO INFERIORES AL MÍNIMO RECOMENDADO.**

11. EL EJE DE LA BOMBA DEBE GIRAR A LA DERECHA VISTO DESDE EL EXTREMO QUE SE ACOPLA CON EL MOTOR. Es absolutamente esencial que la rotación del motor sea verificada antes de la instalación del espaciador del acoplamiento y poner en

marcha la bomba. El giro de la bomba en sentido inverso, incluso durante un corto período de tiempo, puede desatornillar el Impulsor, lo que a su vez puede provocar graves daños.

Límites de Presión - Temperatura según aleación

Figura 2-1



Sección 3 RECOMENDACIONES DE INSTALACIÓN

CONEXIÓN DE LA TUBERÍA SUCCIÓN / DESCARGA.

Toda tubería debe estar soportada de forma independiente, alineada con precisión y preferiblemente conectada a la bomba por medio de una tubería flexible de corta longitud. La bomba no debería tener que soportar el peso de las tuberías o compensar el desalineamiento. Debería ser posible instalar los tornillos a través de las bridas de succión y descarga sin tener que empujar o hacer palanca sobre las bridas. Todas las tuberías deben estar apretadas, ya que la bomba puede succionar aire si se permite que entre aire a la tubería.

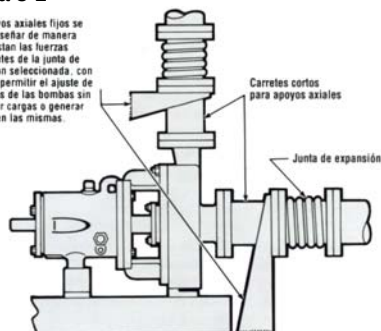
⚠ ADVERTENCIA

Fuerzas inducidas por la tubería: Tenga cuidado durante la instalación y la operación para minimizar las fuerzas inducidas por la tubería y/o pares de fuerza (momentos) en la carcasa de la bomba.

Muchas juntas de tipo fuelle poseen un área efectiva mayor que el área de la tubería. La fuerza resultante de la aplicación de la presión del sistema sobre el área efectiva, combinada con otras cargas vivas y permanentes no debe exceder los valores especificados por el fabricante de la junta. Si las fuerzas y los momentos combinados son mayores que los valores especificados, se deberá utilizar un sistema de tubería como el que se muestra en la **Figura 3-1**.

Instalación de la Bomba DPUMPS mediante juntas de expansión

Figura 3-1



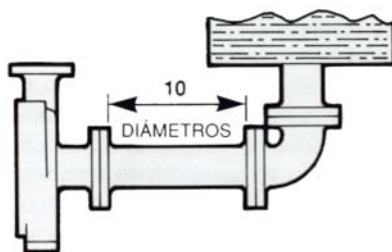
Tubería de succión

Para evitar problemas de cavitación por bajo NPSH (carga neta positiva de la succión) y otros problemas de succión, el diámetro de la tubería de succión deben ser al menos igual al de la conexión de succión de la bomba. Nunca utilice tubería ni accesorios en la succión que sean de diámetro menor que el diámetro de la succión de la bomba.

La **Figura 3-2** muestra la configuración ideal de tubería con un mínimo de 10 diámetros de tubería entre la fuente y la succión de la bomba. En la mayoría de los casos, las reducciones horizontales deben ser excéntricas y montadas con el lado plano hacia arriba, según se muestra en la **Figura 3-3**, con un máximo de reducción de una medida de tubería. Nunca monte reducciones excéntricas con el lado plano hacia abajo. No se deben utilizar reducciones concéntricas montadas horizontalmente si existe la posibilidad de que haya aire atrapado en el líquido de proceso. Las reducciones concéntricas montadas verticalmente son aceptables.

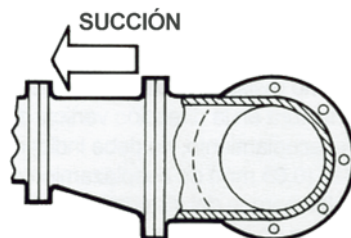
Práctica recomendada para la instalación de la tubería

Figura 3-2



Práctica recomendada para la instalación de la tubería

Figura 3-3



Evite la utilización de válvulas de estrangulamiento y de filtro en la línea de succión. Los filtros de arranque se deben retirar poco después del arranque. Cuando la bomba se instala debajo de la fuente de suministro, se debe instalar un válvula en la línea de succión con el fin de aislar la bomba para permitir la inspección y mantenimiento de la misma. Sin embargo, nunca coloque una válvula directamente en la brida de succión de la bomba.

Consulte la Sección de instrucciones, operación y mantenimiento de bombas centrífugas de las Normas del Instituto de Hidráulica para obtener recomendaciones adicionales acerca de la tubería de succión.

Los límites de presión de succión para las bombas DPUMPS con impulsores de álabe inverso (RV) se muestran en la **Figura 3-4**. Las curvas indican la máxima presión admisible de succión para diversas densidades relativas. Tenga en cuenta que puede ser necesario utilizar bridas de Clase 300. Por otra parte, para los impulsores de álabe semiabierto al frente (OP), la presión de succión está limitada solamente por la curva de presión / temperatura indicada en la **Figura 2-1**.

ADVERTENCIA

No deben excederse los valores de presión / temperatura indicados en la Figura 2-1. La presión de succión está limitada solamente por

los valores de presión / temperatura, para dimensiones de bombas 10 x 8-14, 8 x 6-16A, 10 x 8-16 y 10 x 8-16H hasta densidades relativas de 2.0, Para valores de densidades relativas mayores de 2.0 consultar al fabricante.

Tubería de descarga

Monte una válvula en la línea de descarga. Esta válvula es necesaria para regular el flujo y/o aislar la bomba con fines de inspección y mantenimiento de la misma.

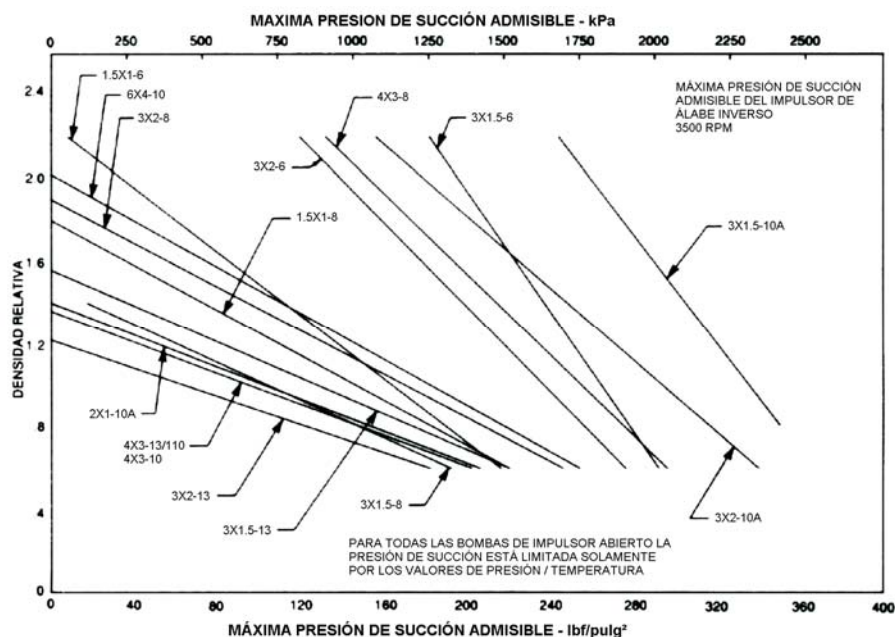
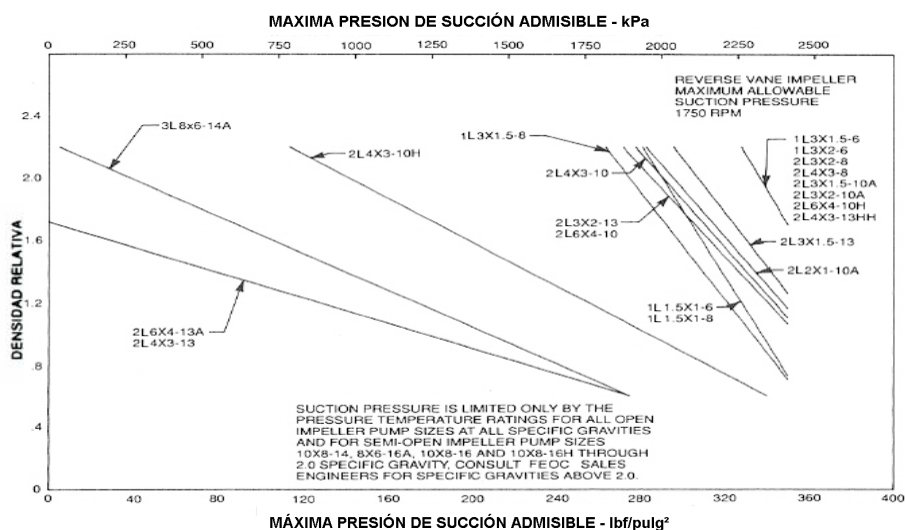
ADVERTENCIA

Cuando la velocidad del líquido en la tubería es alta, por ejemplo, 10 pies/seg (3 m/s) o mayor, una válvula de descarga que se cierre rápidamente puede producir un incremento brusco y perjudicial de la presión. Es necesario incorporar un dispositivo que amortigüe le presión en las tuberías.

Verificación del alineamiento de la bomba y del eje

Después de conectar la tubería, gire a la derecha el eje de la bomba (visto de frente desde el extremo del motor), a mano, varias revoluciones completas para asegurarse que no haya partes atoradas y que todas las piezas se muevan libremente. Reexamine el alineamiento del eje. Si la tubería provocó el desalineamiento de la unidad, corrija la tubería para liberar los esfuerzos residuales en la bomba.

Figura 3-4



CONEXIÓN DE LA TUBERÍA AUXILIAR PARA SELLO / EMPAQUETADURAS

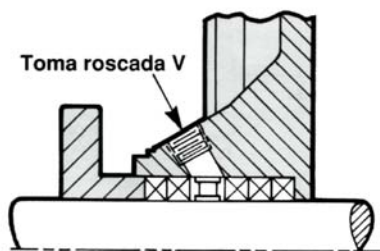
Si la bomba tiene un sistema auxiliar del sello, es imprescindible que éste se encuentre instalado completamente y operando antes de poner en marcha la bomba.

Si se utilizan empaquetaduras:

Lubricación de las empaquetaduras

Cuando sea compatible con el líquido bombeado, deberá introducirse agua en la toma roscada V (Figura 3-5) a una presión de 10 a 15 lbf/pulg² (69 a 103 kPa) por encima de la presión del prensaempaqué. La tuerca del prensaempaqué debe ajustarse para proporcionar un régimen de flujo de 20 a 30 gotas por minuto para fluidos limpios.

Figura 3-5



Puede utilizarse lubricación con grasa, siempre que sea compatible con el líquido bombeado. De nuevo, se debe introducir en la toma roscada V.

CONEXIÓN DE LA TUBERÍA - LÍQUIDO DE CALENTAMIENTO / ENFRIAMIENTO PARA CUBIERTA / CARCASA ENCHAQUETADA

Las conexiones de tubería para cubiertas y/o carcasas enchaquetadas se muestran a continuación. El régimen de flujo del agua de enfriamiento (a temperaturas menores de 90°F (32°C)) debe ser al menos 2 GPM (0.13 L/s).

Figura 3-6

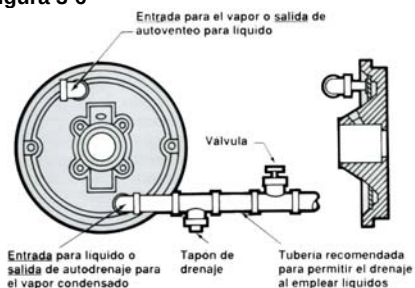
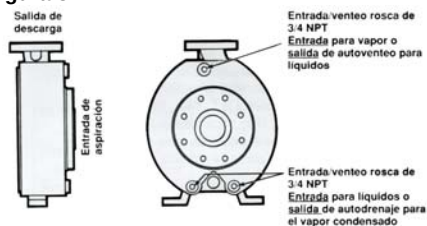


Figura 3-7



Sección 4 OPERACIÓN

VERIFICACIÓN DEL GIRO

Es absolutamente necesario que el giro del motor se verifique antes de instalar el cople en los ejes. El giro de la bomba en dirección incorrecta, incluso durante un corto período de tiempo, puede dañar el impulsor, la carcasa, el eje y el sello del eje. Todas las bombas DPUMPS giran a la derecha si se observan desde el extremo del motor. Existe una flecha de dirección en la parte frontal de la carcasa tal como se muestra en la **Figura 4-1** Verifique que el motor gira en la misma dirección.

VERIFICACIONES PREVIAS AL ARRANQUE

Antes de poner en marcha la bomba es imprescindible realizar las siguientes verificaciones. Las mismas se describen de forma detallada en la Sección de Mantenimiento de este manual.

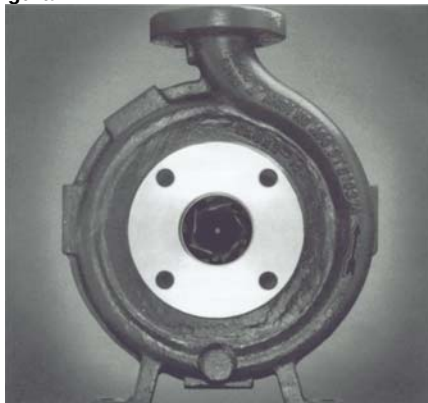
- La bomba y el motor deben estar adecuadamente fijados a la placa base.
- Todos los tornillos deben estar firmemente apretados.
- La protección del acoplamiento debe estar en su lugar y no debe existir rozamiento
- Comprobar la dirección de giro, ver las instrucciones anteriores.

ES ABSOLUTAMENTE NECESARIO REVISAR:

- El ajuste del claro del impulsor (Ver Apéndice A y B).
- El sello del eje debe estar instalado apropiadamente.
- El sistema de lubricación del sello debe funcionar adecuadamente.
- La lubricación del balero (Ver Pagina 24).
- El sistema de enfriamiento del portabalero debe funcionar adecuadamente.
- El calentamiento / enfriamiento de la carcasa / cubierta encaquetada debe funcionar adecuadamente.
- La instrumentación de la bomba debe funcionar adecuadamente.
- La bomba debe estar cebada.
- El eje se debe poder girar a mano.

Como paso final en la preparación para el funcionamiento, es importante girar el eje a mano para asegurarse de que todas las piezas rotatorias se mueven libremente, y que no haya objetos extraños en la carcasa de la bomba.

Figura 4-1



CONSIDERACIONES DE ARRANQUE

CÓMO GARANTIZAR EL NPSH_A ADECUADO

La carga neta positiva de succión - disponible (NPSH_A), es la medida de la energía de un líquido por encima de la presión de vapor. Se utiliza para determinar la probabilidad de que un líquido se vaporice en la bomba. Esta medida es crítica porque una bomba centrífuga está diseñada para bombear un líquido y no un vapor. La vaporización en una bomba dará como resultado el daño de la misma, la disminución de la carga dinámica total (TDH), y posiblemente el cese completo del bombeo.

La carga neta positiva de succión - requerida (NPSH_R), es la disminución de la energía del líquido entre la entrada de la bomba y el punto de mínima presión en la misma. Esta disminución se produce a causa de pérdidas por fricción y aceleraciones del líquido en la región de entrada de la bomba, y particularmente, por aceleraciones a medida que el líquido entra en los álabes del impulsor. El valor del NPSH_R para la bomba específica que usted ha comprado, se proporciona en la hoja de datos de la bomba, y en la curva de OPERACIÓN de la misma.

Para que una bomba funcione adecuadamente, el NPSH_A debe ser mayor que el NPSH_R. Las prácticas recomendadas de bombeo indican que este margen debe ser al menos de 5 pies (1.5 m) ó un 20%, lo que fuere mayor.

Asegurar que el NPSH_A sea mayor que el NPSH_R según el margen sugerido, aumentará enormemente el rendimiento y la fiabilidad de la bomba. Reducirá también la probabilidad de

que se produzca cavitación, lo cual puede dañar la bomba.

FLUJO MÍNIMO

El flujo mínimo continuo es el flujo más bajo al que la bomba puede funcionar cumpliendo los límites impuestos por ANSI/ASME B73.1-2001 relativos a la vida útil del balero deflexión del eje y vibraciones del portabalero. Las bombas se pueden operar a flujos menores, pero se debe admitir que la bomba podría no cumplir uno o más de estos límites. Por ejemplo, la vibración puede exceder el límite establecido por la norma ASME. El tamaño de la bomba, la energía absorbida y el líquido bombeado son algunas de las consideraciones para determinar el flujo mínimo.

Típicamente, las limitaciones de un 10% de capacidad en el punto de máxima eficiencia (BEP) deberían especificarse como flujo mínimo. Sin embargo, DPUMPS ha determinado que algunas bombas deben tener sus límites establecidos a flujos mínimos mayores con el fin de proporcionar un servicio óptimo. A continuación se presenta un resumen de los flujos mínimos recomendados para estas bombas específicas:

	60 Hz		50Hz	
Tamaño de la Bomba	RPM	Flujo Mínimo (% deBEP)	RPM	Flujo Mínimo (% deBEP)
3X2-6	3500	25%	2900	21%
1.5X1-8	3500	25%	2900	20%
3X1.5-8	3500	25%	2900	20%
3X2-8	3500	33%	2900	21%
4X3-8	3500	33%	2900	21%
2X1-10	3500	50%	2900	25%
3X1.5-10	3500	50%	2900	25%
3X2-10	3500	50%	2900	28%
4X3-10	3500	33%	2900	28%
6X4-10	3500	50%	2900	42%
3X1.5-13	3500	30%	2900	30%
3X2-13	3500	50%	2900	42%
4X3-13	3500	50%	2900	42%
6X4-13	1750	50%	1450	42%
Todas las Bombas del tipo 3	1750	50%	1450	50%
Resto de Tamaños	cualquiera	15%	cualquiera	15%

Todas las bombas DPUMPS tienen además un "Flujo mínimo Térmico". Éste se define como el flujo mínimo que no produce un aumento excesivo de temperatura. El flujo térmico mínimo depende de la aplicación específica. Para mayor información, consulte a su distribuidor.

PUESTA EN MARCHA DE LA BOMBA Y AJUSTE DEL FLUJO

1. Abra completamente la válvula de succión. Es muy importante dejar abierta la válvula de succión mientras la bomba está en operación. Cualquier estrangulamiento o ajuste del flujo se debe realizar por medio de la válvula de descarga. Cerrar parcialmente la válvula de succión puede crear un NPSH_A bajo y provocar problemas de rendimiento de la bomba.



Nunca opere la bomba con las válvulas de succión y de descarga cerradas. Esto podría provocar una explosión.

2. Una bomba centrífuga estándar no moverá líquidos a menos que la bomba se cebé previamente. Se dice que una bomba está "cebada" cuando la carcasa y la tubería de succión están completamente llenas de líquido. Abra ligeramente la válvula de descarga, esto permitirá el escape de todo el aire atrapado y el cebado normal de la bomba si la fuente de succión está por encima de la bomba. Cuando existe una condición donde la presión de succión caiga por debajo de la capacidad de la bomba, es conveniente añadir un dispositivo de baja presión para parar la bomba cuando la presión esté por debajo de un valor mínimo predeterminado.
3. Todas las tuberías de enfriamiento, calentamiento y barrido deben ponerse en funcionamiento y regularse.
4. Ponga en marcha el sistema de impulsión (p.e. el motor eléctrico).
5. Abra lentamente la válvula de descarga hasta alcanzar el flujo deseado, teniendo en cuenta las restricciones mínimas del flujo mencionadas anteriormente.



Es importante que la válvula de descarga se abra inmediatamente después de poner en marcha el sistema de impulsión. En caso contrario podría producirse una acumulación de calor peligrosa, y posiblemente una explosión.

6. Capacidad reducida. Evite operar una bomba centrífuga a una capacidad muy reducida o con la válvula de descarga cerrada por períodos de tiempo prolongados. Esto puede producir un aumento severo de la temperatura, y el líquido en la bomba puede alcanzar su punto de ebullición. Si esto ocurre, el sello

mecánico estará expuesto al vapor, sin lubricación y puede rayarse o pegarse a las piezas inmóviles. El funcionamiento continuo bajo estas condiciones cuando la válvula de succión también se encuentra cerrada puede producir una explosión debido al vapor confinado a alta presión y alta temperatura. Se pueden utilizar termostatos para proteger la unidad contra el calentamiento excesivo apagando la bomba cuando se alcance una temperatura predeterminada.

Se deben tomar también precauciones contra la posible operación con una válvula de descarga cerrada, tal como la instalación de una derivación de retorno hacia la fuente de succión. Las dimensiones de la línea de derivación y el régimen de flujo necesario son función de la potencia de entrada y del aumento admisible de temperatura.

7. Carga Dinámica reducida

Tenga en cuenta que, cuando la carga dinámica de la descarga se reduce, el régimen de flujo de la bomba por lo general aumenta rápidamente. Compruebe el aumento de temperatura en el motor ya que esto puede provocar una sobrecarga. Si se produce una sobrecarga, restrinja la descarga.

8. Golpe de Ariete

Una válvula de descarga que se cierra rápidamente puede producir un golpe de ariete. Es necesario añadir un mecanismo que amortigüe la presión en la tubería.

OPERACIÓN EN CONDICIONES DE TEMPERATURAS INFERIORES A LA DE CONGELACIÓN

Cuando se utiliza la bomba en condiciones de temperatura inferior a la de congelación y el funcionamiento de la bomba se detiene periódicamente, ésta se debe drenar adecuadamente o proteger por medio de dispositivos térmicos que eviten la congelación del líquido en la bomba.

CONSIDERACIONES DE PARO DE LA BOMBA

Cuando la bomba se para, el procedimiento debe ser el inverso al procedimiento de arranque. En primer lugar cierre lentamente la válvula de descarga, pare el sistema de impulsión y cierre la válvula de succión. Recuerde que al cerrar la válvula de succión mientras la bomba está funcionando se pone en peligro la seguridad dañando seriamente la bomba y otros equipos

LOCALIZACIÓN Y CORRECCIÓN DE FALLAS

La tabla siguiente es una guía para la localización y corrección de fallos en las bombas DPUMPS. Se analizan los problemas comunes y se ofrecen soluciones. Obviamente, es imposible cubrir todas las situaciones posibles. Si usted tiene un problema que no esté indicado en uno de los ejemplos, puede ponerse en contacto con su Distribuidor local para tener asistencia técnica.

PROBLEMA	CAUSA PROBABLE	MEDIDA CORRECTIVA RECOMENDADA
Problema No. 1 La Bomba no alcanza su régimen de flujo de diseño	1.1 NPSH _A insuficiente. (Es posible que no haya ruido).	Calcule de nuevo el NPSH disponible. Éste debe ser mayor que el NPSH requerido por la bomba al flujo deseado. En caso contrario, vuelva a diseñar la tubería de succión reduciendo la cantidad de codos y tubería al mínimo con el fin de evitar el giro opuesto de flujo a medida que se acerca al impulsor.
	1.2 La Carga dinámica del sistema es mayor de lo previsto.	Reduzca la carga Dinámica del sistema aumentando el diámetro de la tubería y/o reduciendo la cantidad de accesorios. Cambie el impulsor por uno de mayor diámetro. <i>NOTA: El aumento del diámetro del impulsor puede requerir la utilización de un motor de mayor capacidad.</i>
	1.3 Aire Atrapado. Entrada de aire a través de la tubería de succión.	1. Compruebe que las juntas y las roscas de la línea de succión estén apretadas. 2. Si se observa la formación de vórtices en el tanque de succión, instale un dispositivo antivórtices. 3. Compruebe la inmersión mínima.
	1.4 Gas atrapado durante el proceso	Los gases generados por el proceso pueden requerir bombas de mayor capacidad.
	1.5 Velocidad demasiado lenta.	Compruebe la velocidad del motor comparándola con la velocidad de diseño.
	1.6 El claro del impulsor es demasiado grande.	Reajuste el claro del impulsor.
	1.7 El impulsor, la tubería de succión o la carcasa están obstruidos, lo cual puede deberse al producto mismo o al tamaño de los sólidos.	1. Reduzca los sólidos en el líquido de proceso si es posible. 2. Utilice una bomba de mayor capacidad.
	1.8 Las partes de la bomba que están en contacto con el líquido (Cubierta, carcasa e impulsor) están gastadas o corroídas.	Sustituya la pieza o piezas.
Problema No. 2.0 La Bomba no alcanza la Carga dinámica total de diseño (TDH).	2.1 Referirse a las causas probables del problema No. 1	Referirse a las soluciones mencionadas en el problema No. 1.0 y No. 3.0
Problema No. 3.0 La Bomba está funcionando pero no hay ninguna descarga ni flujo.	3.1 El cebado no se realizó adecuadamente.	Repita la operación de cebado, vuelva a comprobar las instrucciones. Si la bomba ha funcionado en seco, desmóntela e inspecciónela antes de volver a ponerla en funcionamiento.
	3.2 Aire Atrapado. Entrada de aire a través de la tubería de succión.	Referirse a las soluciones mencionadas en el problema No. 1.0, ítem No. 1.3
	3.3 El impulsor, la tubería de succión o la carcasa están obstruidos, lo cual puede deberse al producto mismo o al tamaño de los sólidos.	Referirse a las soluciones mencionadas en el problema No. 1.0, ítem 1.7.
	3.4 Las partes de la bomba que están en contacto con el líquido (Cubierta, carcasa e impulsor) están gastadas o corroídas.	Sustituya la pieza o piezas.
Problema No. 4.0 La Bomba funciona durante un período corto, luego pierde el cebado.	4.1 NPSH _A insuficiente.	Referirse a las soluciones recomendadas en el problema No. 1.0, ítem No. 1.1.
	4.2 Aire Atrapado. Entrada de aire a través de la tubería de succión.	Referirse a las soluciones mencionadas en el problema No. 1.0, ítem No. 1.3
Problema No. 5.0 Ruido excesivo del extremo en contacto con el líquido.	5.1 Cavitación - Insuficiente NPSH disponible.	Referirse a la solución recomendada en el Problema No. 1.0, ítem No. 1.1.
	5.2 Rotación anormal del fluido debido a una tubería de aspiración compleja.	Vuelva a diseñar la tubería de succión reduciendo el número de codos y tubería al mínimo con el fin de evitar la rotación contraria del fluido a medida que se aproxima al impulsor.
	5.3 Roce del impulsor.	1. Compruebe y reajuste el claro del impulsor. 2. Compruebe el montaje del balero exterior para determinar el juego axial en la flecha.

PROBLEMA	CAUSA PROBABLE	MEDIDA CORRECTIVA RECOMENDADA
Problema No. 6.0 Ruido excesivo en el extremo de potencia.	6.1 Contaminación del balero en la pista, arañado, picaduras, rayones u óxido producidos por el ambiente adverso y entrada de contaminantes abrasivos de la atmósfera.	1. Trabaje con herramientas limpias en entornos limpios. 2. Elimine toda la suciedad en el exterior del portabalero antes de exponer los baleros. 3. Manipule los baleros con las manos limpias y secas. 4. Trate un balero usado con el mismo cuidado que uno nuevo. 5. Utilice solvente y aceite de barrido limpios. 6. Proteja el balero desmontado del polvo y la humedad. 7. Mantenga los baleros envueltos en papel o en un paño limpio cuando no se estén utilizando. 8. Limpie el interior del portabalero antes de volver a colocar los baleros. 9. Compruebe la integridad de los sellos de aceite y sustitúyalos si es necesario. 10. Compruebe todos los taponos y aberturas roscadas para asegurarse de que están apretadas.
	6.2 Grieta del balero identificada por la indentación del anillo de rodadura, generalmente causada por la aplicación indebida de fuerzas durante el montaje del balero o por cargas de impacto, tal como golpear el balero o el eje de impulsión con un martillo	Al montar el balero en el eje utilice un anillo de tamaño adecuado y aplique solamente presión contra el aro interior. Al montar un balero asegúrese de aplicar la presión de montaje lenta y uniformemente. Puede usarse una prensa hidráulica.
	6.3 Falsa grieta del balero identificada por las indentaciones axiales o radiales generalmente generadas por la vibración de las bolas de balero entre las pistas en un balero estacionario.	1. Corrija la fuente de vibración. 2. En los casos de baleros lubricados con aceite y empleados en unidades que estén fuera de servicio por períodos de tiempo prolongados, el eje debe girarse periódicamente, a intervalos de uno a tres meses, con el fin de mantener lubricadas todas las superficies del balero.
	6.4 Sobrecarga de empuje en el balero identificada por escamas en el lado exterior de la pista del balero, o en el caso de los baleros de máxima capacidad, puede aparecer como el desconchado de las pistas en los alrededores de la ranura de carga. Estos fallos de empuje son producidos por el montaje incorrecto del balero o por cargas de empuje excesivas	Siga los procedimientos correctos de montaje para los baleros.
	6.5 Desalineamiento identificado por la fractura del retén de las bolas de balero o por un ensanchamiento en la pista interior y una trayectoria desalineada más estrecha de las bolas de balero en la pista exterior. El desalineamiento se produce por la realización de operaciones deficientes de montaje o por un eje defectuoso. Por ejemplo: el balero no está a escuadra con la línea central o posiblemente el eje está doblado debido al manejo incorrecto del mismo.	Maneje las piezas cuidadosamente y siga los procedimientos recomendados de montaje. Compruebe que todas las piezas estén ensambladas y alineadas correctamente.
	6.6 El balero ha sido dañado por la formación de arcos eléctricos que se muestran como electro grabado de las pistas interna y externa en forma de picaduras o craterización. El arco eléctrico se produce por una carga electrostática que emana de las correas de impulsión, fugas de corriente eléctrica o cortocircuitos.	1. En los casos en que no se pueda corregir la derivación de corriente a través del balero, se debe incorporar una derivación en forma de conjunto de anillo deslizante. 2. Revise todo el cableado, el aislamiento y los devanados del rotor para verificar la integridad de los mismos y asegurarse de que todas las conexiones están bien hechas. 3. En los casos de bombas impulsadas por bandas, elimine las cargas estáticas al efectuar conexiones adecuadas a tierra o utilice material para bandas que genere menos cargas electrostáticas.

PROBLEMA	CAUSA PROBABLE	MEDIDA CORRECTIVA RECOMENDADA
Problema No. 6.0 (Continuación) Ruido excesivo en el extremo de potencia.	6.7 Daños en el balero debidos a lubricación deficiente, identificada por uno o más de los siguientes aspectos: 1. Aumento anormal de la temperatura del balero. 2. Aparición de grasa rígida y resquebrajada. 3. Una decoloración marrón o azulada de las pistas del balero	1. Asegúrese de que el lubricante esté limpio. 2. Asegúrese de utilizar la cantidad adecuada de lubricante. La aceitera de nivel constante opcionalmente suministrada con las bombas DPUMPS mantendrá el nivel adecuado de aceite si está instalada y funciona debidamente. En el caso de baleros lubricados con grasa, asegúrese de que haya un espacio adyacente al balero donde éste pueda eliminar por sí mismo el exceso de lubricante, de lo contrario, el balero se puede calentar excesivamente y fallar prematuramente. 3. Asegúrese de utilizar un lubricante del grado adecuado.

Sección 5 MANTENIMIENTO

MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Las secciones siguientes de este manual contienen instrucciones para realizar una revisión de mantenimiento completa. Sin embargo, también es importante repetir periódicamente las "verificaciones previas al arranque" enumeradas en la página 9. Estas revisiones contribuirán a aumentar la vida útil de la bomba y el tiempo transcurrido entre las revisiones totales de mantenimiento.

NECESIDAD DE REGISTROS DE MANTENIMIENTO

Un procedimiento para realizar los registros precisos del mantenimiento es parte crítica de cualquier programa para mejorar la fiabilidad de la bomba. Existen muchos factores que pueden contribuir a los fallos de las bombas. A menudo, los problemas a largo plazo y de tipo repetitivo sólo pueden ser resueltos analizando estos factores por medio de los registros de mantenimiento de la bomba.

NECESIDAD DE LIMPIEZA

Una de las causas principales de los fallos de una bomba es la presencia de contaminantes en el portabaleró. Esta contaminación puede existir en forma de humedad, polvo y otras partículas sólidas, tales como partículas metálicas. La contaminación puede ser perjudicial también para el sello mecánico (especialmente en las superficies de contacto del sello) así como otras piezas de las bombas. Por ejemplo, la presencia de polvo en las roscas del impulsor puede hacer que éste no asiente debidamente en el eje. Esto, a su vez, podría generar otra serie de problemas. Por estas razones, es muy importante que se mantenga la limpieza adecuada. A continuación se indican algunas directrices importantes.

Después de drenar el aceite de la portabaleró, envíe una muestra de dicho aceite para el análisis. Si está contaminado, determine la causa y corríjala. El área de trabajo debe estar limpia y sin polvo, suciedad, aceite, grasa, etc. Las manos y los guantes deben estar limpios. Solamente deben utilizarse toallas, herramientas y paños limpios. Para simplificar el mantenimiento, se recomienda utilizar el "Juego de herramientas DPUMPS", mostrado en la **Figura 5-1**. Este juego de herramientas incluye una llave para el impulsor, que simplifica el montaje y desmontaje del mismo. Contiene además "ojivas" que protegen las

roscas y facilitan la instalación del sello mecánico.

Juego de herramientas DPUMPS.

Figura 5-1



DESMONTAJE

Consultar la lista de piezas que aparece en la **Figura 5-28, Figura 5-29, Figura 5-30, Figura 6-6, Figura 7-1 y Figura 8-1**, para determinar los números de referencia de los diferentes ítems utilizados en esta sección.

1. Antes de realizar cualquier actividad de mantenimiento, desconecte la unidad motriz de la fuente de suministro de corriente y bloquee con llave el interruptor de la línea.



Bloquee con llave el interruptor de la línea de suministro de corriente del sistema de impulsión con el fin de evitar lesiones corporales.

2. Cierre las válvulas de descarga y de succión, y drene todo el líquido de la bomba.
3. Cierre todas las válvulas en el equipo y tubería auxiliares, y a continuación desconecte toda la tubería auxiliar.
4. Elimine la contaminación de la bomba si es necesario.



Si las bombas DPUMPS contienen productos químicos peligrosos, es de suma importancia seguir las normas de seguridad de la planta para evitar lesiones corporales o la muerte.

5. Desmonte la protección del acoplamiento.
6. Retire el espaciador del acoplamiento.
7. Retire las tuercas de la carcasa (No. 115A).
8. Retire los tornillos que sujetan la pata del portabaleró a la placa base.
9. Mueva el extremo de potencia, la cubierta y la brida, retirándolos de la carcasa. Deseche la junta de la cubierta (No. 107).

⚠ PRECAUCIÓN

El conjunto del extremo de potencia y la cubierta es muy pesado. Es importante seguir las normas de seguridad de la planta al elevarlo.

10. Transporte el conjunto al taller de mantenimiento.
11. Retire la maza de acoplamiento del eje de la bomba (No. 105).
12. Utilizando la cuña del eje (No. 130), monte la llave del impulsor del "Conjunto de herramientas DPUMPS" (**Figura 5-1**) en el extremo del mismo. Con el mango de la llave apuntando hacia la izquierda, visto desde el extremo del impulsor, tome firmemente el extremo del impulsor (No. 103) con ambas manos (utilice guantes gruesos), gire del impulsor hacia la derecha mueva el mango de la llave hasta que esté en posición de las 11:00 en punto y gire entonces el impulsor rápidamente hacia la izquierda de manera que el mango de la llave haga un impacto repentino con una superficie dura en el banco.

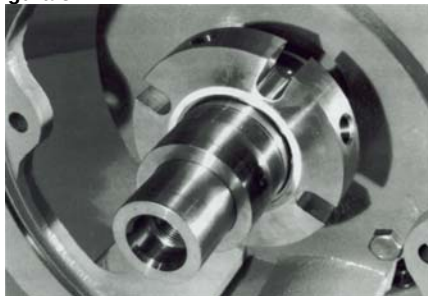
Después de varios impactos bruscos, el impulsor debería aflojarse. Desenrosque el impulsor y desmóntelo del eje. Deseche la junta del impulsor (No. 104).

⚠ PELIGRO

No aplique calor al impulsor. Si hay líquido atrapado en el núcleo, podría producirse una explosión.

13. Retire las tuercas de la brida del sello o del prensaempaqué en forma alternada y hacia atrás (No. 111A).
14. Retire los dos tornillos de la cubierta (No. 140) que conectan la cubierta al adaptador. Retire cuidadosamente la cubierta (No. 106).
15. Si se utiliza un sello mecánico de tipo cartucho (No. 153) (**Figura 5-2**), afloje los opresores que bloquean la unidad al eje y retire completamente el conjunto del sello. Si piensa volver a utilizar el sello, los sujetadores o espaciadores deberían instalarse antes de aflojar los opresores. Esto asegurará que se mantenga la compresión apropiada del sello.

Figura 5-2



16. Si se utiliza un sello mecánico interno formado por componentes (No. 153), afloje los opresores de la unidad de rotación y retírela del eje, ver **Figura 5-3**. A continuación, remueva la brida del sello (No. 190). Retire el asiento estacionario de la brida. Deseche los O'Rings y las juntas.

Figura 5-3



17. Si se utiliza un sello mecánico externo formado por componentes, quite la brida del sello y el asiento estacionario. Retire el asiento estacionario de la brida del sello. Afloje los opresores en la unidad rotativa y retírela. Deseche todos los O'Rings y las juntas.
18. Si se utiliza empaquetadura (No. 113), remuévala (separador de empaque No. 112). Retire el prensaempaqué (No. 110).
19. Si la bomba tiene una camisa (No. 177) se puede retirar en este momento. La unidad aparece tal como se muestra en la **Figura 5-4**.

Figura 5-4



20. Si el extremo de potencia está lubricado con aceite, retire el tapón de dren (No. 134) y drene el aceite del portabalero (No. 119).
21. Si la bomba tiene retenes, habrá una rondana deflectora (No. 114). Ésta debe retirarse.
22. Afloje los tres tornillos de ajuste (No. 201A) del carrier (No. 201). El carrier debe estar completamente desatornillado del portabalero.

Nota: No haga palanca contra el eje.

La superficie de contacto del carrier tiene tres salientes de apoyo cuadradas que sobresalen de la superficie. El carrier se puede girar utilizando una llave fija de extremo abierto en una de las salientes de apoyo según se muestra en la **Figura 5-5**.

Figura 5-5



3. Como los O'Rings del carrier (No. 201B) provocan cierta resistencia al retirar el conjunto del carrier del portabalero, sostenga el carrier firmemente y con un leve giro, extráigalo del portabalero. El conjunto del carrier con el eje y los baleros mismos debe poder retirarse. Esta unidad aparecerá como se muestra en la **Figura 5-6**. No es necesario realizar un desmontaje adicional a menos que los baleros o retenes del carrier deban ser reemplazados.

Figura 5-6



24. Quite el seguro del balero (No. 201C) (**Figura 5-7**) en las bombas del Tipo 1 y 2, o la tapa balero carrier (No. 201D) en las bombas del Tipo 3.

Figura 5-7



Nota: los baleros duplex de contacto angular utilizan una tapa balero carrier (No. 201D) en vez del seguro del balero. Quite el carrier del conjunto flecha-balero.

25. La tuerca candado (No. 124) y la rondana candado (No. 125) del balero ya se pueden extraer del eje (No. 105). Deseche la rondana candado.
26. Se puede utilizar una prensa hidráulica para quitar los baleros (No. 120 y No. 121) del eje. Es sumamente importante aplicar una presión uniforme solamente a la pista interior del balero. Nunca aplique presión a la pista exterior puesto que esto producirá una carga excesiva en las bolas del balero y causará daños a las mismas.



La aplicación de presión a la pista exterior podría dañar permanentemente los baleros.

27. En las bombas del Tipo 2 y 3, el portabalero (No. 119) debe separarse del adaptador (No. 108) de la misma. Esto se logra quitando los tornillos de cabeza (No. 139) que se

enroscan en el portabalero. El O'Ring del adaptador (No. 131) debe desecharse.

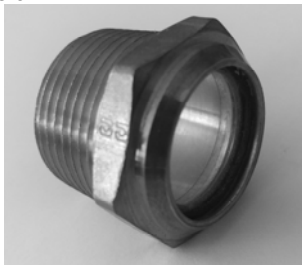
28. Si se usan retenes (No. 118) y (No. 129) (**Figura 5-8**), se deben retirar del portabalero para desecharlos (portabalero para 1L o adaptador para 2L y 3L).

Figura 5-8



29. Si se utilizan protectores de baleros o sellos de laberinto, consulte a su Distribuidor.
30. Si se usan sellos magnéticos, mantenga los sellos tal como lo especifica el fabricante.
31. La Mirilla (No. 200) (**Figura 5-9**) debe retirarse del portabalero.

Figura 5-9



LIMPIEZA / INSPECCIÓN

Todas las piezas se deben limpiar completamente e inspeccionarse. Se deben utilizar baleros, O'Rings y Retenes nuevos. Cualquier pieza que muestre señales de desgaste o corrosión debe ser reemplazada con piezas nuevas originales DPUMPS.



Es importante usar solamente líquidos de limpieza no inflamables y no contaminados. Estos líquidos deben cumplir los requisitos de seguridad de la planta y las normativas vigentes de protección del medio ambiente.

Es muy importante que todas las roscas de tubería se sellen adecuadamente. La cinta de PTFE proporciona un sello muy fiable para una gran variedad de líquidos, pero si no se utiliza adecuadamente presenta una desventaja considerable. Si durante el apriete, la cinta se enrolla sobre el extremo de la rosca macho, se formarán cordones de la cinta al enroscarse en la rosca hembra del accesorio. Este cordón puede luego romperse y alojarse en el sistema de tubería. Si esto ocurre en el sistema de barrido del sello, los pequeños orificios pueden llegar a obstruirse y bloquear el flujo. Por esta razón no se recomienda la utilización de cinta de PTFE como sellador de roscas.

DPUMPS ha realizado investigaciones y ha comprobado el funcionamiento de sellantes alternativos y ha identificado dos que proporcionan un sello efectivo, tienen la misma resistencia química de la cinta y no obstruyen los sistemas de barrido. Estos son: La-co Slic-Tite y Bakerseal. Ambos productos contienen partículas de PTFE finamente molidas en un portador a base de aceite. Estos sellantes se suministran en forma de pasta, la cual se aplica con cepillo en las roscas macho de la tubería. Recomendamos utilizar uno de estos sellantes en pasta.

MONTAJE DEL EXTREMO DE POTENCIA

INSTALACIÓN DEL BALERO

El montaje de los baleros sobre los ejes debe efectuarse en un ambiente limpio. La vida útil del balero y del extremo de potencia se puede reducir drásticamente si partículas extrañas, por pequeñas que sean, logran penetrar en los baleros.

Los baleros se deben retirar de su embalaje protector sólo inmediatamente antes del

montaje para limitar la exposición a la posible contaminación. Después de retirar el empaque, éstos solamente deberían entrar en contacto con manos, instalaciones, dispositivos, herramientas y superficies de trabajo limpios.

La tabla que aparece en la **Figura 5-11** proporciona los números de parte SKF para los baleros en las bombas DPUMPS. Tenga en cuenta que el término "balero interior" se refiere al balero más cercano a la carcasa. "Balero exterior" se refiere al balero más cercano al motor.

1. Instale el balero interior (No. 120) en el eje (No. 105).

Diseño Estándar

El balero interior debe colocarse apoyado sobre el reborde tal como se muestra en la **Figura 5-13**.

Diseño Anterior

La posición correcta para el balero interior se muestra en la **Figura 5-12**. Tenga en cuenta que en las bombas del Tipo 1 y 2, el balero interior no se encuentra apoyado sobre un reborde. La posición debe determinarse a partir de la gráfica. En los ejes del Tipo 3 el balero interior se coloca apoyado sobre un reborde.

Si el extremo de potencia está equipado con baleros reengrasables con protector sencillo, los protectores se deben orientar según se muestra en la **Figura 5-10**.

Figura 5-10

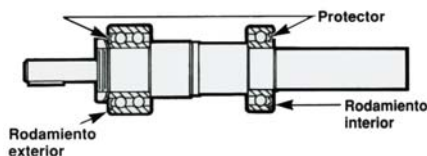


Figura 5-11

Tipo	Tipo de Balero	Interior de una sola fila, de ranura profunda ⁵	Exterior doble fila, contacto angular, ranura profunda ⁴	Exterior opcional de contacto angular doble ⁵
1L	Baño/pulverización de aceite – Abierto ¹ Reengrasable - con protector sencillo ² Engrasado permanentemente - con protector doble ³ Sellado permanentemente - con sello doble ⁴	6207-C3 6207-ZC3 6207-2ZC3 6207-2RSIC3	5306-A 5306-AZ 5306-A2Z 5306-A2RS	7306-BECBY ND ⁷ ND ⁷ ND ⁷
2L	Baño/pulverización de aceite – Abierto ¹ Reengrasable - con protector sencillo ² Engrasado permanentemente - con protector doble ³ Sellado permanentemente - con sello doble ⁴	6310-C3 6310-ZC3 6310-2ZC3 6310-2RSIC3	5310-AH 5310-AZ 531 O-A2Z 5310-A2RS	7310-BECBY ND ⁶ ND ⁷ ND ⁷
3L	Baño/pulverización de aceite – Abierto ¹ Reengrasable - con protector sencillo ² Engrasado permanentemente - con protector doble ³ Sellado permanentemente - con sello doble ⁴	6314-C3 6314-ZC3 6314-2ZC3 6314-2RSIC3	5314-A 5314-AZ 5314-A2Z 5314-A2RS	7314-BECBY ND ⁶ ND ⁷ ND ⁷

¹Estos baleros están abiertos en ambos lados. Se lubrican por baño o pulverización de aceite.
²Estos baleros están preengrasados por DPUMPS. Los baleros de repuesto generalmente no estarán preengrasados, por lo tanto, será necesario que el usuario aplique grasa. Estos tienen un protector sencillo, el cual está localizado en el lado próximo al almacenamiento intermedio de grasa o depósito. Los baleros extraen grasa del depósito según lo necesiten. El protector evita que el balero reciba demasiada grasa, lo cual generaría calor. El depósito de grasa lo llena inicialmente DPUMPS. Se suministran accesorios de lubricación para permitir al cliente reabastecer periódicamente la grasa, según las recomendaciones del fabricante del balero y/o de la grasa.
³Estos baleros tienen protectores en ambos lados. Éstos vienen preengrasados por el fabricante del balero. El usuario no necesita reengrasar estos baleros. Los protectores no hacen contacto realmente con el anillo de rodadura del balero, por lo tanto no se genera calor.
⁴Estos baleros están sellados en ambos lados. Vienen preengrasados por el fabricante del balero. El usuario no necesita reengrasarlos. Los sellos hacen contacto físico y rozan el anillo de rodadura del balero, lo que genera calor. Estos baleros no se recomiendan para velocidades superiores a 1750 RPM.
⁵Los códigos mostrados son códigos SKF. Los baleros interiores tienen el C3, mayor que el claro "Normal", los baleros exteriores tienen el claro más próxima al "Normal". Estos Claros son recomendados por SKF para maximizar la vida útil del balero.
⁶Los baleros reengrasables - con protección sencilla no se encuentran disponibles en configuración doble; sin embargo, los baleros abiertos tipo baño de aceite se pueden usar para la configuración de baleros reengrasables. Estos baleros deben preengrasarse durante el montaje. Se suministran los accesorios de lubricación para permitir al usuario reabastecer periódicamente la grasa según las recomendaciones del fabricante del balero y/o de la grasa.
⁷No disponible.

INSTALACIÓN DEL BALERO PARA EL MONTAJE DEL EXTREMO DE POTENCIA (CONT.)

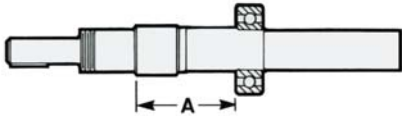
Ambos baleros poseen una ligera tolerancia de ajuste negativa que hace necesario aplicar una presión con un husillo o prensa hidráulica al balero en el eje. Se debe aplicar solamente una fuerza uniforme en el anillo de rodadura interior. Nunca ejerza presión sobre el anillo de rodadura exterior, porque la fuerza podría dañar las bolas del balero y los anillos de rodadura. Un método alternativo de instalación de baleros consiste en calentar los baleros a una temperatura de 200°F (93°C) en un horno o un calentador de inducción. Luego colóquelos rápidamente en su posición en el eje.



PRECAUCIÓN

Nunca caliente los baleros a temperaturas superiores a 230°F (110°C). El hacerlo puede provocar que la tolerancia de ajuste negativa cambie permanentemente, originando un fallo prematuro del balero.

Figura 5-12

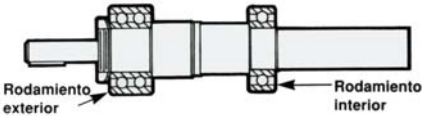


EJE ESTÁNDAR		EJE C/ BALERO DOBLE	
TIPO	A	TIPO	A
1	2 11/16 (68mm)	1	2 3/8" (61mm)
2	5 15/32 (139mm)	2	5 3/32 (129mm)
3	*	3	*

* El balero interior está apoyado en el reborde.

2. Coloque el seguro balero carrier (No. 201C) o el retén del balero (No. 201D) en el extremo exterior del eje y deslícelo hasta el balero interior. Tenga en cuenta que la orientación adecuada del seguro balero carrier se fija en este paso. El lado plano del seguro balero carrier y el lado pequeño del retén deben quedar en dirección opuesta al balero interior.

Figura 5-13



3. Con guantes limpios, instale el balero exterior (No. 121) y apóyelo firmemente al reborde según se muestra en la **Figura 5-13**. Si se utilizan las técnicas de montaje en caliente del balero, es necesario tomar las medidas necesarias para asegurar que el balero exterior esté apoyado firmemente al reborde del eje. El balero exterior, mientras está

caliente, deberá apoyarse en el reborde del eje. Después de que el balero se haya enfriado a una temperatura inferior a los 100°F (38°C), debe presionarse contra el reborde del eje. **Figura 5-14** muestra los valores de presión necesarios para asentar debidamente el balero. Este valor se puede utilizar si la prensa tiene capacidad de medida de carga.

PRECAUCIÓN

Se entiende que los dispositivos y equipos empleados para presionar el balero deben diseñarse de manera que no se transmitan cargas a través de las bolas del balero. Esto dañaría el balero.

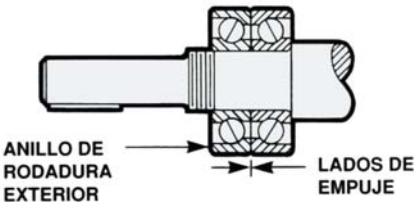
Deben instalarse la tuerca candado (No. 124) y la rondana candado (No. 125). La tuerca de seguridad debe apretarse hasta el torque de apriete indicado en la **Figura 5-14**. En este punto la lengüeta de la arandela debe haberse doblado dentro de la tuerca de seguridad.

Figura 5-14

Bomba	Fuerza de prensado lb (N)	Torque de apriete de tuerca candado lb•pie (N•m)
Tipo 1	1300 (5.780)	20 +5/-0 (27 +4/-0)
Tipo 2	2500 (11.100)	40 +5/-0 (54 +7/-0)
Tipo 3	4500 (20.000)	70 +5/-0 895 +7/-0)

- Si el balero exterior se aprieta en frío contra el reborde del eje, debe fijarse con la rondana candado y la tuerca candado apretada hasta un torque de apriete similar a los definidos en la lista de la **Figura 5-14**. La lengüeta de la arandela deberá entonces doblarse dentro de la tuerca candado.
- Los baleros dobles de contacto angular deben montarse juntos, con los lados de empuje más anchos de los anillos de rodadura exteriores en contacto uno con el otro, según se muestra en la **Figura 5-15**. Solamente se deben utilizar los baleros diseñados para acoplamiento universal, identificados por el sufijo "BECB". **Nota:** Se necesitará un eje especial cuando se utilizan baleros dobles de contacto angular.

Figura 5-15



Retenes

Si se utilizan retenes (ver **Figura 5-8**), instale los retenes nuevos en el carrier (No. 201) y la caja (No. 119) (Tipo 1) o el adaptador (No. 108) (Tipos 2 y 3). Los retenes (No. 118 y No. 129) son del estilo de doble labio, la cavidad entre los rebordes debe llenarse con grasa hasta la mitad ó 2/3 de su capacidad.

Sellos de laberinto

Consulte a su Distribuidor Autorizado.

Sellos magnéticos

Siga las instrucciones de instalación proporcionadas por el fabricante.

Montaje del carrier /extremo de potencia

- Instale O'Rings nuevos (No. 201B) en el carrier. Asegúrese de usar los O'Rings del tamaño correcto. (Los carriers Anterior y Estándar usan O'Rings diferentes). Deslice el carrier (No. 201) sobre el balero exterior (No. 121).
- En las bombas del Tipo 1 y 2, si se usan baleros exteriores estándar, deslice el seguro balero carrier (No. 201C) hasta su posición con el lado plano apoyado al balero exterior e instálelo a presión en la ranura correspondiente en el carrier.

ADVERTENCIA

Nunca comprima el anillo de sujeción a menos que esté colocado alrededor del eje y entre los baleros. En esta configuración, estará confinado; por lo tanto, si llegara a resbalarse de la herramienta de compresión, es muy poco probable que pudiera producir lesiones graves.

- En las bombas del Tipo 1 y 2, si se usan baleros dobles de contacto angular, deslice el retén del balero (No. 201 D) hasta su posición, instale y apriete los prisioneros reten carrier (No. 201E).
- En las bombas del Tipo 3 deslice el retén del balero (No. 201D), apóyelo contra el balero exterior e instale y apriete los prisioneros reten carrier (No. 201E).
- El conjunto del eje, los baleros y el carrier (**Figura 5-6**) pueden ahora instalarse en la portabalero (No. 119). El carrier (No. 201) debe lubricarse con aceite en los O'Rings y las roscas antes de instalar el conjunto en la portabalero. Enrosque el carrier en la portabalero girándolo a la derecha hasta enganchar las roscas. Enrosque el carrier en la caja hasta que la brida o reborde del carrier esté aproximadamente a 1/8 de pulg. (3 mm) de la caja. Instale los tornillos prisioneros (No. 201A) sin apretarlos.

11. Instale la mirilla (No. 200) en la portabalero.
12. Instale un tapón de drenaje (No. 134) en la portabalero. Asegúrese de instalar el tapón magnético opcional de drenaje (No. 134M), si existe.
13. En las bombas de los Tipos 2 y 3, acople el adaptador del portabalero (No. 108) al portabalero (No. 119). Asegúrese de instalar un O'Ring nuevo (No. 131).

Diseño Estándar

Apriete los tornillos hexagonales (No. 139) a través del adaptador y en los agujeros roscados en el portabalero.

Diseño Anterior

Use los tornillos (No. 139) y las tuercas hexagonales (No. 139A). Oriente el adaptador del portabalero de tal forma que los dos agujeros para los tornillos hexagonales (No. 139) queden alineados horizontalmente.

14. Si la bomba tiene retenes, instale el deflector (No. 114).
15. Si la bomba está equipada con una camisa (No. 177), deslícela hasta su posición sobre el extremo del eje del impulsor (No. 105).

MONTAJE DEL EXTREMO EN CONTACTO CON EL LÍQUIDO

Sellos mecánicos de cartucho

Instalación de los sellos

Deslice el sello (No. 153) en el eje hasta que haga un ligero contacto con el portabalero (No. 119) o con el adaptador (No. 108). Ver **Figura 5-16**

Figura 5-16



Instalación de la cubierta posterior.

Instale la cubierta posterior (No. 106) en la portabalero (Tipo 1) o en el adaptador de la portabalero (Tipo 2 y 3) usando los tornillos hexagonales (No. 140). A continuación instale la brida del sello a la cubierta posterior (No. 106) utilizando tornillos (No. 111) y tuercas (No. 111A).

Instalación del impulsor y ajuste del claro

Instale el impulsor (No. 103) según las instrucciones del **Apéndice A**, si se trata de un

impulsor de álabes inversos, o del **Apéndice B**, si se trata de un impulsor de estilo abierto (Vea la **Figura 5-19**).

Fijación del sello

Apriete los opresores para fijar la unidad giratoria al eje. Por último, retire los sujetadores de centrado del sello.

Sello mecánico de componentes

Determinación de la localización del sello

Para ajustar correctamente un sello de componentes es necesario localizar primero el eje en su posición axial final.

Esto se consigue de la siguiente manera:

Instale la cubierta posterior (No. 106) en la portabalero (Tipo 1) o en el adaptador de la portabalero (Tipo 2 y 3) usando los tornillos de cabeza (No. 140). Instale el impulsor (No. 103) según las instrucciones del **Apéndice A**, si se trata de un impulsor de álabes inversos, o el **Apéndice B**, si se trata de un impulsor de estilo abierto. Coloque la parte pavonada en el eje en el área cercana a la superficie de la cámara del sello (cubierta trasera No. 106). Grabe una marca en el eje al nivel de la superficie de la cámara del sello (**Figura 5-17**). Ahora la posición del sello puede determinarse refiriéndose al diagrama suministrado por el fabricante del sello.

Figura 5-17



Desmontaje del impulsor / cubierta posterior

Retire el impulsor siguiendo las instrucciones que se indican en la sección "Desmontaje" en la Página 15. Quite la cubierta posterior siguiendo las instrucciones consignadas en la sección de "Desmontaje" en la Página 15.

Instalación de la brida

Instale la brida (No. 190) y los componentes del sello estacionario siguiendo las instrucciones del fabricante del sello. Deslice la brida y los componentes del sello estacionario en el eje hasta hacer contacto ligero con la portabalero o con el adaptador. Instale la junta de la brida (No. 190G) en la brida. Ver **Figura 5-18**

Figura 5-18



Instalación del sello

Instale la unidad rotatoria en el eje (o en la camisa) siguiendo las instrucciones del fabricante del sello (**Figura 5-20**).

Figura 5-19



Figura 5-20



Instalación de la cubierta posterior

Instale la cubierta posterior (No. 106) en la portablero (Tipo 1) o en el adaptador de la portablero (Tipo 2 y 3) usando los tornillos hexagonales (No. 140) (**Figura 5-21**). A

continuación, instale el prensaempaque (No. 190) en la cubierta posterior (No. 106) usando tornillos (No. 111) y tuercas (No. 111A) (**Figura 5-17**).

Figura 5-21



Instalación final del impulsor

Instale el impulsor (No. 103) según las instrucciones del **Apéndice A**, si se trata de álabes inversos, o el **Apéndice B**, si se trata de un impulsor con álabes de estilo abierto. Recuerde que el claro del impulsor ya está ajustada. No se puede cambiar en este punto sin tener que volver a ajustar el sello.

Empaquetadura con prensaempaque partido

Instalación de la cubierta posterior

Instale la cubierta posterior (No. 106) en la portablero (Tipo 1) o en el adaptador de la portablero (Tipo 2 y 3) usando los tornillos hexagonales (No. 140).

Instalación del impulsor y ajuste del claro

Instale el impulsor (No. 103) según las instrucciones del **Apéndice A**, si se trata de álabes inversos; o el **Apéndice B**, si se trata de un impulsor de álabes estilo abierto.

Instalación de la empaquetadura / prensaempaque

Instale los anillos de empaquetadura (No. 113) y las mitades de la jaula del sello (No. 112) en el prensaempaque, según se muestra en la **Figura 5-16**. No se encuentra el origen de la referencia.. Alterne siempre las separaciones finales 90° a fin de asegurar un mejor sellado. Para acelerar la instalación de cada anillo, solicite que un asistente gire el eje de la bomba en una dirección. Este movimiento del eje tenderá a tirar de los anillos hacia el prensaempaque. Un prensaempaque dividido (No. 110) es un conjunto de dos mitades de prensaempaque que se unen por medio de tornillos. Retire los tornillos de las mitades del prensaempaque e instale dichas mitades alrededor del eje. Vuelva a unir las mitades con los tornillos para formar un conjunto de

prensaempaque. Ahora, instale el conjunto de prensaempaque (No. 110) utilizando tornillos (No. 111) y tuercas (No. 111A). Acomode ligeramente el prensaempaque. Los ajustes finales se deben hacer después de que la bomba haya comenzado a funcionar.

Empaquetaduras con prensaempaque en una pieza

Instalación del prensaempaque

Deslice el prensaempaque sobre el eje hasta alcanzar la portabaler.

Instalación de la cubierta posterior

Instale la cubierta posterior (No. 106) en la portabaler (Tipo 1) o en el adaptador del portabaler (Tipo 2 y 3) utilizando los tornillos hexagonales (No. 140).

Instalación del impulsor y ajuste del claro

Instale el impulsor (No. 103) según las instrucciones del **Apéndice A**, si se trata de álabes inversos; o del **Apéndice B**, si se trata de álabes de estilo abierto.

Instalación de la empaquetadura

Instale los anillos de empaquetadura (No. 113) y las mitades de la linterna de lubricación (No. 112) en el prensaempaque según se muestra en la **Figura 5-22**. No se encuentra el origen de la referencia.. Alterne siempre las separaciones finales 90° a fin de asegurar un mejor sellado. Para acelerar la instalación de cada anillo, solicite que un asistente gire el eje de la bomba en una dirección. Este movimiento del eje tenderá a tirar de los anillos hacia el prensaempaque. Ahora, instale el prensaempaque (No. 110) en la cubierta utilizando tornillos (No. 111) y tuercas (No. 111A). Acomode ligeramente el prensaempaque. Los ajustes finales se deben hacer después de que la bomba haya comenzado a funcionar.

LUBRICACIÓN DEL BALERO

Baño de aceite

Los baleros estándar con portabaler están lubricados por baño de aceite y no son lubricados por DPUMPS. Antes de hacer funcionar su bomba, llene la portabaler con aceite del tipo apropiado hasta el centro de la mirilla. (Ver **Figura 5-22** para determinar la cantidad aproximada de aceite requerida - no la llene excesivamente). El nivel del aceite en la portabaler se debe mantener a ±1/8 de pulgada (±3 mm) del centro de la mirilla. Ver en la **Figura 5-23** una lista de los lubricantes recomendados. NO UTILICE ACEITES CON DETERGENTE. El aceite no debe contener agua, sedimento, resina, jabones, ácido ni cargas de ninguna clase.

Debe contener inhibidores de oxidación y corrosión. La viscosidad apropiada del aceite se determina por la temperatura de funcionamiento de la portabaler según se muestra en la **Figura 5-24**.

Para añadir aceite a la caja, limpie antes de quitar el respiradero (No. 135) en la parte superior del portabaler, añada el aceite hasta que alcance el nivel medio de la mirilla (No. 200).

Tal como se indicó anteriormente, el nivel apropiado de aceite es el nivel medio del "centro del blanco" de la mirilla (No. 200) (**Figura 5-9**).

En muchas aplicaciones de bombeo el aceite de lubricación se contamina antes de perder sus cualidades de lubricación o de descomponerse. Por esta razón se recomienda que el primer cambio de aceite se realice después de aproximadamente 160 horas de funcionamiento, en cuyo caso el aceite usado se debe examinar detenidamente para detectar la presencia de contaminantes. Durante el período inicial de funcionamiento controle la temperatura de funcionamiento de la portabaler. Registre la temperatura externa de la portabaler. Ver en la **Figura 5-25** las temperaturas máximas aceptables. El intervalo normal entre cambios de aceite se basa en la temperatura y se muestra en la **Figura 5-26**.

Figura 5-22

Tamaño de la bomba	Cantidad de aceite	Cantidad de aceite
Tipo 1	5 onzas (148 ml)	8,5 onzas (251 ml)
Tipo 2	19 onzas (560 ml)	32 onzas (946 ml)
Tipo 3	48 onzas (1419ml)	48 onzas (1419ml)

Figura 5-23

Lubricantes recomendados

Aceite mineral	Aceite mineral de calidad con inhibidores de oxidación y corrosión. Mobil DTE Heavy/Medium ISO VG 68
Sintético	Royal Purple o Conoco SYNCON 68. Algunos lubricantes sintéticos requieren O-Rings de Viton.
Grasa	Chevron SRI No. 2 (o compatible)

Figura 5-24

Grados de viscosidad del aceite

Temperatura máxima del aceite	Grado de viscosidad ISO	Índice mínimo de viscosidad
Hasta 160°F (71°C)	46	95
160-175°F (71° - 80°C)	68	95
175-200°F (80° - 94°C)	100	95

Figura 5-25

Temperaturas externas máximas del portabaler

Lubricación	Temperatura
Baño de aceite	180°F* (82°C)
Pulverización de aceite	180°F* (82°C)
Grasa	200°F* (94°C)

*El aceite y las grasas sintéticas admiten temperaturas más altas.

Figura 5-26

Intervalos entre lubricaciones*

Lubricante	Menos de 160°F (71°C)	160-175°F (71-80°C)	175-200°F (80-94°C)
Grasa	6 meses	3 meses	1,5 meses
Aceite mineral	6 meses	3 meses	1,5 meses
Aceite sintético*	18 meses	18 meses	18 meses

* Suponiendo que se lleven a cabo las prácticas recomendadas de mantenimiento y funcionamiento sin ninguna contaminación.

Grasa

Baleros sencillos protegidos reengrasables

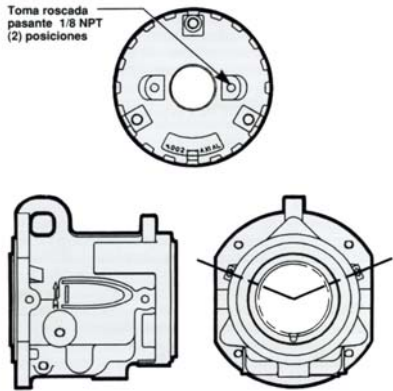
Cuando se especifique la opción de lubricación por grasa, los baleros sencillos protegidos, las graseras y los tapones de la tubería de venteo se instalan en el interior y en el exterior. Los baleros se engrasan con grasa Chevron SRI No. 2 antes de montarlos. Para volver a lubricarlos, se debe usar una grasa con una base del mismo tipo (poliururos no jabonosos) y aceite (mineral). Al reengrasar, quite el tapón de la tubería de ambos puntos, exterior e interior. Ver

Figura 5-27. Aplique grasa a través de las graseras hasta que salga por los agujeros de venteo y vuelva a instalar los tapones de la tubería.

Los baleros configurados según se muestra en la Figura 5-10 extraerán la grasa a través del protector según sea necesario.

Figura 5-27

Configuración de rodamientos reengrasables



PRECAUCIÓN

No llene la caja con aceite cuando se utilicen baleros engrasados. El aceite extraerá por lixiviación la grasa de los baleros y la vida útil de estos puede reducirse drásticamente.

Baleros con protección doble o con sello doble

Estos baleros son empacados con grasa por el fabricante del balero y no deben ser lubricados nuevamente. Los intervalos de mantenimiento para estos baleros están afectados por la temperatura de funcionamiento y la velocidad de la bomba. Sin embargo, el balero protegido opera normalmente en frío, lo cual aumenta su vida útil. Ver en la Figura 5-26 los intervalos recomendados de mantenimiento.

REINSTALACIÓN

La bomba está ahora lista para ser puesta nuevamente en servicio. Debe ser instalada según lo descrito en la sección referente a la instalación.

REPUESTOS

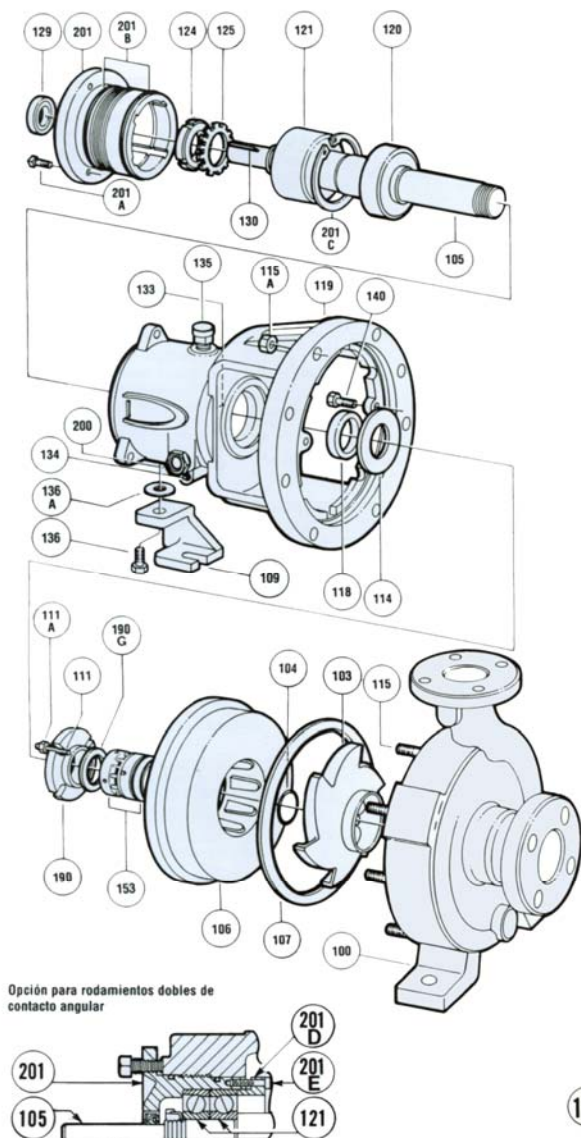
REPUESTOS RECOMENDADOS - BOMBA ESTÁNDAR

La decisión sobre qué repuestos mantener en el inventario, varía dependiendo de muchos factores, tales como la importancia crítica de la aplicación, el tiempo necesario para comprar y recibir repuestos nuevos, la naturaleza corrosiva o erosiva de la aplicación, y el costo del repuesto. La Figura 5-28, Figura 5-29 y Figura 5-30 proporcionan una lista de repuestos para una bomba DPUMPS estándar.

CÓMO PEDIR LOS REPUESTOS

Los repuestos se pueden pedir al ingeniero de ventas o al distribuidor o representante DPUMPS de su localidad. Será necesario que usted proporcione información sobre la capacidad y tipo de la bomba que aparece en la placa de identificación colocada en la portabalero. Será necesario también que indique el número de ítem, la descripción y el tipo de aleación para el(los) repuesto(s) que desea pedir.

Figura 5-28
Tipo I



ITEM	DESCRIPCIÓN
100	CARCASA
103	IMPULSOR
104	JUNTA DEL IMPULSOR
105	EJE
106	CUBIERTA POSTERIOR
107	JUNTA CUBIERTA POSTERIOR
109	PIE PORTABALERO
110	PRENSAEMPAQUE OPC.
111	BIRLO TUERCA BRIDA
112	LINTERNA DE LUBRICACION OPC.
113	EMPAQUETADURA OPC.
114	ROLDANA DEFLECTORA OPC.
115	BIRLO Y TUERCA CARCAZA
118	SELLO ACEITE INTERIOR
119	PORTABALERO
120	BALERO INTERIOR
121	BALERO EXTERIOR
124	TUERCA CANDADO BALERO
125	ROLDANA CANDADO
129	SELLO ACEITE EXTERIOR
130	CUÑA FLECHA
133	ACEITERA (NO SE MUESTRA)
134	TAPON DREN
135	RESPIRADERO
136	TORNILLO PIE
136A	ROLDANA DEL PIE
140	TORNILLO CUBIERTA POSTERIOR
153	SELLO MECANICO
177	CAMISA REMOVIBLE OPC.
190	BRIDA ASIENTO SELLO
190G	JUNTA BRIDA SELLO
200	MIRILLA
201	CARRIER
201A	TORNILLO CARRIER
201B	O'RING CARRIER
201C	SEGURO BALERO CARRIER
201D	RETEN BAL. DUPLEX CARRIER OPC.
201E	PRISIONERO RETEN CARRIER OPC.

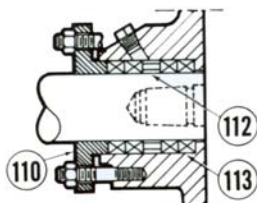
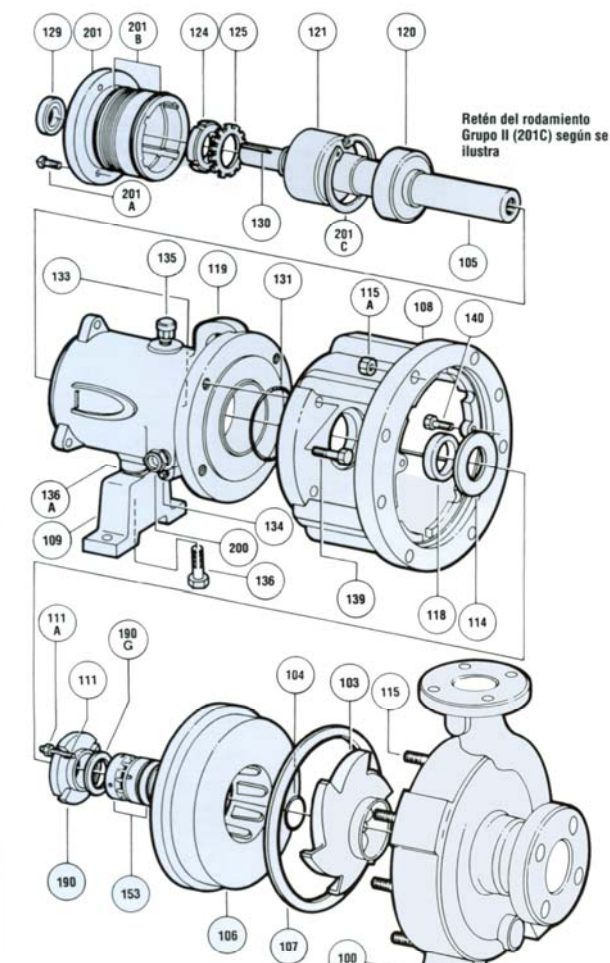
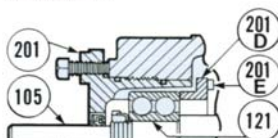


Figura 5-29
Tipo II



ITEM	DESCRIPCIÓN
100	CARCARA
103	IMPULSOR
104	JUNTA DEL IMPULSOR
105	EJE
106	CUBIERTA POSTERIOR
107	JUNTA CUBIERTA POSTERIOR
108	ADAPTADOR
109	PIE PORTABALERO
110	PRENSAEMPAQUE OPC.
111	BIRLO TUERCA BRIDA
112	LINTERNA DE LUBRICACION OPC.
113	EMPAQUETADURA OPC.
114	ROLDANA DEFLECTORA OPC.
115	BIRLO Y TUERCA CARCAZA
118	SELLO ACEITE INTERIOR
119	PORTABALERO
120	BALERO INTERIOR
121	BALERO EXTERIOR
124	TUERCA CANDADO BALERO
125	ROLDANA CANDADO
129	SELLO ACEITE EXTERIOR
130	CUÑA FLECHA
131	O'RING DEL ADAPTADOR
133	ACEITERA (NO SE MUESTRA)
134	TAPON DREN
135	RESPIRADERO
136	TORNILLO PIE
136A	ROLDANA DEL PIE
139	TORNILLO Y TUERCA PORTABALEROS
140	TORNILLO CUBIERTA POSTERIOR
153	SELLO MECANICO
177	CAMISA REMOVIBLE OPC.
190	BRIDA ASIENTO SELLO
190G	JUNTA BRIDA SELLO
200	MIRILLA
201	CARRIER
201A	TORNILLO CARRIER
201B	O'RING CARRIER
201C	SEGURO BALERO CARRIER
201D	RETEN BAL. DUPLEX CARRIER OPC.
201E	PRISIONERO RETEN CARRIER OPC.

Retén del rodamiento de doble fila
para el Grupo III



Opción para rodamientos dobles de
contacto angular

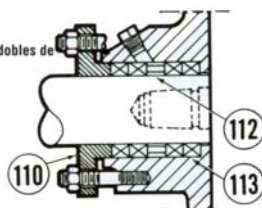
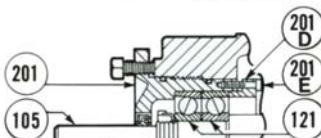
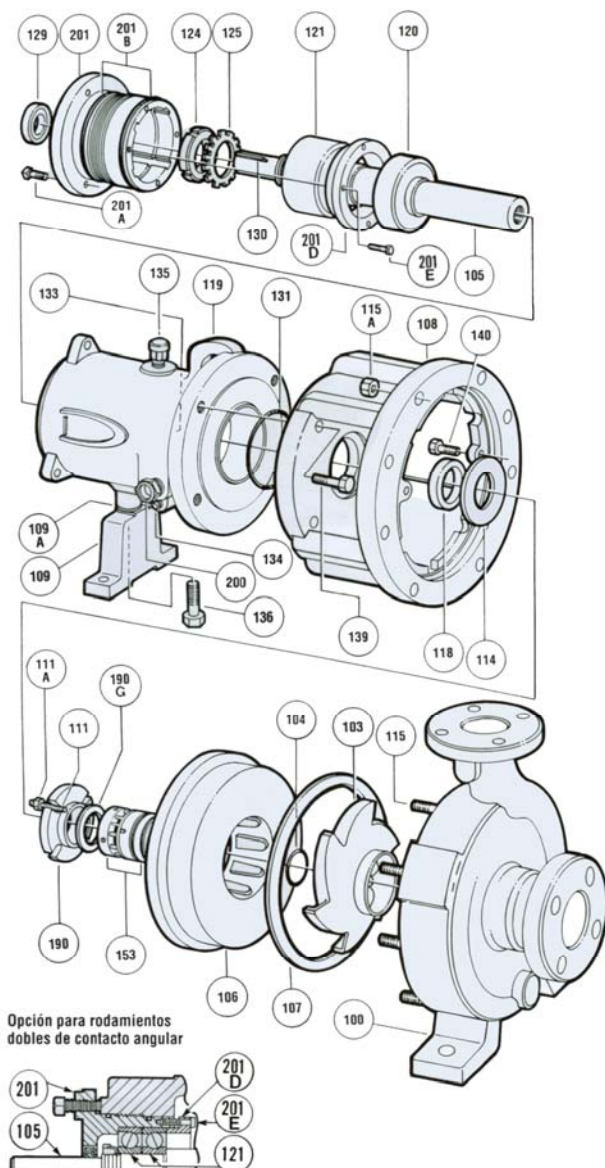
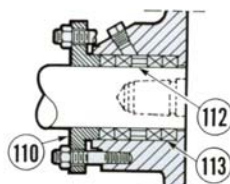


Figura 5-30
Tipo III

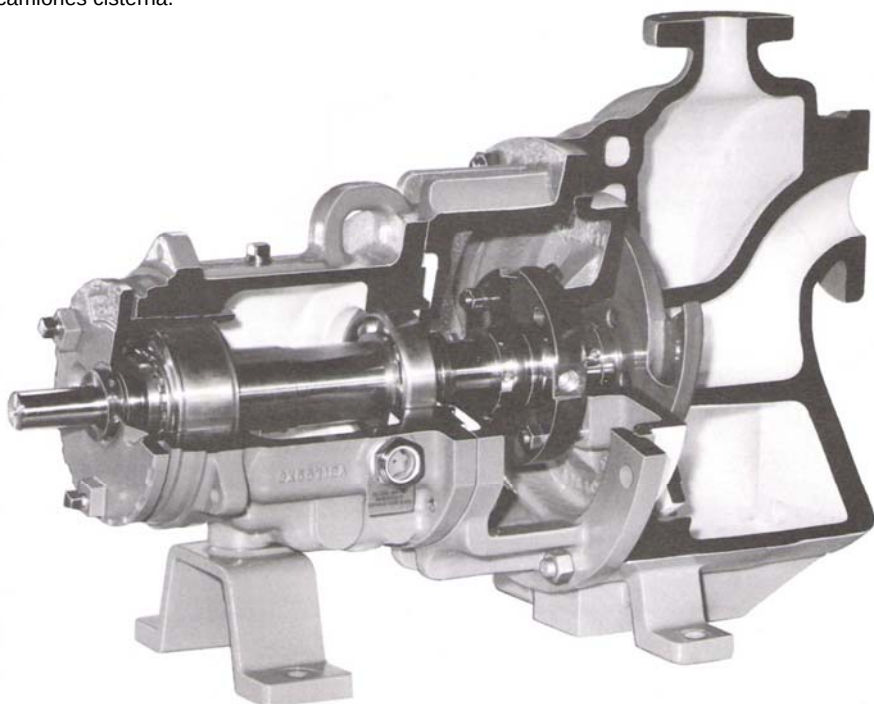


ÍTEM	DESCRIPCIÓN
100	CARCAZA
103	IMPULSOR
104	JUNTA DEL IMPULSOR
105	EJE
106	CUBIERTA POSTERIOR
107	JUNTA CUBIERTA POSTERIOR
108	ADAPTADOR
109	PIE PORTABALERO
110	PRENSAEMPAQUE OPC.
111	BIRLO TUERCA BRIDA
112	LINTERNA DE LUBRICACION OPC.
113	EMPAQUETADURA OPC.
114	ROLDANA DEFLECTORA OPC.
115	BIRLO Y TUERCA CARCAZA
118	SELLO ACEITE INTERIOR
119	PORTABALERO
120	BALERO INTERIOR
121	BALERO EXTERIOR
124	TUERCA CANDADO BALERO
125	ROLDANA CANDADO
129	SELLO ACEITE EXTERIOR
130	CUÑA FLECHA
131	ORING DEL ADAPTADOR
133	ACEITERA (NO SE MUESTRA)
134	TAPON DREN
135	RESPIRADERO
136	TORNILLO PIE
136A	ROLDANA DEL PIE
139	TORNILLO Y TUERCA PORTABALEROS
140	TORNILLO CUBIERTA POSTERIOR
153	SELLO MECANICO
177	CAMISA REMOVIBLE OPC.
190	BRIDA ASIENTO SELLO
190G	JUNTA BRIDA SELLO
200	MIRILLA
201	CARRIER
201A	TORNILLO CARRIER
201B	ORING CARRIER
201D	RETEN BAL. DUPLEX CARRIER
201E	PRISIONERO RETEN CARRIER



Sección 6 BOMBA AUTOCEBANTE

Las bombas autocebantes combinan las mejores características de diseño de las bombas estándar DPUMPS con carcasas autocebantes eficaces. Estas piezas del extremo en contacto con el líquido de "propósito específico" se ajustan a la filosofía básica de desarrollo en cuanto que utilizan los componentes de las bombas estándar a partir del impulsor en la parte trasera de la portabaleró. Las carcasas autocebantes están diseñadas para bombear desde las fuentes de líquidos que no fluyen naturalmente hacia la succión de la bomba, tales como sumideros o bombeo desde la parte superior de los camiones cisterna.



INSTALACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE LA BOMBA

La instalación de la bomba autocebante es quizás la más crítica de todas las bombas centrífugas DPUMPS. La tubería de succión debe ser lo más corta posible y de un diámetro lo más próximo posible al de la brida de aspiración de la bomba.

La bomba funciona eliminando el aire contenido en la tubería de aspiración. Una vez eliminado, funciona exactamente igual que una bomba estándar de succión llena de líquido. Cuanto más larga sea la tubería de succión, mayor será el volumen de aire que se tiene que eliminar. Cuanto más grande sea el diámetro de la tubería, mayor será el volumen de aire. La tubería de aspiración y la cámara del sello/caja de prensaempaques deben ser herméticas, porque cualquier fuga destruye el vacío parcial creado por el impulsor. Este vacío es lo que permite la entrada del líquido en la bomba.

El líquido para cebado inicial se debe añadir a la carcasa de la bomba hasta que el nivel alcance la parte inferior de la brida de succión (ver **Figura 6-1**). Una vez establecido el cebado inicial, la bomba se abastecerá de nuevo automáticamente y no será necesario agregar líquidos adicionales de cebado. Si la bomba queda parada bajo el sol por períodos de tiempo prolongados, quizás sea necesario agregar líquido de cebado para compensar las pérdidas por evaporación. Otro aspecto importante a comprobar es la inmersión mínima de la tubería de succión en el sumidero, "S" según se muestra en la **Figura 6-1**. Ver **Figura 6-5** para obtener los valores mínimos aceptables de "S".

El ciclo de cebado inicia el funcionamiento de la bomba. Cuando la bomba se pone en marcha, el impulsor mueve rápidamente el líquido de cebado de la toma de succión, creando un vacío parcial en la línea de aspiración. El líquido del sumidero comienza a elevarse en la línea de succión, o el líquido en el camión cisterna comienza a subir por la tubería de inmersión (ver **Figura 6-4**). El líquido pasa por el impulsor hasta la carcasa donde el aire que se haya introducido se venteará fuera de la brida de descarga. Debe haber una abertura para el venteo del aire.

Normalmente sugerimos prever una línea de purga de aire de diámetro pequeño desde la tubería de descarga hasta el sumidero si el aire no puede escapar libremente de la tubería de descarga según se muestra en la **Figura 6-3**. El líquido cae hasta el fondo de la cámara de cebado donde pasa por una ranura de derivación que conecta la cámara de cebado con la voluta. El líquido vuelve entonces al impulsor donde se mezcla con aire de la tubería de succión. Esta combinación de líquido y aire se bombea nuevamente a la cámara de cebado hasta que todo el aire se haya eliminado de la tubería de succión. Este proceso puede tardar desde 15 segundos hasta varios minutos dependiendo de la cantidad de aire que deba eliminarse.

Figura 6-1

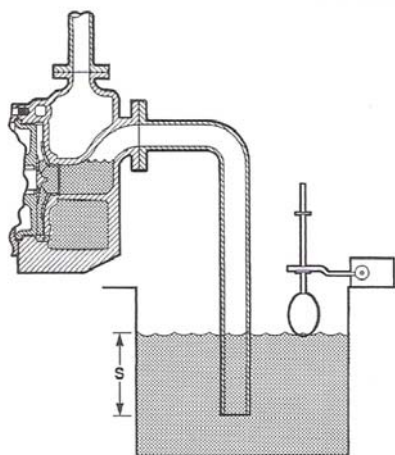


Figura 6-2

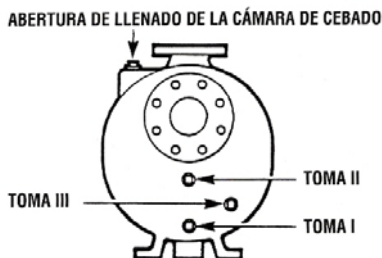
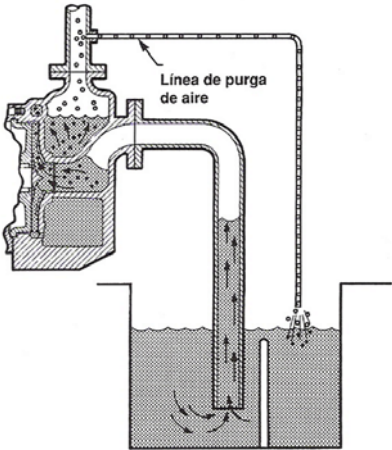
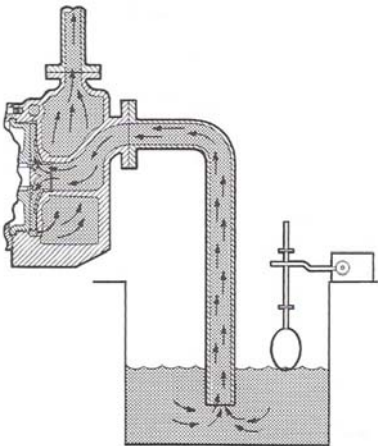


Figura 6-3



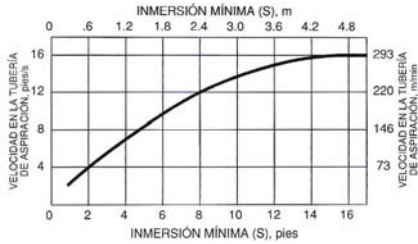
La operación normal comienza inmediatamente después de que la tubería de succión y la cámara de cebado hayan eliminado el aire atrapado (ver **Figura 6-4**). El líquido del impulsor pasa entonces por el pasaje de descarga hacia la cámara de cebado. Al mismo tiempo, el líquido del impulsor también pasa por la ranura de derivación en la parte inferior de la carcasa y hacia la cámara de cebado. Estos dos caudales se unen y pasan por la cámara de cebado a través de la brida de descarga situada en la parte superior de la cámara.

Figura 6-4



La bomba se para cuando se apaga, ya sea por un interruptor de flotador en el sumidero o manualmente por el operador de la bomba. El líquido en la tubería de descarga vuelve a caer en la cámara de cebado y fluye al pasar por el impulsor y la brida de succión. Este reflujo crea un efecto de sifón en la carcasa y en la brida de succión hasta que el líquido baja a un nivel inferior al de la brida y se interrumpe el efecto de sifón. La inercia del líquido que refluye empuja el nivel de la cámara de cebado a un nivel más bajo que el nivel alcanzado con el llenado inicial. Aunque el nivel sea más bajo, sigue habiendo en la cámara de cebado líquido suficiente para permitir que la bomba vuelva a cebarse durante el próximo ciclo de bombeo.

Figura 6-5

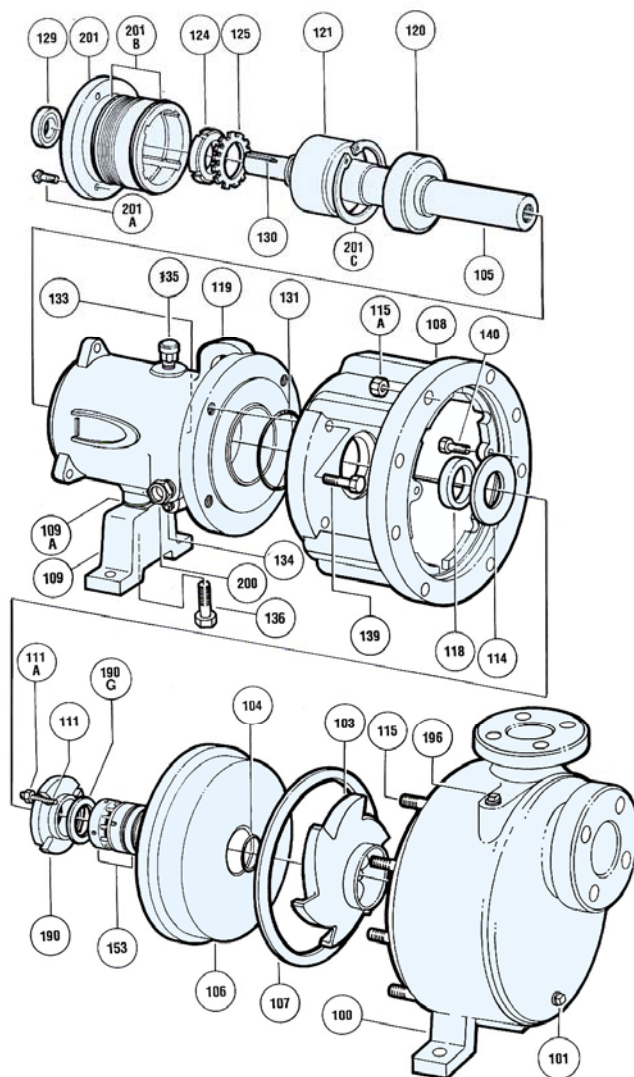


Generalmente se recomienda instalar una línea de derivación desde la Toma III de la carcasa (ver **Figura 6-2**) a la cámara del sello o al prensaempaqué. El propósito de esta línea es mantener mojadas las superficies del sello durante el ciclo de cebado.

Cuando sea posible, se recomienda que la tubería de aspiración se incline levemente hacia la brida de la aspiración de la carcasa. Esto asegurará que no se pierda líquido de cebado en la línea de aspiración mientras la bomba está cebándose.

El diagrama de piezas es el mismo que para la bomba estándar DPUMPS con la excepción de la carcasa especial. La bomba que se muestra a continuación pertenece al Tipo 2. Consultar

la **Figura 5-28** para ver una bomba del Tipo 1, o **Figura 5-29** para ver la opción de balero duplex de contacto angular.



ITEM	DESCRIPCIÓN
100	CARCASA
103	IMPULSOR
104	JUNTA DEL IMPULSOR
105	EJE
106	CUBIERTA POSTERIOR
107	JUNTA CUBIERTA POSTERIOR
108	ADAPTADOR
109	PIE PORTABALERO
110	PRENSAEMPAQUE OPC.
111	BIRLO TUERCA BRIDA
112	LINTERNA DE LUBRICACION OPC.
113	EMPAQUETADURA OPC.
114	ROLDANA DEFLECTORA OPC.
115	BIRLO Y TUERCA CARCAZA
116	SELLO ACEITE INTERIOR
119	PORTABALERO
120	BALERO INTERIOR
121	BALERO EXTERIOR
124	TUERCA CANDADO BALERO
125	ROLDANA CANDADO
129	SELLO ACEITE EXTERIOR
130	CUÑA FLECHA
131	O'RING DEL ADAPTADOR
133	ACEITERA (NO SE MUESTRA)
134	TAPON DREN OPC.
135	RESPIRADERO
136	TORNILLO PIE
139	TORNILLO Y TUERCA PORTABALEROS
140	TORNILLO CUBIERTA POSTERIOR
153	SELLO MECANICO
177	CAMISA REMOVIBLE OPC.
190	BRIDA ASIENTO SELLO
190G	JUNTA BRIDA SELLO
200	MIRILLA
201	CARRIER
201A	TORNILLO CARRIER
201B	O'RING CARRIER
201C	SEGURO BALERO CARRIER
201D	RETEN BAL. DUPLEX CARRIER OPC.
201E	PRISIONERO RETEN CARRIER OPC.

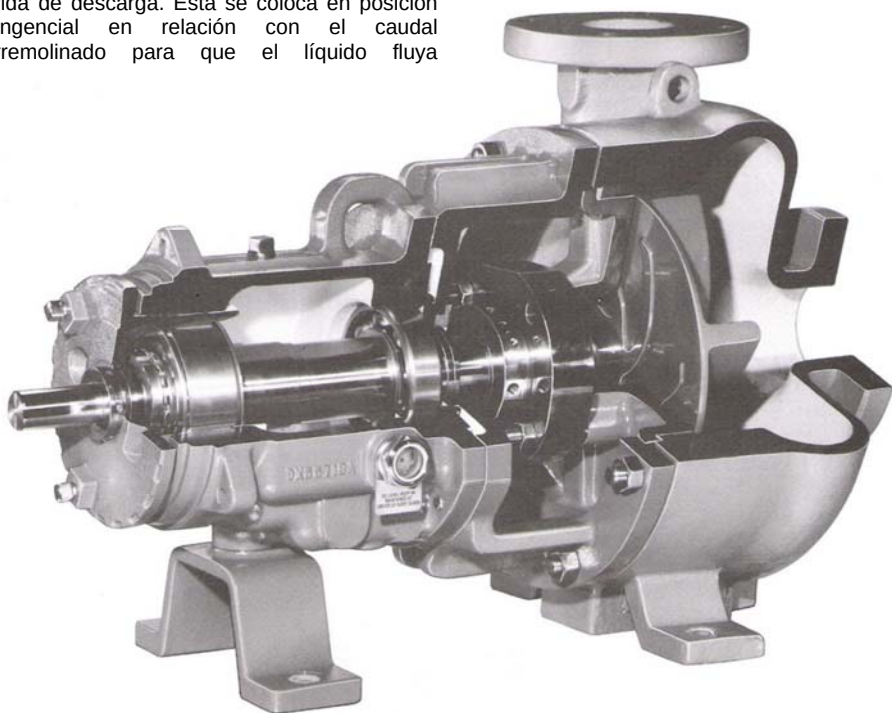
Sección 7 BOMBA VORTEX

El impulsor Vortex es un diseño de álabe abierto que tiene el refuerzo conectado a la parte trasera de los álaves. El impulsor está localizado a una distancia de dos pulgadas aproximadamente de la superficie de succión de la carcasa. Cuando el rodete gira, establece un vórtice dentro de la carcasa. Este líquido arremolinado se alimenta a través del centro de la brida de succión y sale tangencialmente del vértice a través de la brida de descarga.

Pocos sólidos que pueden estar en suspensión en el líquido tocan realmente el impulsor. Más bien, son arrastrados por el movimiento arremolinado y lanzados directamente hacia la brida de descarga. Ésta se coloca en posición tangencial en relación con el caudal arremolinado para que el líquido fluya

uniformemente fuera de la bomba. No se recomienda colocar la descarga en la línea central de la parte superior puesto que los codos adicionales en la brida de descarga necesarios para situar la brida en el centro, interrumpirían el flujo y aumentarían la posibilidad de desgaste de la carcasa.

A excepción del impulsor y la carcasa, todas las demás piezas son idénticas a las de la bomba DPUMPS estándar.

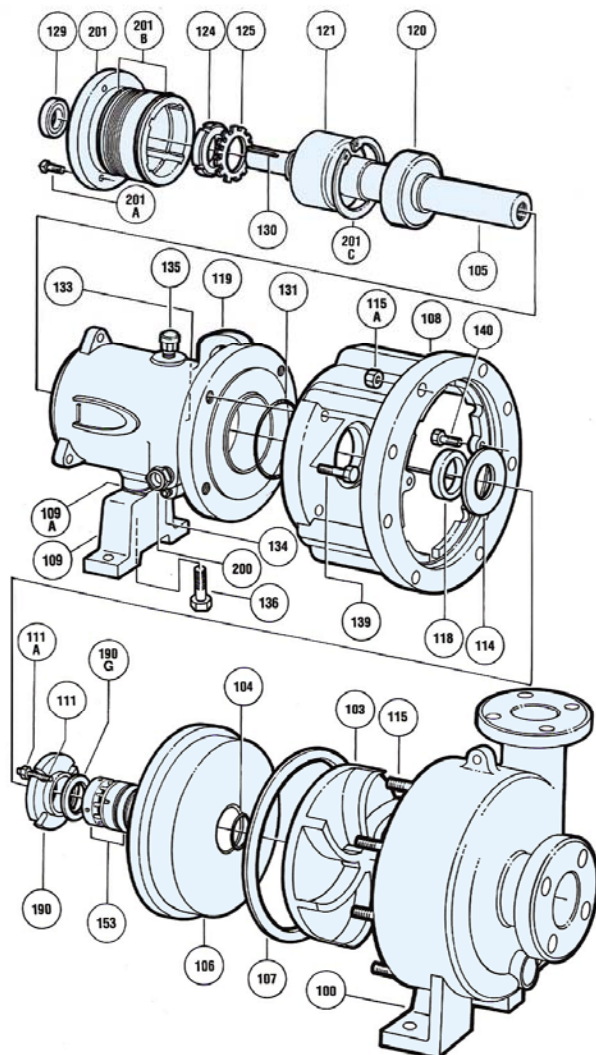


AJUSTE DEL IMPULSOR

El impulsor se ajusta desde la placa de la cubierta trasera, al igual que el rodete de álabe inverso en la bomba DPUMPS estándar. Ver en el Apéndice A las instrucciones para ajustar el rodete.

REPUESTOS

El diagrama de piezas es el mismo que el de la bomba DPUMPS estándar a excepción de la carcasa y el impulsor. La bomba que se muestra a continuación pertenece al Tipo 2. Ver en la **Figura 5-28** una bomba del Tipo 1, o **Figura 5-29** la opción de balero doble de contacto angular.



ITEM	DESCRIPCIÓN
100	CARACA
103	IMPULSOR
104	JUNTA DEL IMPULSOR
105	EJE
106	CUBIERTA POSTERIOR
107	JUNTA CUBIERTA POSTERIOR
108	ADAPTADOR
109	PIE PORTABALERO
110	PRENSAMPAQUE OPC.
111	BIRLO TUERCA BRIDA
112	LINTERNA DE LUBRICACION OPC.
113	EMPAQUETADURA OPC.
114	ROLDANA DEFLECTORA OPC.
115	BIRLO Y TUERCA CARCAZA
118	SELLO ACEITE INTERIOR
119	PORTABALERO
120	BALERO INTERIOR
121	BALERO EXTERIOR
124	TUERCA CANDADO BALERO
125	ROLDANA CANDADO
129	SELLO ACEITE EXTERIOR
130	CUÑA FLECHA
131	O'RING DEL ADAPTADOR
133	ACEITERA (NO SE MUESTRA)
134	TAPON DREN OPC.
135	RESPIRADERO
136	TORNILLO PIE
139	TORNILLO Y TUERCA PORTABALEROS
140	TORNILLO CUBIERTA POSTERIOR
153	SELLO MECANICO
177	CAMISA REMOVIBLE OPC.
190	BRIDA ASIENTO SELLO
190G	JUNTA BRIDA SELLO
200	MIRILLA
201	CARRIER
201A	TORNILLO CARRIER
201B	O'RING CARRIER
201C	SEGURO BALERO CARRIER
201D	RETEN BAL. DUPLEX CARRIER OPC.
201E	PRISIONERO RETEN CARRIER OPC.

Sección 8 BOMBA DE BAJO FLUJO

La Bomba DPUMPS Bajo Flujo tiene una carcasa y un impulsor de diseño especial que le permiten funcionar con fiabilidad en caudales de régimen bajo. La bomba tiene un impulsor con álabes radiales que giran alrededor del núcleo y alrededor de una carcasa circular concéntrica. Este diseño asegura que, a regímenes de caudal bajos, no se transmitirán al eje fuerzas hidráulicas radiales significativas. El caudal mínimo en esta bomba es el "Caudal térmico mínimo". Se define como el caudal mínimo que no producirá un aumento excesivo de la temperatura..

⚠ ADVERTENCIA

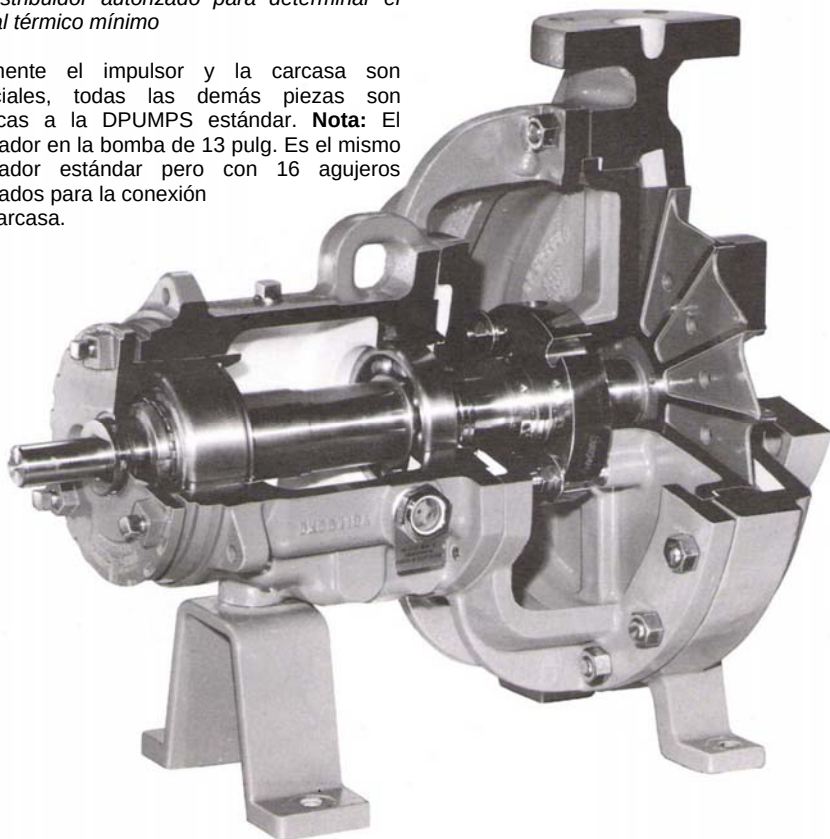
No se debe operar la bomba de Bajo Flujo a caudales inferiores al caudal térmico mínimo, ya que esto podría causar un aumento excesivo de la Temperatura. Póngase en contacto con su Distribuidor autorizado para determinar el caudal térmico mínimo

Solamente el impulsor y la carcasa son especiales, todas las demás piezas son idénticas a la DPUMPS estándar. **Nota:** El adaptador en la bomba de 13 pulg. Es el mismo adaptador estándar pero con 16 agujeros taladrados para la conexión a la carcasa.

AJUSTE DEL IMPULSOR

El impulsor para esta bomba se ajusta desde la carcasa, al igual que el impulsor estándar de estilo álabe abierto al frente.

Consulte las instrucciones en el Apéndice B para la instalación, desmontaje y ajuste de este impulsor

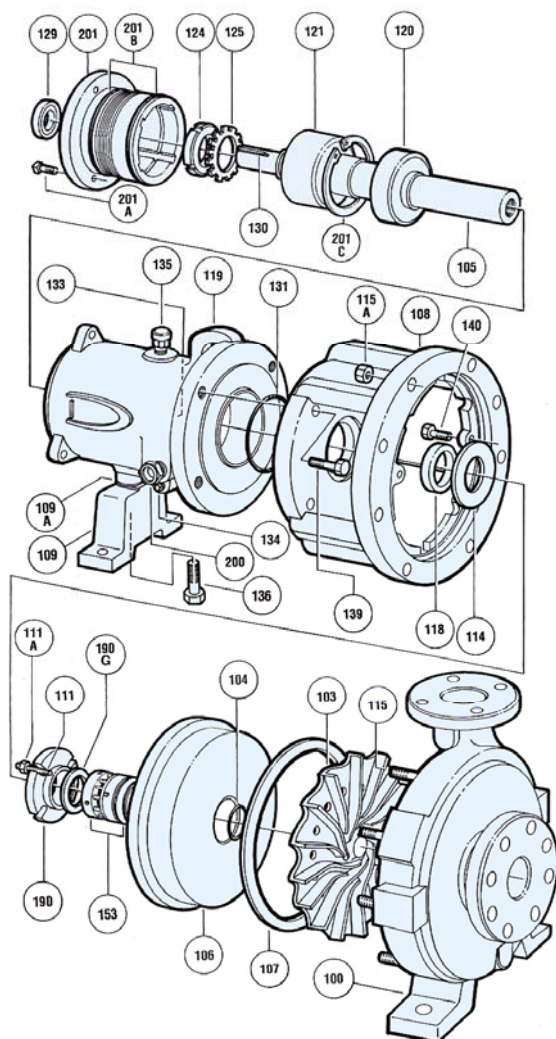


REPUESTOS

El diagrama de piezas es el mismo que el de la bomba DPUMPS estándar a excepción de la carcasa y el impulsor. La bomba que se muestra

a continuación pertenece al Tipo 2. Ver en la **Figura 5-28** una bomba del Tipo 1, o **Figura 5-29** la opción de balero doble de contacto angular.

Figura 8-1



ÍTEM	DESCRIPCIÓN
100	CARCAZA
103	IMPULSOR
104	JUNTA DEL IMPULSOR
105	EJE
106	CUBIERTA POSTERIOR
107	JUNTA CUBIERTA POSTERIOR
108	ADAPTADOR
109	PIE PORTABALERO
110	PRENSAEMPAQUE OPC.
111	BIRLO TUERCA BRIDA
112	LINTERNA DE LUBRICACION OPC.
113	EMPAQUETADURA OPC.
114	ROLDANA DEFLECTORA OPC.
115	BIRLO Y TUERCA CARCAZA
118	SELLO ACEITE INTERIOR
119	PORTABALERO
120	BALERO INTERIOR
121	BALERO EXTERIOR
124	TUERCA CANDADO BALERO
125	ROLDANA CANDADO
129	SELLO ACEITE EXTERIOR
130	CUÑA FLECHA
131	O'RING DEL ADAPTADOR
133	ACEITERA (NO SE MUESTRA)
134	TAPON DREN OPC.
135	RESPIRADERO
136	TORNILLO PIE
139	TORNILLO Y TUERCA PORTABALEROS
140	TORNILLO CUBIERTA POSTERIOR
153	SELLO MECANICO
177	CAMISA REMOVIBLE OPC.
190	BRIDA ASIENTO SELLO
190G	JUNTA BRIDA SELLO
200	MIRILLA
201	CARRIER
201A	TORNILLO CARRIER
201B	O'RING CARRIER
201C	SEGURO BALERO CARRIER
201D	RETEN BAL. DUPLEX CARRIER OPC.
201E	PRISIONERO RETEN CARRIER OPC.

Apéndice A

INSTALACIÓN /AJUSTE DEL CLARO DEL IMPULSOR DE ALABES INVERSOS

Instale el Impulsor (No. 103) atornillándolo en el eje (use guantes gruesos) hasta que asiente firmemente sobre el reborde del eje.

⚠ ADVERTENCIA

El impulsor puede tener bordes cortantes que podrían causar lesiones. Es muy importante usar guantes gruesos para manipularlo.

Apriete el impulsor con la llave de impulsor que viene con el juego de herramientas DPUMPS. Para ello, sujete el impulsor con ambas manos y, con el mango de la llave de impulsor inclinado a la izquierda (visto desde el extremo del impulsor) (**Figura A-1**), gire el impulsor con fuerza hacia la derecha para que el mango de la herramienta haga impacto sobre la superficie de trabajo hacia la derecha (**Figura A-2**).

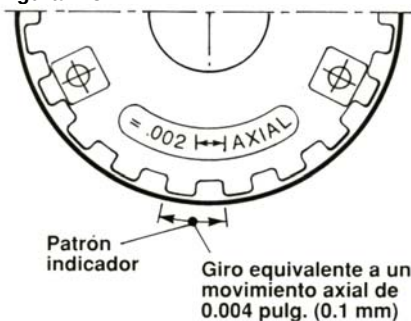
Figura A-1



Figura A-2



Figura A-3



⚠ PRECAUCIÓN

No intente apretar el impulsor en el eje golpeándolo con un martillo u otro objeto, ni intente apretarlo mediante la inserción de una barra de palanca entre los alabes del impulsor. Estas acciones pueden producirle graves daños.

A continuación establezca el claro del impulsor aflojando los opresores (No. 201A) y gire el carrier (No. 201) para obtener el claro adecuado. Gire el carrier hacia la izquierda hasta que el impulsor haga un ligero contacto de rozamiento con la cubierta posterior. El giro simultáneo del eje determinará exactamente la posición a cero. A continuación, gire el carrier a la derecha para obtener el claro apropiado. Referirse a la **Figura A-4** para obtener el ajuste adecuado del impulsor. Girando el carrier por una distancia equivalente al ancho de uno de los patrones indicadores en el carrier se desplazará el impulsor una distancia de 0.004 pulg. (0.1 mm) en dirección axial. (Ver **Figura A-3**).

Determine la cantidad de giro necesaria del carrier dividiendo el claro deseado del impulsor entre 0.004 (un patrón indicador). Al apretar los opresores (No. 201A) el impulsor se moverá 0.002 pulg. (0.05 mm) en dirección a la cubierta trasera debido a la holgura interna de las cuerdas del carrier. Este factor se debe considerar al establecer el claro del impulsor. Gire el carrier hacia la derecha solamente la cantidad necesaria para obtener el claro deseado con respecto a la cubierta. Por último, apriete los opresores (No. 201A) para fijar el carrier en posición.

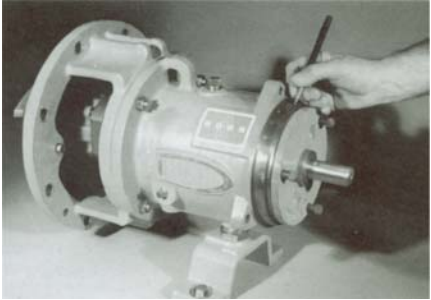
Figura A-4
Ajuste del claro del Impulsor

Temperatura °F (°C)	Claro con la cubierta pulg. (mm)
<200 (93)	0.018 ± 0.003 (0.46 ±0.08)
250 (121)	0.021 (0.53)
300 (149)	0.024 (0.61)
350 (176)	0.027 (0.69)
400 (204)	0.030 (0.76)
450 (232)	0.033 (0.84)
>500 (260)	0.036 (0.91)

Notas

1. Para 3x1.5-13 y 3x2-13 a 3500 RPM añada 0.003 pulg. (0.08 mm).
2. El giro del carrier desde el centro de una marca hasta el centro de la siguiente tiene como resultado un desplazamiento axial del eje de 0.004 pulg. (0.1 mm)
3. El impulsor de álabes inversos se ajusta con respecto a la cubierta, el impulsor abierto con respecto a la carcasa.

Figura A-5



Ejemplo: Para un ajuste de impulsor de 0.020 pulg. (0.5 mm) con respecto a la cubierta posterior, es necesario añadir 0.002 pulg. (0.05 mm) para el movimiento causado por el apriete de los opresores; por lo tanto, es necesario un ajuste de 0.022 pulg. (0.56 mm). Primero, gire el carrier a la izquierda hasta que el impulsor haga ligero contacto de rozamiento con la cubierta posterior. Ahora gire el carrier a la derecha 5½ patrones indicadores para obtener 0.022 pulg. (0.56 mm) de claro ($0.004 \times 5\frac{1}{2} = 0.022$). Sugerimos el uso de un marcador de punta de fieltro para señalar un punto inicial de referencia en el portablero y en el carrier según se muestra en la **Figura A-5**. A continuación haga una segunda marca en el carrier a una distancia de 5½ patrones indicadores a la izquierda del punto inicial de referencia. Ahora gire el carrier a la derecha hasta que la segunda marca en el carrier esté en línea con la marca del punto de referencia inicial en el portablero. El impulsor está ahora ajustado correctamente.

Apéndice B

INSTALACIÓN /AJUSTE DEL CLARO DEL IMPULSOR DE ALABES ABIERTOS AL FRENTE

Instale el impulsor (No. 103) atornillándolo en el eje (use guantes gruesos) hasta que se asiente firmemente contra el reborde del eje.

ADVERTENCIA

El impulsor puede tener bordes cortantes que podrían causar lesiones. Es muy importante usar guantes gruesos.

Apriete el impulsor con la llave del impulsor que viene con el juego de herramientas DPUMPS. Para ello, sujete el impulsor con ambas manos y, con el mango de la llave del impulsor inclinado a la izquierda (visto desde el extremo del impulsor del eje) (**Figura B-1**), gire el impulsor con fuerza hacia la derecha para que el mango de la herramienta haga impacto sobre la superficie de trabajo en la parte derecha (**Figura B-2**).

Figura B-1

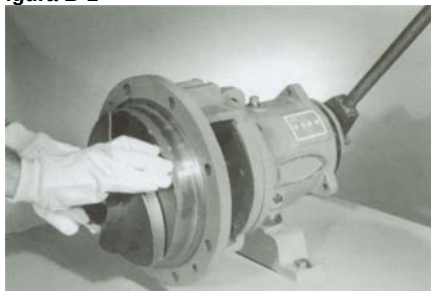
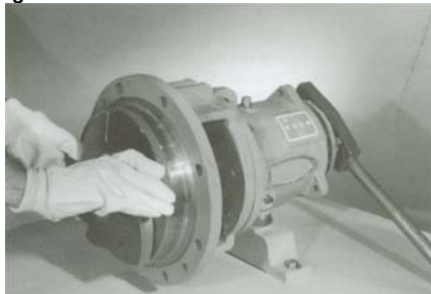


Figura B-2



PRECAUCIÓN

No intente apretar el impulsor en el eje golpeándolo con un martillo u otro objeto, ni intente apretarlo mediante la inserción de una barra de palanca entre los árabes del impulsor. Estas acciones pueden producirle daños graves.

Al igual que todos los impulsores de álabes frontales de estilo abierto, el impulsor DPUMPS de estilo abierto debe establecerse con respecto a la carcasa. La carcasa debe estar presente para ajustar con precisión el claro del impulsor. (Consciente de que esto puede ser muy difícil, DPUMPS promueve enérgicamente el uso de impulsores de álabes inversos, que no requieren la presencia de la carcasa para un ajuste adecuado).

Acople el conjunto del extremo de potencia / cubierta posterior a la carcasa. A continuación ajuste el claro del impulsor aflojando los opresores (No. 201A) y girando el carrier (No. 201) hasta obtener el ajuste apropiado. Gire el carrier a la derecha hasta que el impulsor haga un ligero contacto de rozamiento con la carcasa. El girar el eje al mismo tiempo determinará exactamente este ajuste a cero. A continuación, gire el carrier a la izquierda para obtener el claro adecuado. Referirse a la **Figura B-4** para obtener los valores apropiados de claro para el impulsor. El girar el carrier una distancia equivalente al ancho de uno de los patrones indicadores moldeados en el carrier desplaza axialmente el impulsor una distancia de 0.004 pulg. (0.1 mm). (**Figura B-3**.)

Figura B-3



Determine el giro necesario del carrier dividiendo el claro deseado del impulsor entre 0.004 (un patrón indicador). Al apretar los opresores (No. 201A) el impulsor se alejará 0.002 pulg. (0.05 mm) de la carcasa debido a la holgura interna de las cuerdas del carrier. Este factor se debe considerar al establecer el claro del impulsor. Gire el carrier hacia la izquierda solamente la cantidad necesaria para obtener el claro deseado con respecto a la carcasa. Por último, apriete los opresores (No. 201A) para fijar el carrier en posición.

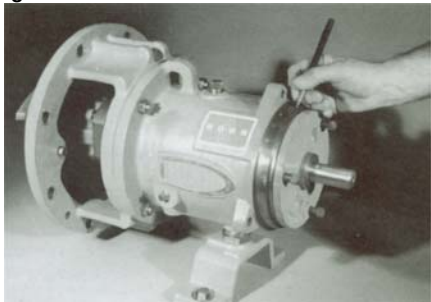
Figura B-4
Ajuste del claro del Impulsor

Temperatura °F (°C)	Claro con la carcasa pulg. (mm)
<200 (93)	0.018 ± 0.003 (0.46 ±0.08)
250 (121)	0.021 (0.53)
300 (149)	0.024 (0.61)
350 (176)	0.027 (0.69)
400 (204)	0.030 (0.76)
450 (232)	0.033 (0.84)
>500 (260)	0.036 (0.91)

Notas

1. Para 3x1.5-13 y 3x2-13 a 3500 RPM añádir 0.003 pulg. (0.08 mm).
2. El giro del carrier desde el centro de una marca hasta el centro de la siguiente tiene como resultado un desplazamiento axial del eje de 0.004 pulg. (0.1 mm)
3. El impulsor de álabes inversos se ajusta con respecto a la cubierta, el impulsor abierto con respecto a la carcasa.

Figura B-5



Ejemplo: Para un ajuste de impulsor de 0.020 pulg. (0.5 mm) con respecto a la carcasa, es

necesario restar 0.002 pulg. (0.05 mm) para el movimiento causado por el apriete de los opresores; por lo tanto, es necesario un ajuste de 0.018 pulg. (0.46 mm). Primero, gire el carrier a la derecha hasta que el impulsor entre en, contacto leve de rozamiento con la carcasa. Ahora gire el carrier a la izquierda 4½ patrones indicadores para obtener 0.018 pulg. (0.46 mm) de holgura (0.004 x 4½ = 0.018). Sugerimos el uso de un marcador de punta de fieltro para señalar un punto inicial de referencia en la carcasa y en el carrier según se muestra en la **Figura B-5**. Luego haga una segunda marca en el carrier a una distancia de 4½ patrones indicadores a la derecha del punto inicial de referencia. Ahora gire el carrier a la izquierda hasta que la segunda marca en el carrier esté en línea con la marca del punto de referencia inicial en la portabaleró. En ese punto, el ajuste será de 0.018 in (0.046 mm). El apriete de los opresores producirá una retracción de 0.002 pulg. (0.05 mm) de las roscas del carrier, lo que dará el ajuste final de 0.020 pulg. (0.5 mm).

El procedimiento anterior es bastante sencillo cuando se realiza el ajuste final del impulsor. Sin embargo, puede ser bastante laborioso al realizar el ajuste preliminar para establecer la posición del sello mecánico. Por esta razón, algunas empresas adoptan el método abreviado siguiente: Antes de poner la bomba fuera de servicio, ajustan el impulsor hasta que haga contacto con la carcasa. El impulsor se mueve hacia atrás una distancia de 0.020 pulg. (0.5 mm), o la holgura deseada. A continuación, el impulsor se ajusta completamente hacia atrás con la cubierta trasera, y se registra la distancia. Se desmonta la bomba de la carcasa y se envía al taller para el mantenimiento. En el momento de fijar el sello, el impulsor simplemente se desplaza una distancia equivalente a la registrada anteriormente.

Tenga en cuenta que si la carcasa, la cubierta, el impulsor o el eje necesitan ser sustituidos, este método abreviado no es apropiado.

IDENTIFICACIÓN	Tag	
	Modelo	
	Diámetro de Impulsor	
	No. De Serie	
	Fecha de compra	
	Servicio	
MATERIALES	Carcasa	
	Cubierta Posterior	
	Impulsor	
	Flecha	
	Camisa	
SERVICIO	Líquido	
	Temperatura	
	Gravedad Específica	
	Viscosidad	
	Flujo	
	Presión de Succión	
	Presión de Descarga	
	Carga Dinámica Total	
	NPSHd	
	NPSHr	
INSTALACIÓN	Marca de Sello Mec.	
	Tipo de Sello Mec.	
	Material de Sello M.	
	Potencia Motor	
	RPM	
	Base	
	Cople	

[illegible]



DISTRIBUIDOR AUTORIZADO

