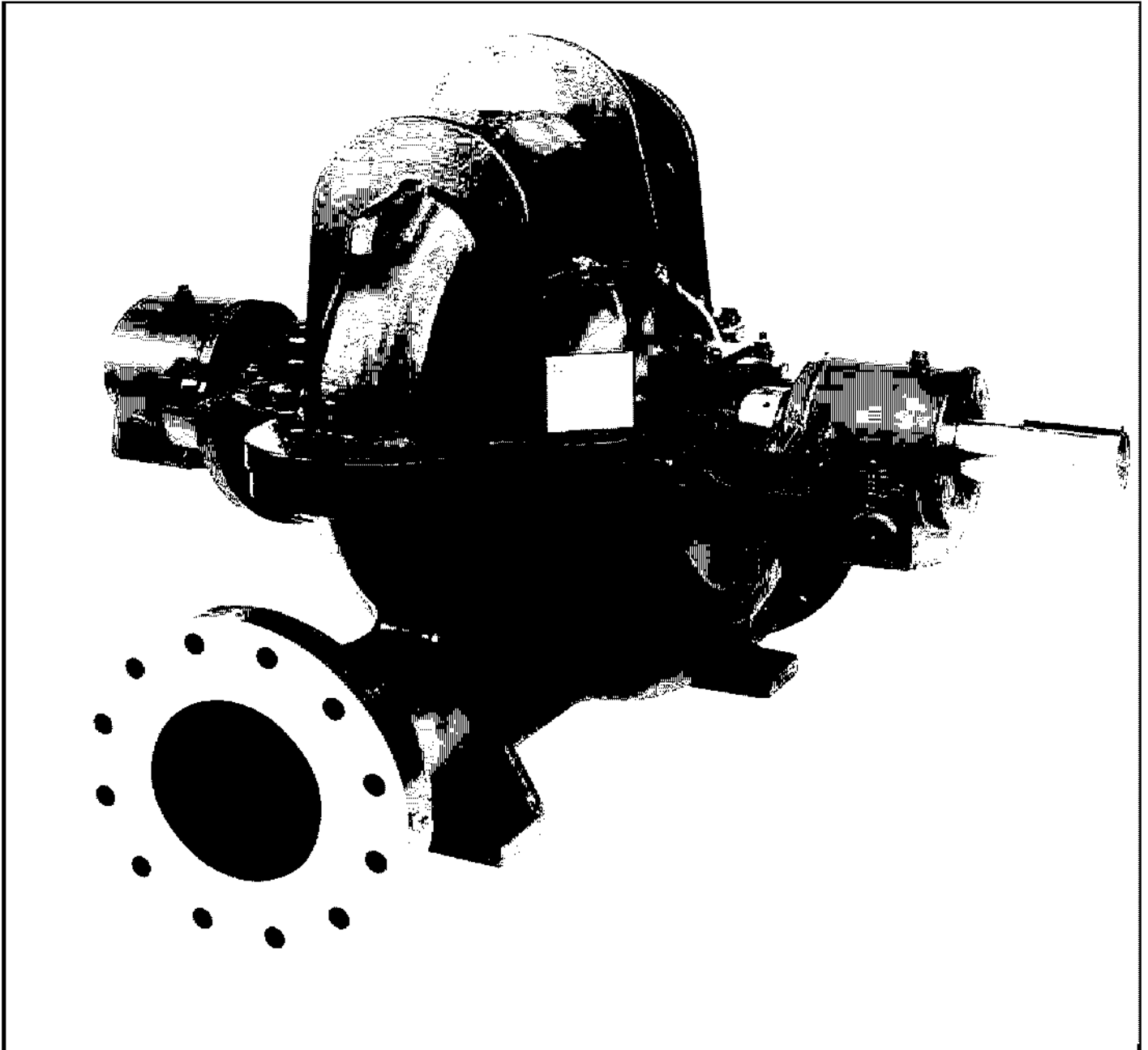


GOULDS PUMPS

Instrucciones de instalación, operación y mantenimiento



Modelo 3409

Goulds Pumps



ITT Industries

Recomendaciones de seguridad con respecto a las bombas

Vestimenta de seguridad:

- Guantes de trabajo aislados cuando maneje cojinetes calientes o cuando use el calentador de cojinetes
- Guantes de trabajo reforzados cuando maneje partes con bordes afilados, especialmente los impulsores
- Anteojos de seguridad (con pantallas laterales) para proteger los ojos, especialmente en las áreas de talleres mecánicos
- Zapatos con punta de acero para proteger los pies cuando maneje partes, herramientas pesadas, etc.
- Otro equipo de protección personal para proteger contra los fluidos peligrosos/tóxicos

Protectores de acoplamiento:

- Nunca opere una bomba sin un protector de acoplamiento instalado correctamente

Conexiones bridadas:

- Nunca fuerce la tubería para hacer una conexión con una bomba
- Sólo use sujetadores del tamaño y material apropiados
- Asegure que no falten sujetadores
- Tenga cuidado con los sujetadores corroídos o sueltos

Operación:

- No opere con un flujo inferior al flujo nominal mínimo o con las válvulas de succión/descarga cerradas
- No abra las válvulas de venteo o de drenaje ni quite los tapones mientras el sistema está presurizado

Seguridad de mantenimiento:

- Siempre desconecte el suministro eléctrico
- Asegúrese de que la bomba esté aislada del sistema y que se haya descargado la presión antes de desarmar la bomba, quitar los tapones o desconectar la tubería
- Utilice el equipo de levantamiento y apoyo apropiado para prevenir las lesiones graves
- Observe los procedimientos de descontaminación apropiados
- Conozca y siga los reglamentos de seguridad de la compañía

Observe todas las precauciones y advertencias destacadas en las *Instrucciones de Instalación, Operación y Mantenimiento de la bomba.*

PRÓLOGO

Este manual proporciona instrucciones para la instalación, operación y mantenimiento de la bomba Goulds Modelo 3409 doble succión, bipartida y carcasa de corte horizontal. Este manual cubre el producto estándar más las opciones comunes disponibles. Se suministran instrucciones adicionales para las opciones especiales. **Este manual debe leerse y entenderse antes de la instalación o puesta en marcha.**

El diseño, materiales y mano de obra incorporados en la construcción de las bombas Goulds las hace capaces de brindar un servicio duradero y sin problemas. Sin embargo, la vida útil y el servicio satisfactorio de cualquier unidad mecánica se mejoran con la aplicación correcta, instalación apropiada, inspección periódica, monitoreo de condiciones y un mantenimiento cuidadoso. Este manual de instrucciones se preparó para ayudar a los operadores a entender la construcción y los métodos correctos de instalar, operar y mantener estas bombas.

Goulds no será responsable de lesiones físicas, daños o demoras causadas por no haber seguido las instrucciones de instalación, operación y mantenimiento contenidas en este manual.

La garantía es válida sólo cuando se utilizan parte genuinas de Goulds.

El uso del equipo en un servicio que no sea el establecido en el pedido anulará la garantía, a menos que se obtenga aprobación por escrito anticipada de Goulds Pumps.

Se recomienda que un representante autorizado de Goulds supervise la instalación para asegurar que sea apropiada.

Se pueden obtener manuales adicionales comunicándose con el representante local de Goulds o en los EE. UU. llamando al 1-800-446-8537.

ESTE MANUAL EXPLICA

- **Instalación apropiada**
- **Procedimientos de puesta en marcha**
- **Procedimientos de operación**
- **Mantenimiento de rutina**
- **Reacondicionamiento de la bomba**
- **Identificación y resolución de problemas**
- **Cómo ordenar partes de repuesto o para reparación**

ÍNDICE

PÁGINA		SECCIÓN
7	SEGURIDAD	1
9	INFORMACIÓN GENERAL	2
11	INSTALACIÓN	3
23	OPERACIÓN	4
27	MANTENIMIENTO PREVENTIVO	5
35	DESARMADO Y REARMADO	6
51	APÉNDICE	7

SEGURIDAD

DEFINICIONES	7
PRECAUCIONES GENERALES	7

DEFINICIONES

Esta bomba se ha diseñado para un funcionamiento seguro y confiable cuando se utilice en forma apropiada y se mantenga de acuerdo con las instrucciones contenidas en este manual. Una bomba es un dispositivo que contiene presión con partes rotativas que pueden ser peligrosas. Los operadores y el personal de mantenimiento deben estar conscientes de esto y tomar las medidas de seguridad. Goulds Pumps no será responsable de lesiones personales, daños o demoras causadas por hacer caso omiso a las instrucciones en este manual.

Las palabras **ADVERTENCIA**, **PRECAUCIÓN** y **NOTA** se utilizan en todo este manual para indicar procedimientos o situaciones que requieren atención especial del operador.

ADVERTENCIA

Procedimiento o práctica de operación la cual, si no se sigue correctamente, podría producir lesiones personales o aún la muerte.

PRECAUCIÓN

Procedimiento o práctica de operación la cual, si no se sigue, podría producir daños o destrucción del equipo.

NOTA: Procedimiento o condición de operación cuya observación es esencial. m,

EJEMPLOS

ADVERTENCIA

Nunca debe operarse la bomba sin un protector de acoplamiento instalado correctamente.

PRECAUCIÓN

Estrangular el flujo desde el lado de succión puede producir cavitación y daño a la bomba.

NOTA: El alineamiento correcto es esencial para que la bomba tenga una vida útil duradera.

PRECAUCIONES GENERALES

ADVERTENCIA

Se producirán lesiones personales si no se siguen los procedimientos descritos en este manual.

- NUNCA aplique calor para retirar el impulsor. Podría explotar debido al líquido atrapado.
- NUNCA use calor para desarmar la bomba debido al riesgo de explosión del líquido atrapado.
- NUNCA opere la bomba sin el protector de acoplamiento instalado correctamente.
- NUNCA opere la bomba fuera de las condiciones nominales para las cuales se vendió.
- NUNCA arranque la bomba sin el cebado adecuado (líquido suficiente en la carcasa de la bomba).
- NUNCA haga funcionar la bomba con un flujo inferior al mínimo recomendado o en seco.
- SIEMPRE desconecte el suministro eléctrico a la unidad de impulsión antes de dar mantenimiento a la bomba.
- NUNCA opere la bomba sin los dispositivos de seguridad instalados.
- NUNCA opere la bomba con la válvula de descarga cerrada.
- NUNCA opere la bomba con la válvula de succión cerrada.
- NO cambie las condiciones de servicio sin la aprobación de un representante autorizado de Goulds.

INFORMACIÓN GENERAL

DESCRIPCIÓN DE LA BOMBA	9
INFORMACIÓN DE LA PLACA DE IDENTIFICACIÓN	14

DESCRIPCIÓN DE LA BOMBA

2

Esta línea de producto consiste de 12 tamaños doble succión, bipartida y carcasa de corte horizontal 6x10-22 hasta tamaño 14x18-28.

Carcasa - La carcasa deberá ser de hierro fundido y deberá ser bipartida axialmente y diseño de doble voluta con bridas de succión y descarga y soportada por un pie fundido integral en la mitad inferior de la carcasa. La carcasa tendrá orificios para ventilación, cebado, drenaje y para conexión de manómetros. La mitad superior de la carcasa deberá ser removida sin interferir con la conexión de las tuberías. Las bridas deberán ser de (125/125#) (125/250#) (250/250#) ASA Standard. La succión y descarga deberán tener una línea central común en los planos horizontal y vertical.

Impulsor - El impulsor es de diseño de doble aspiración, en (bronce) (hierro fundido) (316 acero inoxidable) y balanceado dinámicamente e hidráulicamente. El impulsor es accionado por la chaveta y fijado axialmente por medio de mangas. Todas las superficies exteriores están totalmente maquinadas para instalación de anillos de desgaste.

Eje - El eje deberá ser de (AISI 4140, 316 acero inoxidable, 17-4 ph) y de un diseño para trabajo pesado para minimizar la deflexión y vibraciones.

Camisas del eje- Las camisas del eje deberán ser (bronce) (420 acero inoxidable endurecido) [solo prensaestopa] (316 acero inoxidable)(hierro) para proteger al eje en contacto con el líquido y el desgaste. Un anillo en O deberá ser suministrado bajo la camisa para prevenir filtraciones.

Prensaestopas - La empaquetadura sin amianto del prensaestopas es estándar. El prensaestopas contiene anillos de linterna partidos y bujes de garganta renovables del prensaestopas. Las aberturas roscadas se proveen para sello de agua, ya sea de la carcasa de la bomba o de una fuente exterior.

Anillos de carcasa- Los anillos de carcasa son de (bronce) (hierro) (Nitronic 60 acero inoxidable) y cada anillo será instalado con clavija antirrotacional

Cojinetes - Los cojinetes deberán ser lubricados por grasa o aceite. El cojinete radial será de bolas y de una fila. El cojinete de empuje de bolas, de doble fila, se mantendrá en posición con un anillo de resorte ahusado y está trabado en el alojamiento del cojinete.

Caja de cojinetes - La caja de cojinetes deberá ser instalada a la carcasa inferior para asegurar un alineamiento positivo del elemento rotativo. La caja deberá tener el cojinete radial que permita estar libre pudiendo flotar axialmente por expansión térmica mientras que el cojinete de empuje este trabado in situ para poder soportar las cargas y mantener el elemento rotativo en su lugar axial.

Placas de base - Las placas de base de hierro fundido son estándar. Incluyen una cámara colectora de goteo con una conexión de drenaje roscado. Las placas de base fabricadas de acero se ofrecen como opción

Acople -El acople deberá ser tipo metálico.

Guarda acople - El guarda acople deberá ser todo de metal.

Rotación - La rotación debe corresponder con la flecha en la caja de cojinetes.

INFORMACIÓN DE LA PLACA DE IDENTIFICACIÓN

Cada bomba tiene una placa de identificación Goulds que proporciona información acerca de la misma. Los rótulos están situados en la carcasa.

Placas especiales que proveen información adicional (sello mecánico, etc.) y placas especiales requeridas por los clientes están localizadas en la carcasa o en la caja de cojinetes.

La placa estándar (Fig. 1) provee información del tamaño de la bomba, tipo, número de serie, cabeza dinámica, capacidad, velocidad, diámetro de impulsor, modelo y máxima presión hidrostática en campo.

El No. de identificación es un número que el cliente requiere que se ponga en la placa para poder identificar la bomba en su operación.

El año indica el año en que la bomba fue fabricada.

Punto de operación y prueba de presión hidrostática están en sistema inglés. Note el formato del tamaño de la bomba: Descarga x Succión – Diámetro nominal máximo del impulsor en pulgadas, ejemplo: 6x10-22.

El rótulo de la caja de cojinetes proporciona información acerca del sistema de lubricación utilizado. Los números de cojinetes hacen referencia a número de identificación del fabricante.

Cuando ordene repuestos, necesitará identificar el modelo, tamaño y número de serie de la bomba y el número de artículo de las partes requeridas. Esta información la encuentra en el rótulo de la carcasa. Los números de artículos están en este manual.

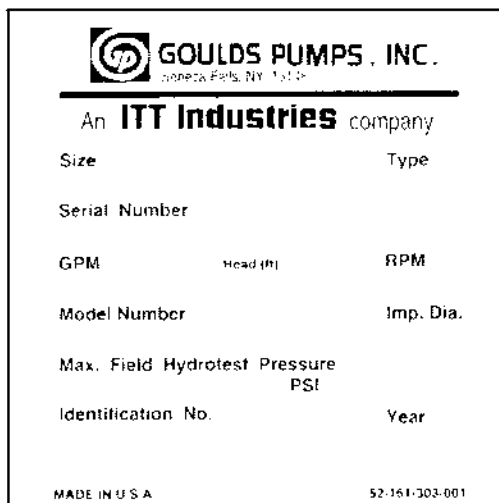


Fig. 1

INSTALACIÓN

RECIBO DE LA BOMBA	11
MANEJO	11
Horizontal	11
Vertical	12
ALMACENAJE	13
Temporal	13
A largo plazo	13
SITIO	14
CIMIENTO	14
NIVELACIÓN DE LA PLACA DE BASE	14
Enlechado de la placa de base	15
ALINEAMIENTO	15
Primer metodo	16
Segundo metodo.	16
SOSTENER	17
TUBERÍAS	17
Tubería de succión.	18
Tubería de descarga	19
Medidores de presión	19
LUBRICACIÓN DE PRENSAESTOPA	20
Empaquetadura	20
Sellos Mecánicos	21
Sellos de Cartucho	21
Separadores	21

RECIBO DE LA BOMBA

Inspeccione la bomba cuando la reciba. Verifique cuidadosamente que todo está en buenas condiciones. Anote los artículos dañados o faltantes en el recibo y en la boleta de flete. Presente cualquier reclamación a la compañía de transporte lo antes posible.

Las bombas y motores son ensamblados y despachados en una placa de base en fabrica. Los acoples pueden ir

completamente ensamblados o los cubos de acople montados en los ejes y los otros miembros no conectados. Cuando los otros miembros no esten conectados, estarán en un paquete separado y despachado con la bomba o sujetado a la placa de base.

MANEJO

Estas instrucciones son para el correcto manejo de su bomba.

La unidad se deberá descargar y manejar levantandola en cuatro o mas puntos iguales en la placa de base. Las orejas en la mitad superior de la carcasa son solo para levantamiento de la mitad superior de la carcasa.

HORIZONTAL

Bomba Sola

1. Usando una eslinga, cadena o cuerda, enganchela alrededor de las dos cajas de cojinetes. (Ver Fig. 2)

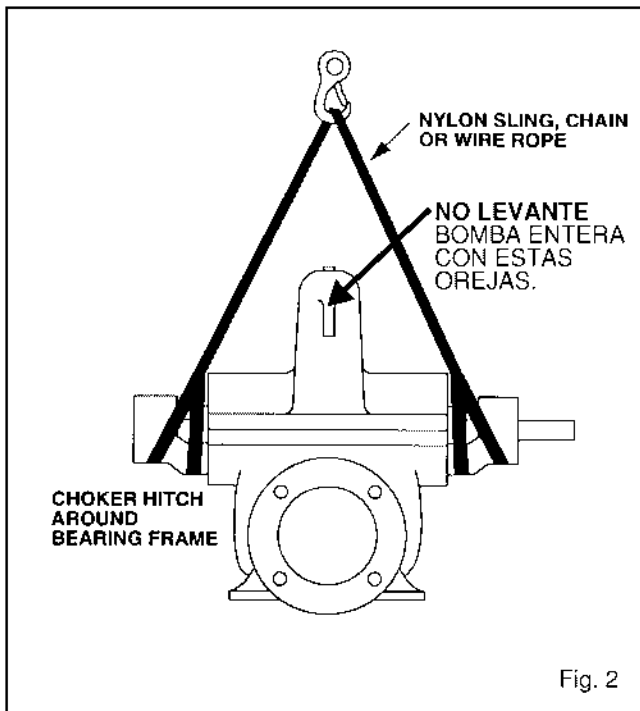


Fig. 2

Bomba, Placa de Base, Motor

2. Debe tomarse cuidado con cargas desequilibradas al manejar el equipo ya que pueden existir si el motor no esta montado en la placa de base al levantarlo. Motor puede o no ser montado en fabrica.
3. Montaje de bomba, placa de base, y motor donde la longitud de la base excede 100 pulgadas puede no ser seguro el levantar el montaje completo. Daño a la placa de base puede ocurrir. Si el motor es montado en la placa de base en fabrica, es seguro el levantar el montaje completo. Si el motor no es montado en la placa de base en fabrica y la placa de base excede 100 pulgadas, no levante el montaje completo de bomba, placa de base y motor. En vez de esto, levante la bomba y placa de base a su ubicación final sin el motor. Despues monte el motor.

Placa de base proveido con hoyos para levantar

Placas de bases grandes son proveidas con hoyos para levantar ubicados en los lados de la base (Ver Fig. 3)

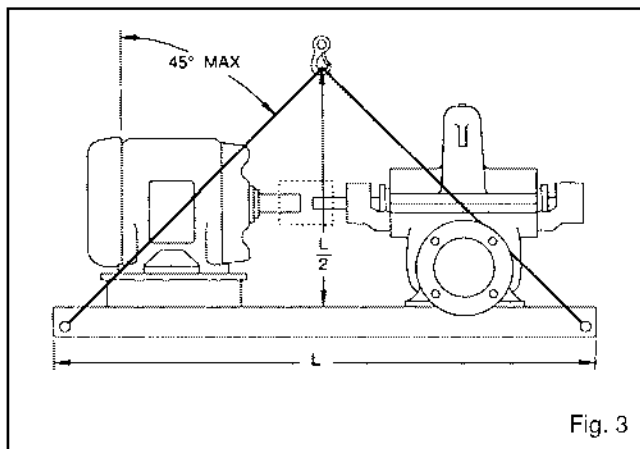


Fig. 3

Usando ganchos ANSI/OSHA estándar "S", coloque el gancho "S" en los hoyos que estan en las esquinas de la placa de base. Esté seguro que los ganchos no toquen la parte de abajo de la base. Atar eslinga, cadena o cuerda al gancho "S". Talle el equipo para que la carga quede a un ángulo vertical menor de 45° al levantar.

Placa de base proveido sin hoyos para levantar

Coloque una eslinga alrededor de la caja de cojinetes exterior.



ADVERTENCIA

No use las orejas en la mitad superior de la carcasa.

Coloque la eslinga restante en la parte posterior del motor lo mas cerca posible de los pies de montaje. Asegurese que la eslinga no dañara la tapa de cojinete o caja de conexión.

Una los extremos sueltos de la eslinga y pongalos sobre el gancho para levantar. Tenga cuidado extremo al ubicar la eslinga debajo del motor para que no se deslice. (Ver Fig. 4)

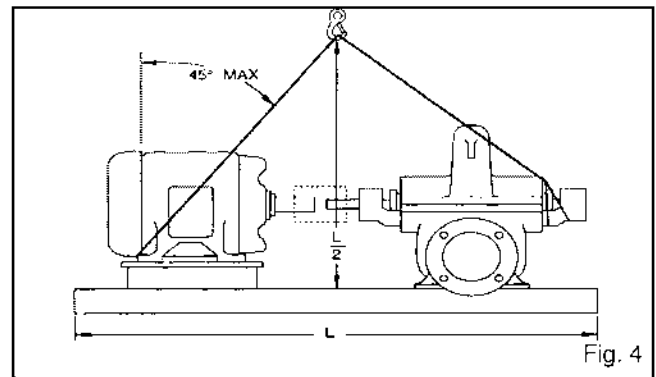


Fig. 4

VERTICAL

Medio Pedestal

1. Coloque eslinga, cadena o cuerda alrededor de las dos bridas. Use un gancho cerrado o grilletes estándar.

Asegurese que el equipo a levantar sea sufientemente largo para mantener el angulo vertical menor de 30°. (Ver Fig. 5)

Pedestal Completo

2. Instale el perno de ojo en los tres hoyos proveidos en la parte superior del soporte, estando seguro de apretarlo firme. Sujete cadena o cuerda usando un gancho cerrado o grilletes estándar.

Asegurese de usar pernos de ojo que sean fabricados de acuerdo a ANSI B18.15 y para los hoyos en proveidos.

Asegurese que el equipo a levantar sea sufientemente largo para mantener el angulo vertical menor de 30°. (Ver Fig. 6)

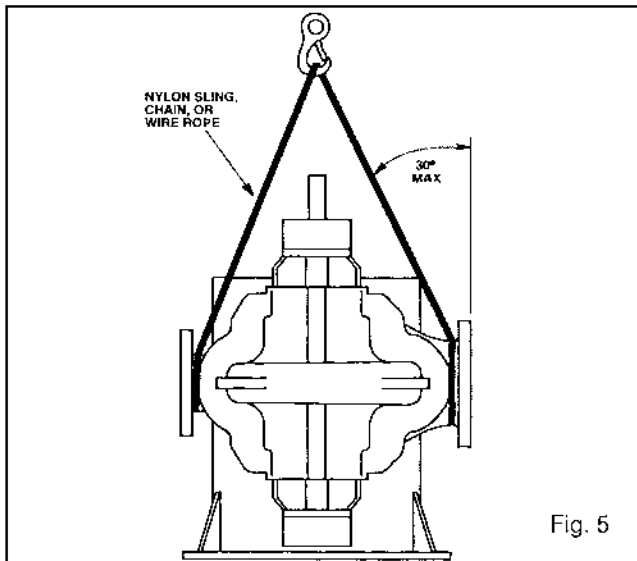


Fig. 5

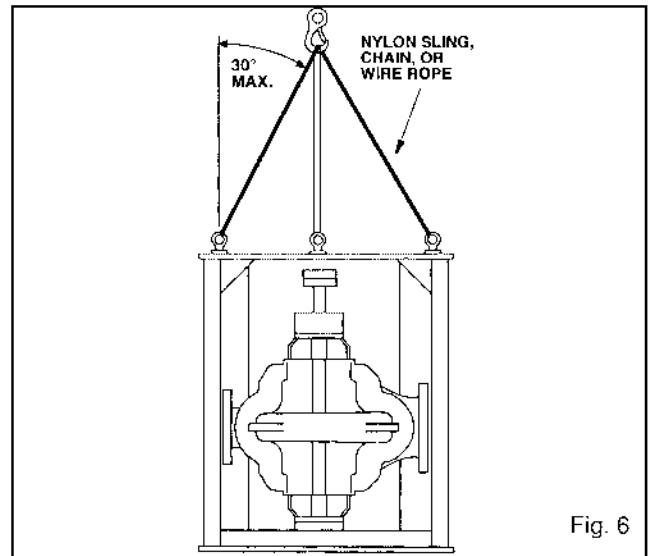


Fig. 6

3

ALMACENAMIENTO

Los siguientes procedimientos de almacenaje aplican solo a la bomba. Otros accesorios como motor, turbinas de vapor, etc., deben ser manejados de acuerdo a las recomendaciones del respectivo fabricante.

TEMPORAL

Un mes o menos es considerado almacenaje temporal. Si la bomba no será instalada y puesta a funcionar después de recibida, guárdela en un lugar limpio, seco y que tenga cambios de temperatura ambiental lentos, moderados. Gíre periódicamente el eje para lubricar los cojinetes y retrasar la oxidación y corrosión. Extensiones de eje y otras superficies de la máquina expuestas se les deberá aplicar una capa de un óxido preventivo fácil de remover así como Ashland Oil Tectyl No. 502C.

Para cojinetes lubricados por aceite, llene la caja completamente con aceite. Antes de poner el equipo en función, desagüe el aceite y rellene al nivel apropiado.

A LARGO PLAZO

Almacenaje que sea más de un mes es considerado largo plazo. Siga los mismos procedimientos para almacenaje temporal con las siguientes adiciones. Añada media onza de un (corrosion-inhibido) aceite concentrado como es Cortec Corp. VCI-329 (para lubricación de grasa y aceite). Cierre todos los respiraderos y aplique una cinta adhesiva a prueba de agua alrededor de los sellos de aceite en la caja de los cojinetes. Para cojinetes lubricados por aceite, recuerde de drenar el aceite de la caja y rellene al nivel apropiado

CITIO

La bomba debe situarse cerca del suministro de líquido y con la línea de succión lo más corta y directa posible. La carga dinámica total de succión (carga estática más pérdidas de fricción en la línea de succión) no deberá exceder los límites por los cuales la bomba fue vendida.

La bomba será cebada antes de comenzar. Cuando sea posible, la bomba se debe localizar debajo del nivel del líquido para facilitar el cebado y asegurar un flujo constante de líquido. Esta condición proporciona una cabeza positiva (succión) en la bomba. Es posible cebar la bomba presurizando el tanque de la succión.

Al instalar la bomba, considere su ubicación con relación al sistema para asegurar que la succión positiva cabeza disponible (NPSHA) sea suficiente en la conexión de la bomba. NPSH disponible siempre debe igualar o debe exceder el NPSH (NPSHR) requerido de la bomba.

La bomba se debe instalar con la suficiente accesibilidad para la inspección y el mantenimiento. Un espacio limpio y amplio se debe permitir para el uso de una grúa o de un alzamiento suficientemente fuerte para levantar la unidad.

NOTA: Permita suficiente espacio donde pueda desmontar la bomba sin molestar la tubería de succión y descarga.

Seleccione un lugar seco sobre el nivel del piso donde sea posible. Tome el cuidado para evitar que la bomba congele durante el tiempo frío cuando no este en operación. Si la posibilidad de congelar existe durante un período cuando no este funcionando, la bomba debe ser drenada totalmente, y todos los conductos donde el líquido puede acumular se deben soplar hacia fuera con aire comprimido.

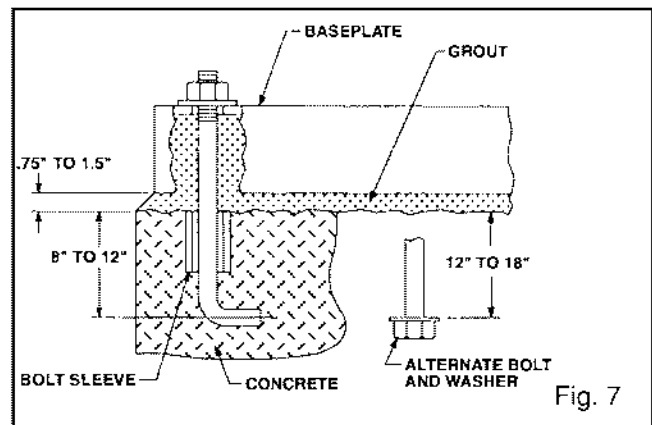
Hay que cerciorarse de tener una fuente de energía disponible para el conductor de la bomba. Si es conducido por motor, las características eléctricas de la fuente de energía deberán ser idéntico a éstos demostrados en la placa del motor.

CIMIENTO

La fundación debe ser substancial para absorber la vibración. (los Estándares Hidráulicos recomiendan la fundación que pese por lo menos cinco [5] veces el peso de la unidad de la bomba.) Debe dar una ayuda permanente y rígida para la placa de base. Esto es importante para mantener la alineación del acoplamiento.

Los pernos de fundación se deben encajar en el concreto a una profundidad de ocho (8") a doce (12") y trabar con un gancho alrededor de una barra que refuerze, o de una tuerca y de una arandela en el fondo. Los pernos deben tener una manga alrededor de ellos por lo menos seis (6) veces el diámetro del perno en longitud y por lo menos dos (2) tamaños del perno más grandes en I.D. Si una tuerca y una arandela se utilizan para trabar, la arandela debe tener tamaños de un O.D. dos (2) más grandes que la manga. Los pernos de la fundación deben ser .125" menos que los agujeros de perno de ancla en la base.

La fundación se debe verter entre 75"- 1.5" de la altura acabada. (vérfig. 7) Fundaciones recientemente vertidas debe ser permitido curar por varios días antes que la unidad se fije en lugar y se rellene.



NIVELACIÓN DE LA PLACA DE BASE

Las bombas son chequeadas en fábrica para capacidad de alineación a las tolerancias requeridas.

Debido a la flexibilidad de una base sin relleno y manejo en el envío, no debe ser asumido que la unidad es alineada cuando se pone en la fundación áspera.

Si se siguen estas direcciones, la alineación requerida debe ser alcanzada fácilmente.

La alineación inicial o áspera se debe hacer antes del relleno de la placa de base. La alineación áspera se señala como 0.020" TIR (lectura total del indicador) alineación paralela y .009" TIR por pulgada de alineación angular del radio (ver el PROCEDIMIENTO de ALINEACIÓN). Utilice bloques en los pernos de ancla y a mitad para colocar el fondo de la base en la altura final (véase fig. 8) con los pernos de la fundación extendiéndose através de los agujeros en la placa de base. Las cuñas del metal se pueden utilizar, en lugar de bloques

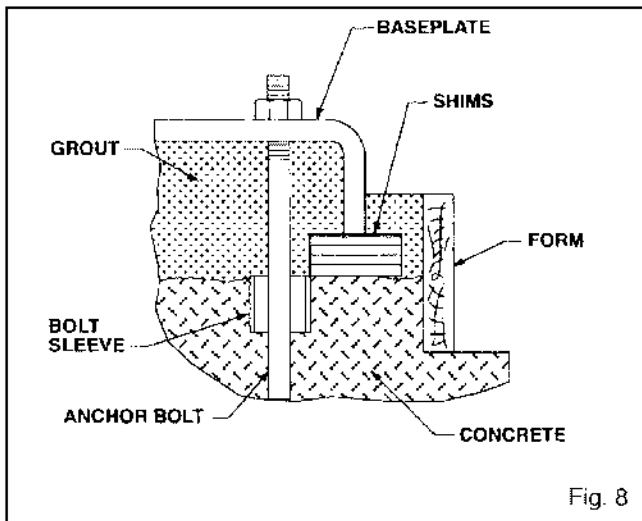


Fig. 8

Si la unidad tiene un acoplador inflexible (e.g. acoplador del engranaje de Falk), las mitades del acoplador deben ser desconectadas; esto no es generalmente necesario en acopladores flexibles (e.g. acoplador Woods Sure-Flex).

Apriete todos los pernos de la bomba y del motor para asegurar que no hayan aflojado debido a la distorsión de la base en el envío. Un pie aflojado causa un cambio en la alineación al aflojar un perno.

Si el conductor está siendo instalado en campo, debe ser centrado en los agujeros de pernos con las calzas agregadas para poner el conductor en alineación áspera con la bomba. (la bomba puede que se tenga que mover también.)



PRECAUCIÓN

No exceda seis (6) calzas, usando calzas tan densa como sea posible, si no "pie suave" resultará. Coloque las calzas finas entre las gruesas.

Nivele y sondee el eje de la bomba, las caras que se juntan y los rebordes agregando o quitando las calzas entre los bloques y el fondo de la base. Apriete con la mano las tuercas de ancla al principio. Teniendo mucho cuidado de no torcer la base, apriete las tuercas con una llave. El acoplador inflexible no debe ser reconectado hasta que se ha terminado la operación de la alineación

PROCEDIMIENTO DE ALINEACIÓN

La alineación áspera apropiada se debe hacer durante el ajuste y relleno de la unidad. Vea la sección anterior.

Hay dos formas de desalineamiento entre el eje de la bomba y el eje del conductor como sigue:

1. **Desalineamiento angular** - los ejes tienen axis concéntrico en la intersección, pero no paralelo
2. **Desalineamiento del paralelo** - los ejes tienen axis paralelo, pero compensado.

NOTA: La placa de base no tiene que estar a nivel.

Después de que los pernos de la fundación se aprieten ligeramente, vuelva a inspeccionar la alineación una vez más. Siga los requisitos menudeados al principio de esta sección. Si la alineación debe ser corregida, agregar o quitar las calzas o las cuñas debajo de la placa de base.

La unidad puede entonces ser rellena. (Véase La Fig. 8)

La lechada compensa para una fundación desigual. Junto con la placa de base, hace un interfaz muy rígido entre la bomba y la fundación que distribuyen el peso sobre la longitud de la base y que previenen el cambio de puesto.

Utilice una lechada tal como Embeco 636 o 885 de Master Builders, Cleveland, Ohio o un equivalente.

3

PROCEDIMIENTO DE RELLENO

1. Construya una forma fuerte alrededor de la fundación que contenga la lechada.
2. Empape la tapa de la fundación a fondo, después quite el agua de la superficie.
3. La placa de base se debe llenar totalmente de lechada, y en caso de necesidad, utilíse una tubería para relevación del aire.
4. Después de que la lechada haya endurecido a fondo (aproximadamente 24 horas), apriete los pernos de la fundación completamente.
5. Compruebe la alineación después de que se aprieten los pernos de la fundación.
6. Aproximadamente catorce (14) días después de que la lechada se ha vertido y la lechada se ha secado a fondo, aplique una pintura de aceite a los bordes expuestos de la lechada para evitar que el aire y la humedad vengán en contacto con la lechada.

los pernos de la bomba y conductor apretados. El chequeo de alineación final debe ser hecho después de que la unidad haya logrado su temperatura final.

Método 1 - Usando un borde recto y indicadores finos o calibradores de espesor (fig. 9):

Proceda con este método solamente si está satisfecho que la cara y los diámetros exteriores de las mitades del acople son cuadrados y concéntricos con el conecte. Si no existe esta condición o los acoples elastomeric no hacen este método conveniente, utilice método 2.

Compruebe para saber si hay la alineación angular insertando el ahusamiento o las galgas entre las caras del acoplador en los intervalos del 90°. La unidad está en la alineación angular cuando estas cuatro (4) medidas son iguales, o dentro de tolerancias recomendadas.

Compruebe para saber si hay alineación paralela poniendo un borde recto a través de ambos bordes del acoplador en los cuatro lados. La unidad está en la alineación paralela cuando el borde recto se reclina uniformemente a través de ambos bordes del acoplador en las cuatro (4) posiciones.

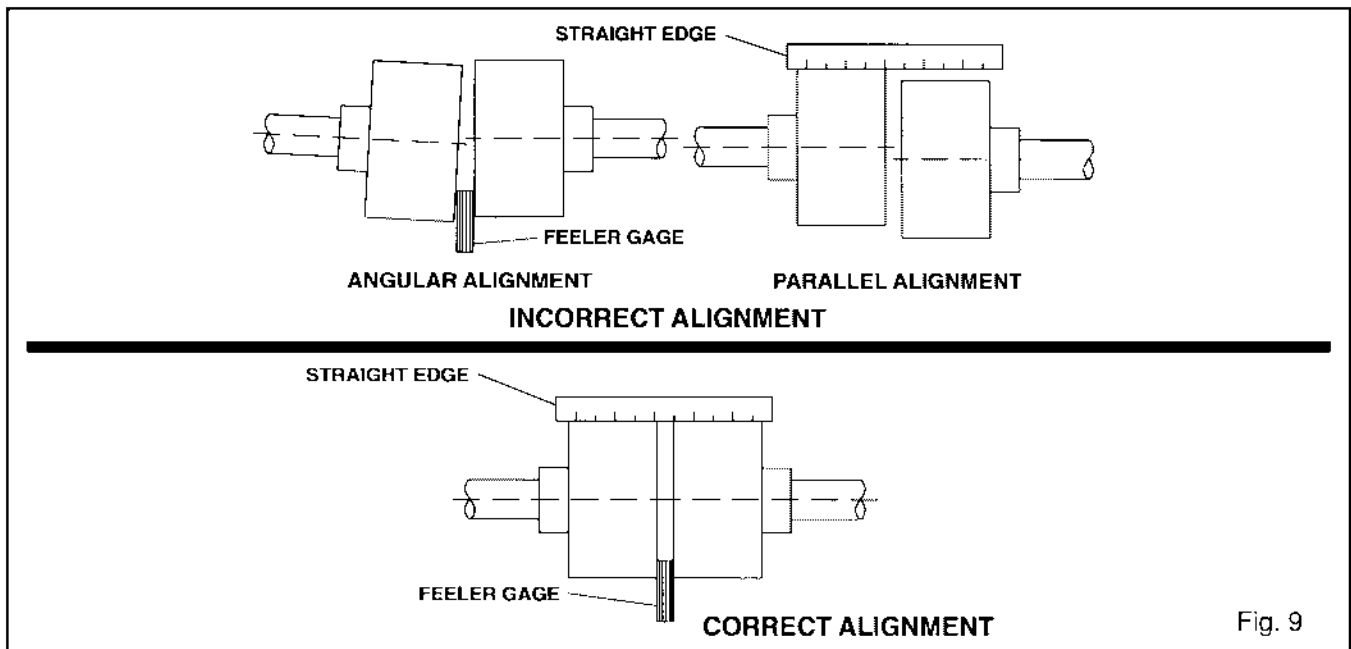


Fig. 9

Método 2 - Indicadores De Dial (Fig. 10):

Un indicador del dial se puede utilizar para lograr una alineación más exacta.

Sujete el soporte del indicador o la base magnética a la mitad (bomba) del acople y ajuste hasta que el botón del indicador se este reclinando sobre la otra periferia del acople.

Fije el dial a cero y marque con tiza la mitad de acoplador donde el botón se reclina. También coloque un separador entre las mitades de acoplador para que la holgura del cojinete no afecte las lecturas. (la tiza y los separadores no son necesarios en los acopladores elastomeric que no se han desconectado.) Rote ambos ejes por la misma cantidad; es decir, todas las lecturas se deben hacer con el botón en la marca de la tiza.

Las lecturas del dial indicarán si el conductor tiene que ser levantado, ser bajado o movido a cualquier lado. La alineación exacta de los centros del eje se puede obtener con este método incluso donde las caras no están cuadradas o concéntricas o los diámetros exteriores del acoplador con los conectores. Después de cada ajuste, vuelva a inspeccionar el paralelo y las alineaciones angulares.

NOTA: Las desviaciones en lo cuadrado o concentricidad pueden causar problemas de desequilibrio en la rotación y se debe corregir.

DESALINEAMIENTO PERMITIDO DEL ACOPLER		
	Acoplador de Elemento sencillo	Acoplador de Elemento doble
Paralelo	.004" TIR (4 mils)	.060" TIR por pie de long. de espaciador
Angular	.004" TIR por pulg. de radio.	.002" TIR por pulg. de radio.

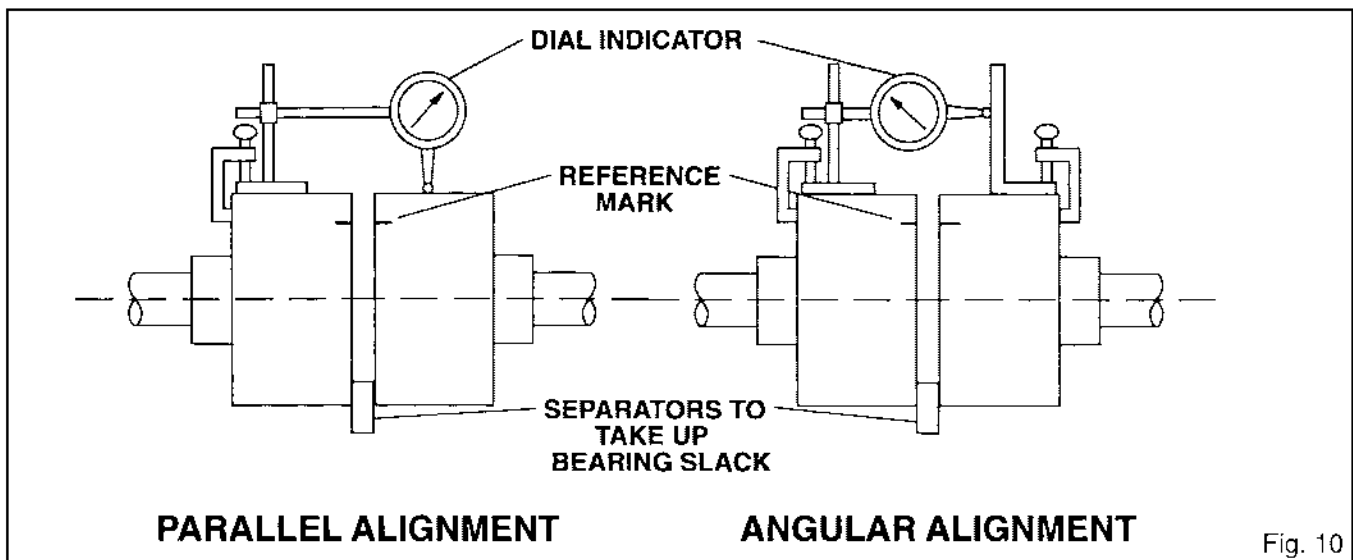


Fig. 10

EL ENCLAVIJAR

Las unidades de la bomba pueden, si se desea, (o requeridas en la especificación) ser enclavijada en pies diagonales. Esto no se debe hacer hasta que la

unidad haiga funcionado por suficiente tiempo y la alineación está dentro de la tolerancia antesdicha.

TUBERÍA DE LA SUCCIÓN Y DESCARGA

La introducción del bombeo en un sistema que no esta diseñado bien o ajustado puede causar tensión en la bomba, conduciendo al desalineamiento o al roce del impulsor. Como la tensión leve puede ir inadvertida, la alineación final se debe hacer con el sistema en pleno y con temperatura final.

Los rebordes de la tubería no deben imponer tensión en la bomba. Esto se verifica con un indicador de dial. Cualquier tensión se debe corregir por ajustes en el sistema de tubería.

Al instalar la tubería de la bomba, este seguro de observar las precauciones siguientes:

La tubería se debe instalar siempre a la bomba.

No mueva la bomba a la tubería. Esto podría hacer la alineación final imposible.

La tubería de succión y descarga deben ser ancladas independientemente cerca de la bomba y ser alineadas correctamente para no transmitir ninguna tensión a la bomba cuando se aprietan los pernos del reborde. Utilice las suspensiones de la tubería u otras ayudas en los intervalos necesarios para proporcionar la ayuda. Los pernos de lazo y las mangas de espaciador se deben utilizar con las juntas de dilatación para prevenir la tensión en la tubería. No instale las juntas de dilatación al lado de la bomba o de ninguna manera que causara una tensión en la bomba resultando cambios de presión en el sistema. Al usar las juntas de dilatación de goma, siga las recomendaciones del **Technical Handbook on Rubber Expansion Joints and Flexible Pipe Connectors**. Es recomendable aumentar el tamaño

de las tuberías de succión y descarga en las conexiones de la bomba para disminuir la pérdida de cabeza por fricción.

Instale la tubería tan recta como sea posible, evitando curvas innecesarias. Cuando sea necesario, use 45° o un radio largo de 90° para disminuir pérdidas por fricción.

Cerciórese que todos los empalmes en la tubería sean herméticos.

Donde se utilizen los empalmes de reborde, asegurese que los diámetros interiores emparejen correctamente.

Quite las rebabas y los bordes agudos al empalmar.

No force la tubería mientras haga las conexiones.

Prevea la expansión de la tubería cuando líquidos calientes sean bombeados.

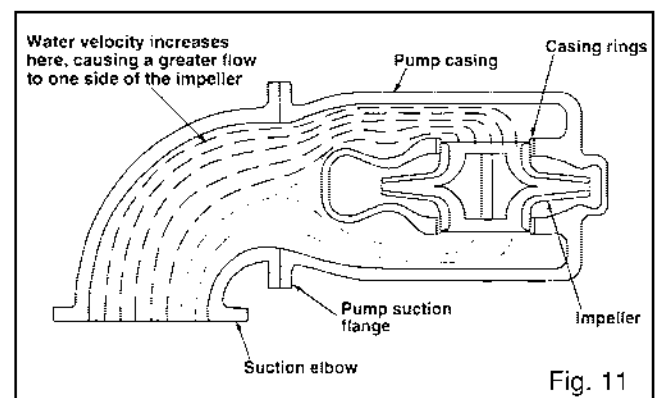


Fig. 11

Tubería de succión

Al instalar la tubería de succión, observe las precauciones siguientes. (Véase Fig. 12)

El apresto y la instalación de la tubería de succión es extremadamente importante. Debe ser seleccionada e instalada para el mínimo pérdidas de presión y que suficiente líquido fluya por la bomba a todo momento.

Muchos problemas de NPSH (cabeza positiva neta de succión) se pueden atribuir directamente a tubería de succión mal instalada.

La tubería de succión debe ser corta en longitud, tan recta como sea posible, y nunca más pequeña en diámetro que la abertura en la bomba. Un mínimo de cinco (5) diámetros de tubería entre codo o "T" y la bomba debe ser permitido. Si se requiere una tubería de succión larga, debe ser un o dos tamaños más grandes que la abertura de la succión, dependiendo de su longitud.



PRECAUCIÓN

Un codo no se debe utilizar directamente antes de la succión de una bomba (succión doble) si su plano es paralelo al eje de la bomba. Esto puede causar una carga axial excesiva o problemas de NPSH en la bomba debido a una distribución desigual de flujo. (Véase fig. 11) si no hay otra opción, el codo debe tener venas para ayudar a distribuir el flujo uniformemente.

Los reductores excéntricos se deben limitar a una reducción de tamaño de la tubería para evitar la turbulencia excesiva y ruido. Deben ser del tipo cónico. Los reductores de contorno no se recomiendan.

Cuando funcione con succión negativa, la tubería de succión debe inclinarse hacia arriba al inyector de la bomba. Una línea de succión horizontal debe tener una subida gradual a la bomba. Cualquier alto punto en la tubería puede llenarse de aire y prevenir la operación apropiada de la bomba. Al reducir la tubería al diámetro de la abertura de succión, utilice un reductor excéntrico con el lado excéntrico abajo para evitar los bolsillos de aire.

NOTA: Al funcionar con succión negativa nunca use un reductor concéntrico en una línea de succión horizontal, ya que tiende a formar un bolsillo de aire en la tapa del reductor y la tubería.

La fig. 12 demuestra ciertos arreglos de tubería con una succión correcta e incorrecta.

Al instalar las válvulas en la tubería de la succión, observe las precauciones siguientes:

1. Si la bomba está funcionando bajo condiciones de succión negativa (estática), una válvula de pie se puede instalar en la línea de succión para evitar la necesidad de cebar cada vez que se enciende la bomba. Esta válvula debe ser el tipo de aleta, en vez del tipo múltiple de resorte, clasificado para evitar la fricción excesiva en la línea de succión. (bajo el resto de condiciones, una válvula de cheque, si está utilizada, se debe instalar en la línea de descarga. Vea La Tubería De la Descarga.)
2. Cuando se utilizan las válvulas de pie, o donde hay otras posibilidades de "golpes de agua", cierre la válvula de la descarga lentamente antes de apagar la bomba.
3. Donde dos o más bombas están conectadas con la misma línea de succión, instale las válvulas de compuerta para poder aislar cualquier bomba de la línea. Las válvulas de compuerta se deben instalar en el lado de la succión de todas las bombas con una presión positiva para los propósitos de mantenimiento. Instale las válvulas de compuerta con los vástagos horizontales para evitar los bolsillos de aire. Las válvulas de globo no deben ser utilizadas, particularmente donde NPSH es crítico.
4. La bomba nunca se debe sofocar por el uso de una válvula en el lado de succión de la bomba. Las válvulas de succión se deben utilizar para aislar solamente la bomba para los propósitos de mantenimiento, y se deben instalar siempre en

Tubería De Descarga

Si la tubería de descarga es corta, el diámetro puede ser igual que la abertura de la descarga. Si la tubería es larga, el diámetro debe ser uno o dos tamaños más grandes que la abertura de la descarga. En funcionamientos con tubería larga, es deseable mantener un grado lo mas uniforme posible. Evite los puntos altos, tales como lazos, que recogerán el aire y sofocaran el sistema o conducirán al bombeo errático.

Una válvula de cheque y una válvula de compuerta que aísla se deben instalar en la línea de descarga. La válvula de cheque, colocada entre la bomba y la válvula de compuerta, protege la bomba contra la presión trasera excesiva, y evita que líquido corra detrás de la bomba en caso de un apagón. La válvula de compuerta se utiliza en el cebado y al comenzar, y al apagar la bomba.

Indicadores De Presión

Indicadores de presión correctamente medidos se deben instalar en los inyectores de succión y de descarga en los tapones proporcionados. Estos permitirán al operador observar fácilmente la operación de la bomba, y también a determinar si la bomba está funcionando en conformidad con la curva del funcionamiento. Si ocurren cavitación, atascamiento de vapor, u otra operación inestable, se notará extensa variación de presión en la descarga.

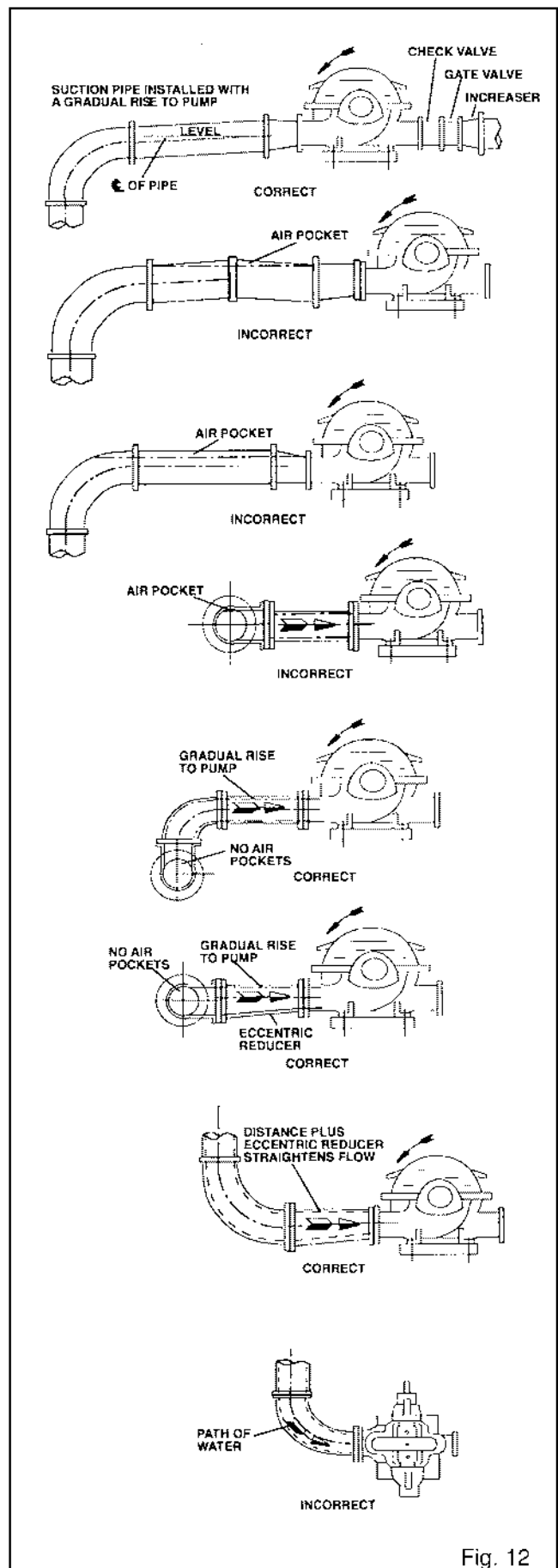


Fig. 12

LUBRICACION DE LA CUBIERTA DE LA CAJA

Los contaminantes del líquido bombeado no deben entrar en la cubierta de la caja. Estos contaminantes pueden causar abrasión severa o corrosión del eje, y deterioración rápida del embalaje o sello mecánico; hasta pueden tapar el sistema de enjuague y lubricación de la cubierta de la caja. La cubierta de caja se debe abastecer siempre con una fuente de líquido limpio, para lubricar el embalaje o el sello. La consideración más importante es obtener una presión óptima que mantenga contaminantes fuera de la cavidad del sello. Si esta presión es muy baja, el líquido bombeado entrara en la cubierta de la caja. Si la presión es muy alta, habrá desgaste excesivo en la cubierta de la caja; y calor extremo llegara a los cojinetes por medio del eje. La condición deseable es utilizar una presión de agua al sello 15-20 psig sobre la presión máxima de la cubierta de la caja.

Si las condiciones de presión del sistema de bomba varían, ajuste a la empaquetadura llega a ser difícil. La consideración se debe dar a usar un sello mecánico. (Véase Los Sellos Mecánicos.)

Empaquetadura

Las bombas estándares se envían con la empaquetadura floja (no instalada). Si la bomba es instalada en el plazo de 60 días después de ser enviada, la empaquetadura estará en buenas condiciones con suficiente lubricación. Si la bomba se almacena por un periodo más largo, puede ser necesario substituir el sistema proveído por fábrica. En todos los casos examine la empaquetadura antes de instalar y la bomba encendida.

NOTA: El ajuste de la empaquetadura se cubre en SECCIÓN DE MANTENIMIENTO del manual.

En algunos usos, es posible utilizar el líquido bombeado (lubricación interna) para lubricar la empaquetadura. Se hace esto solamente cuando las siguientes condiciones prevalecen:

1. El líquido está limpio, libre del sedimento y de la precipitación del producto químico y es compatible con los materiales del sello.
2. La temperatura está sobre 32° F y debajo de 160° F.
3. La presión está debajo de 75 psig.
4. La lubricación (líquido bombeado) tiene calidad de lubricar.
5. El líquido no es tóxico y permanente.

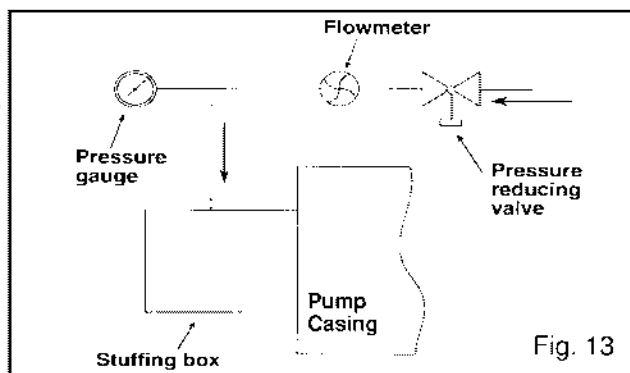
Cuando el líquido que es bombeado contiene sólidos o no es de otra manera compatible con los materiales de empaquetadura, una fuente externa de líquido sellador debe ser equipada. En general, se requiere una inyección externa (de una fuente exterior) cuando ninguna de las condiciones antedichas no pueden ser resueltas.

La cubierta de la caja estándar consiste de seis (6) anillos de empaquetadura y de una glándula partida. Una manga de eje que se extiende a través de la caja y debajo de la glándula se proporciona para proteger el eje.

Un hoyo es hecho en la cubierta de la caja directamente sobre la jaula del sello para introducir un sellador limpio y claro. La cubierta de la caja, se debe, proveer siempre con líquido sellador con una presión lo suficientemente alta para mantener la caja libre de materias externas, que destruiría rápidamente la empaquetadura y desgastaría la manga del eje.

Solamente se requiere un volumen suficiente de líquido sellador para crear una dirección definida de flujo del interior de la cubierta de la caja a la carcasa, pero la presión es importante. Aplique el agua del sello a un índice aproximadamente de .25 GPM en una presión aproximadamente 15 a 20 psig sobre la presión de la succión. (aproximadamente una [1] gota por segundo.)

Un método recomendado para reducir errores en regular el enjuague es un "Sistema de Presión Controlada" (fig. 13) Lo más importante es la válvula de reducción de presión ajustada a un valor que excede levemente la presión máxima de funcionamiento de la cubierta de la caja (si se asume que es razonablemente constante). Un dispositivo que indica el flujo indicará la falla de los anillos inferiores del empaquetamiento permitiendo una gotera en la bomba.



El líquido sellador externo se debe ajustar al punto donde la empaquetadura funciona solo levemente caliente, con un goteo muy lento de la cubierta de la caja. La presión excesiva de una fuente externa puede ser muy destructiva a la empaquetadura. Más presión se requiere, sin embargo, para las mezclas abrasivas que para los líquidos claros. Examinación de la gotera indicará si aumentar o disminuir

presión externa. Si la mezcla está presente en la gotera, aumente la presión hasta que la caja solo gotee un líquido claro. Si el goteo es corrosivo o dañoso al personal, debe ser recogido y desechado.

Un error común es abrir la válvula externa y después controlar el goteo apretando la glándula. Realmente, una combinación de ambos ajustes es esencial para llegar a la condición óptima. La vida de la manga y empaquetadura depende de este control cuidadoso más que cualquier otro factor.

Sellos Mecánicos

Sellos mecánicos se prefieren sobre empaquetadura en algunos usos debido a mejor calidad para sellar y una utilidad más larga. Se elimina la gotera cuando un sello está instalado correctamente, y la vida normal es mucho más larga que la de la empaquetadura en usos similares. Sello mecánico se provee en lugar de empaquetadura cuando está solicitado específicamente. El cambio de empaquetadura a un arreglo alterno se puede realizar en el campo por el personal de servicio competente. Las piezas de la conversión se pueden ordenar de su representante de ventas de Bombas Goulds.

Así como en la empaquetadura, el compartimiento del sello mecánico se debe proveer, siempre, con una fuente de líquido limpio para lubricar el sello. La consideración más importante es obtener una presión óptima que mantenga contaminantes fuera de la cavidad del sello. Si esta presión es muy baja, el líquido bombeado puede entrar en la cubierta de la caja. Si la presión es muy alta, el desgaste excesivo del sello puede resultar.

Cuando los contaminantes están presentes en el líquido, una fuente externa de agua limpia debe ser proporcionada. Provea aproximadamente un flujo de .25 GPM a una presión aproximadamente 15 a 20 psig sobre la presión de la succión.

Fig. 13 demuestra el "El Sistema de presión Controlado" recomendado para un sello mecánico. El agua del sello entra en el compartimiento del sello, lubrica la cara del sello, y sale a la bomba misma. El flujo positivo en la línea de agua para sello indica la presión adecuada.

Sellos de Cartucho

Siga las instrucciones en esta sección para lubricación del sello. La mayoría de los sellos de cartucho proveen conexiones en sus glándulas para limpiar el sello. Utilice los hoyos (si presente) en las glándulas para limpiar con un chorro de agua en vez del hoyo en la cubierta de la caja. Los hoyos de sofoque en las glándulas (si presente) normalmente se utilizan en usos químicos. Consulte el manual de los fabricantes del sello para información más detallada.

Separador Ciclónico

Si el líquido bombeado contiene el sedimento y no hay fuente de agua externa para limpiar los sellos, un separador ciclónico se puede utilizar para quitar la mayoría del sedimento en el líquido bombeado y también usarlo para enjuagar los sellos. El separador se coloca en la línea de enjuague y quita el sedimento a un drenaje externo (normalmente de nuevo a la línea de succión de la bomba).

OPERACIÓN

PREPARACIÓN PARA LA PUESTA EN MARCHA	23
Cebado de la bomba	23
Enjuage.	23
Relleno	23
ARRANQUE DE LA BOMBA.....	24
CONSIDERACIONES GENERALES.....	24
PARO.....	25
PROTECCIÓN A CONGELACIÓN.....	25
PRUEBAS DE CAMPO	25

PREPARACIÓN PARA LA PUESTA EN MARCHA

4

Antes del comienzo inicial de la bomba, haga las siguientes inspecciones:

1. Asegúrese de que los cubos de acoplamiento estén firmemente sujetos a los ejes. De acuerdo a la sección de alineamiento.
2. Compruebe el voltaje, la fase, y la frecuencia en la placa de identificación del motor con el circuito de la línea.
3. Compruebe la tubería de succión y descarga y medidores de presión para la operación apropiada.
4. Dé vuelta al elemento rotativo con la mano para asegurar que rota libremente.
5. Compruebe el ajuste, lubricación y tubería de la cubierta de la caja.
6. Compruebe lubricación del conductor.
7. Asegurese que los cojinetes estén lubricados.
8. Asegurese que el acoplador está lubricado á correctamente, si está requerido.
9. Asegurese que la bomba este llena de líquido y todas las válvulas esten fijadas correctamente y operacionales, con la válvula de escape y la válvula de succión abiertas. Purgue todo el aire en la carcasa.
10. Compruebe la rotación. Este seguro que el conductor funciona en la dirección indicada por la flecha en la cubierta de la bomba ya que daños serios pueden resultar si la bomba se funciona con la rotación incorrecta. Compruebe la rotación cada vez que se han desconectado el motor.

CEBADO

Si el suministro de succión es sobre la bomba, abra lentamente la válvula de succión. Abra los orificios de ventilación en las tuberías de succión y de descarga hasta que empiece a salir agua. Cierre las válvulas de venteo impulsión.

Si el suministro de succión es debajo de la bomba, el cebado se debe hacer por otros métodos tales como válvulas de pie, eyectores, o manualmente llenando la cubierta y la línea de succión.



ADVERTENCIA

Bajo cualquier condición, la bomba se debe llenar totalmente del líquido antes de comenzar. La bomba no debe funcionar seca con la esperanza que cebara sola. Daños graves pueden resultar si se corre en seco.

ENJUAGE

Los sistemas nuevos y viejos se deben enjuagar para eliminar toda la materia. Solidos pesados, soldaduras, alambre y otros solidos grandes pueden tupid el impulsor de la bomba. Esto reducirá la capacidad de la bomba causando cavitación, vibración excesiva, y/o daños a partes de alta tolerancia (anillos de desgastes, los sellos, las mangas, etc.)

RELLENO

Respiraderos deben estar en el punto más alto de manera que los gases y el aire atrapados puedan escapar. Si los gases son inflamables, tóxico, o corrosivo deben ser expulsados a un lugar apropiado para prevenir daño al personal o al sistema. Las suspensiones y las anclas de la tubería deben ser

chequeado para cerciorarse que estén fijados correctamente para tomar el peso adicional de la bomba.

Todos los drenajes deben ser cerrados al llenar el sistema. El relleno debe ser hecho lentamente de modo que las velocidades excesivas no causen la rotación de los elementos de bombeo que pueden causar daño a la bomba o a su conductor. Las anclas y las suspensiones pueden

ser chequeadas montando un indicador de dial desde cualquier estructura rígida no atada a la tubería y poniendo el botón del indicador en el reborde de la bomba en la dirección axial del inyector. Si el indicador se mueve las anclas y las ayudas no son adecuadas o determinadas correctamente y deben ser corregidas.

ARRANQUE

1. Cierre válvulas de drenaje.
 2. Asegúrese de que la válvula de succión y cualquier línea de recirculación o enfriamiento estén abiertas.
 3. Cierre completamente o abra parcialmente las válvulas de descarga en la forma requerida por las condiciones del sistema.
 4. Haga procedimientos para cebar la bomba.
- NOTA: Observe de inmediato los manómetros. Si no se alcanza rápidamente la presión de descarga, detenga la unidad de impulsión, repita el cebado y trate de rearrancar.**
5. Arranque la unidad (turbinas y los motores de combustion pueden requerir calentamiento; consulte las instrucciones del fabricante).
 6. Cuando la bomba este a la velocidad deseada, Observe de inmediato los manómetros. Si no se alcanza rápidamente la presión de escarga, detenga la unidad de impulsión, repita el cebado y trate de rearrancar.
 7. Ajuste las válvulas del líquido del sello para producir la presión recomendada para el sello mecánico o empaquetadura.

CONSIDERACIONES GENERALES

1. **Rotación De Conductor/Bomba**
Compruebe la rotación cada vez que se desconecte el motor. Este seguro que el conductor funciona en la dirección indicada por la flecha en la cubierta de la bomba. La operación áspera y la vibración extrema pueden resultar si la bomba se funciona en la dirección incorrecta.
2. **Ajuste en la cubierta de la caja**
Ajuste y lubrique la glandula de la cubierta de la caja.
3. **Flujo**
Una medida exacta del caudal (volumen/tiempo) es difícil en el campo. Metros de Venturi, los inyectores de flujo, las placas de orificio, o la sincronización de drenaje en el pozo son todos métodos posibles. Registre cualquier lectura para referencia futura.
4. **Presión**
Compruebe y registre las lecturas de presión en la succión y descarga para referencia futura. También, registre voltaje, amperaje por fase, kilovatios si un si un medidor está disponible, y velocidad de la bomba.
5. **Temperatura**
Compruebe y registre las temperaturas del cojinete usando un termómetro. La temperatura no debe exceder 180° F.
NOTA: No solo porque las cubiertas de cojinete estén muy calientes al tocar significa que están funcionando muy caliente para la operación.
6. **Vibración y Sonido**
El nivel aceptable de vibración de una bomba centrífuga depende de la rigidez de la bomba y de la estructura de soporte. Los valores recomendados para la vibración pueden variar entre la velocidad de 20 IPS (pulgadas por segundo) a la velocidad de 60 IPS dependiendo de las características de la estructura y de funcionamiento. Refiera a la sección de bomba centrífuga en el Instituto de Estándares Hidráulicos para una descripción completa.

Los niveles de sonido del campo son difíciles de medir por ruido de tubería, de válvulas, de conductores, etc. Siga las recomendaciones en el Instituto de Estándares Hidráulicos.

PARO

Los siguientes pasos servirán para la mayoría de los paros de la bomba, por decir mantenimiento. Haga cualquier ajuste necesario en la tubería, válvulas, etc. según lo requerido. Si se va a quitar la bomba por tiempo extendido, refiera a las secciones en almacenaje y protección a congelación.

1. Apague el conductor.
2. Cierre lentamente la válvula de succión y descarga.

3. Cierre válvulas del líquido para sello. (si el líquido bombeado está sucio, o si quiere prevenir un derrame, estas líneas se deben siempre dejar abiertas, excepto al drenar la bomba totalmente.)

4. Abra las válvulas de desagüe según requerido.

PROTECCIÓN A CONGELACIÓN

Bombas que se apaguen en condiciones de congelación se deben proteger por uno de los métodos siguientes.

1. Drene la bomba; quite todo el líquido de la cubierta.
2. Mantenga el líquido en movimiento y aisle o caliente la bomba para evitar congelación.



PRECAUCIÓN

Si se utiliza calor para evitar congelación, no deje la temperatura elevarse sobre 150° F.

4

PRUEBAS DE CAMPO

Una curva de funcionamiento para la bomba específica se obtiene de bombas Goulds. Esto se puede utilizar conjuntamente con una prueba en el campo, si se requiere. Las pruebas y curvas de las bombas Goulds se basan en el Instituto de Estándares Hidráulicos. Pruebas en el campo se debe conducir según estos

A menos que esté especificado, toda la capacidad, cabeza, y eficiencias se basan en pruebas de fábrica al manejar agua clara, fría, fresca a temperatura bajo 85° F.

Los apéndices contienen una hoja de registro para prueba en el campo y algunas ecuaciones útiles que pueden ser utilizadas al conducir una prueba en el campo.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO

MANTENIMIENTO GENERAL E	
INSPECCIÓN PERIÓDICA	27
TABLA DE TIEMPO PARA MANTENIMIENTO	27
MANTENIMIENTO DE BOMBAS DAÑADAS POR INUNDACIÓN	28
LUBRICACIÓN	28
Lubricación con grasa	28
Adición periódica de grasa	29
Temperatura en los cojinetes	29
Lubricación con aceite	29
Lubricación de acople	30
INFORMACIÓN DE SELLADO	30
Empaquetadura	30
Sello Mecánico	31
IDENTIFICACIÓN Y SOLUCIÓN DE PROBLEMAS	32

MANTENIMIENTO GENERAL E INSPECCIÓN PERIÓDICA

Las condiciones de funcionamiento varían tanto que recomendar un mantenimiento preventivo para todas las bombas no es posible. Aunque una cierta inspección regular debe ser planeada y ser seguida. Sugerimos un expediente permanente para registrar mantenimientos realizados en su bomba. Este reconocimiento del procedimiento de mantenimiento mantendrá su bomba en buenas condiciones de trabajo y prevendrá interrupciones costosas.

Uno de los mejores resultados a seguir en el mantenimiento apropiado de su bomba centrífuga es

tener un expediente de las horas de funcionamiento reales. Entonces, después que haya transcurrido un período predeterminado de la operación, la bomba se debe inspeccionar cuidadosamente. Este período de funcionamiento variará con diversos usos, y se puede determinar solamente por experiencia. El equipo nuevo, sin embargo, se debe examinar después de un período relativamente corto de operación. El próximo período de inspección se puede alargar. Este sistema puede seguir hasta un período máximo de operación que debe ser considerado como el horario de funcionamiento entre las inspecciones.

TABLA DE TIEMPO PARA MANTENIMIENTO

CADA MES

Compruebe la temperatura del cojinete con un termómetro, no a mano. Si los cojinetes son funcionamiento caliente (excede 180° F), puede ser el resultado de demasiado o de poco lubricante. Si al cambiar el lubricante y/o el ajuste al nivel apropiado no corrige la condición, desmonte y examine los cojinetes. Los sellos del labio en el eje pueden también hacer la cubierta funcionar caliente. Lubrique los sellos del labio para corregir esta condición.

CADA 3 MESES

Revise el aceite en unidades lubricadas por aceite y la grasa cuando lubricados por grasa para saber si hay saponificación. Esta condición es causada por la infiltración de agua o otro líquido en la caja de los cojinetes y se puede notar inmediatamente con inspección, puesto que da a la grasa un color

blanquecito. Limpie los cojinetes con un solvente industrial y sustituya la grasa por el tipo apropiado.

CADA 6 MESES

Revise la empaquetadura y sustitúyalo en caso de necesidad. Utilice el grado recomendado. Estè seguro que las jaulas del sello están centradas en la cubierta de la caja a la entrada de la tubería del sello.

Tome lecturas de vibración en las cubiertas de cojinete. Compare las lecturas con las lecturas registradas anteriormente para comprobar posible fallas de componentes (e.g. cojinetes).

Compruebe el eje o la manga del eje para saber si hay marcas. Marcas aceleran desgaste de la empaquetadura.

Revise la alineación de bomba y conductor. Calce unidades

si es necesario. Si el desalineamiento ocurre con frecuencia examine el sistema entero. Desempeñe la tubería de succión y descarga para ver si saltan los rebordes, tal modo indicando tensión en la cubierta. Examine todos los soportes de tubería para ver si hay soporte eficaz de la carga. Corrija según lo necesario

CADA AÑO

Quite la mitad superior de la cubierta. Examine la bomba a fondo para ver si hay desgaste, y ordene piezas de reemplazo en caso de necesidad.

Compruebe las separaciones del anillo de desgaste. Sustituya cuando las separaciones se convierten en tres (3) veces su separación normal o cuando se observe disminución significativa de presión de descarga.

Vea la sección de datos de ingeniería en el apéndice para las separaciones estándares.

Quite cualquier depósito o escalamiento. Limpie la tubería de la cubierta de la caja.

Mida la cabeza dinámica total (succión y descarga) como prueba de la condición del funcionamiento y de la tubería. Registre las figuras y compárelas con pruebas pasadas. Esto es importante, especialmente donde el líquido bombeado tiende a formar un depósito en superficies internas. Examine cuando las válvulas de pie y cheque, especialmente la válvula de cheque que protege contra el golpe de agua al parar la bomba. Una válvula de pie o cheque fallada se reflejará un bajo funcionamiento de la bomba mientras en operación.

NOTA: La tabla de tiempo antedicha se basa en la asunción que después de arranque, la unidad se ha supervisado constantemente y la tabla es constante con la operación, según lo demostrado por las lecturas estables. Usos o condiciones extremas o inusuales se deben tomar en consideración al establecer los intervalos de mantenimiento.

MANTENIMIENTO DE BOMBAS DAÑADAS POR INUNDACIÓN

El mantenimiento de bombas centrífugas después de una inundación es una cuestión comparativamente simple bajo condiciones normales.

Cojinetes son una preocupación en unidades de bombeo. Primero, desmonte el marco, limpie y examine los cojinetes para saber si hay superficies oxidadas o desgastadas. Si los cojinetes están libres de óxido y de desgaste, vuélvalos a montar y relubrique con uno de los lubricantes recomendados. Dependiendo en el tiempo que la bomba ha permanecido en el área inundada, es probable que un reemplazo no sea necesario; sin embargo, en caso que superficies gastadas o óxidadas aparezcan, es necesario

Proximo, examine la cubierta de la caja, y limpie cualquier materia extranjera que pudiera estorbar la caja. Empaquetadura que aparece desgastada, o ya no regula la gotera debe ser substituida. Los sellos mecánicos deben ser limpiados y enjuagados.

Los acoples deben ser desmontados y limpiados. Lubrique el acople con uno de los lubricantes recomendados por los fabricantes del acople donde se requiera.

Cualquier bomba que se selle correctamente en todos los empalmes y está conectada a la succión y la descarga debe excluir el líquido exterior. Por lo tanto, no es necesario ir más allá de los cojinetes, cubierta de la caja, y acople al dar mantenimiento a la bomba después del daño de inundación.

LUBRICACIÓN

LUBRICACIÓN CON GRASA DE LOS COJINETES

Los rodamientos lubricados por grasa se emban con la grasa en fábrica y no requerirá ninguna atención antes de comenzar, con tal que la bomba se haya almacenado en un lugar limpio, seco antes de su primera operación. Los cojinetes se deben mirar la primera hora después de encender la bomba para ver que están funcionando correctamente.

Una grasa con base de lithium del grado NLGI-2 se debe utilizar para lubricar los cojinetes donde la temperatura ambiental sea sobre -20° F. Los cojinetes lubricados por grasa se emban en la fábrica con la grasa EP No. 2 de Mobilux. Otras grasas recomendadas son Texaco Multifak EP-2 y Shell Alvania EP-2.

Las grasas hechas de animales o aceites de vegetales no son recomendado debido al peligro de la deterioración y de la formación del ácido. No utilice grafito.

Al engrasar cojinetes antifricción, el uso de equipo de alta presión no solamente es innecesario, realmente es indeseable al menos que se use con gran cuidado. Alta presión puede dañar los cojinetes o sellos, causar pérdida innecesaria de grasa, crear peligro de recalentamiento debido a sobre engrasar, y producir condiciones raras alrededor del cojinete. Exceso de grasa es la causa más común de recalentamiento. Lubricación adecuada se puede asegurar si el nivel de la grasa se mantiene alrededor de la capacidad del cojinete y entre 1/3 a 1/2 de la cavidad entre el cojinete y el engrasador

En instalaciones con cambios de temperatura moderados, baja humedad, y un ambiente limpio, el aceite se debe cambiar después de 1000 horas de operación. El aceite se debe examinar para determinar el período de operación antes del próximo cambio de aceite. Los períodos de cambio de aceite se pueden aumentar a 2000-4000 horas basadas en un año de 8000 horas. Chequee el aceite con frecuencia para saber si hay humedad, suciedad o muestras de daños, especialmente durante las primeras 1000 horas.



PRECAUCIÓN

No exceda el nivel de aceite; esto hace los cojinetes funcionar caliente. La temperatura de funcionamiento deseable máxima de la cubierta de cojinete para todos los rodamientos es 180° F. Apague la bomba si la temperatura de la cubierta del cojinete excede 180° F (medida por el termómetro) para determinar la causa.

LUBRICACIÓN DE ACOUPLE

Los acoples de diente de rejilla o de engranaje (Falk Grid Steelflex o Falk Crowned Tooth por ejemplo) se lubrican con grasa a largo plazo de Falk (LTG) y no requieren inicialmente relubricación por hasta tres años. Si el acople derrama grasa, o se expone a temperaturas extremas o la humedad excesiva, una lubricación más frecuente puede ser requerida.

Utilice la grasa recomendada por el fabricante del acople para proporcionar funcionamiento seguro.

Los acoples flexibles (Wood's Sure-Flex o Falk Torus por ejemplo) proporcionan la transmisión lisa de energía. No hay acción del frotamiento del metal contra el caucho para causar desgaste. Los acoples no son afectados por los abrasivos, la suciedad o la humedad. Esto elimina la necesidad de la lubricación o del mantenimiento, y proporciona funcionamiento limpio y reservado.

Si otros tipos de acoples se utilizan, siga las instrucciones de mantenimiento del fabricante del acople.

INFORMACIÓN DE SELLADO

EMPAQUETADURA

En bombas con empaquetaduras la empaquetadura es instalada antes de despacho. Todas las empaquetaduras son de material con más alto grado. Antes de arrancar la bomba chequee la condición de la empaquetadura. Si la bomba es instalada dentro de sesenta (60) días después de envío la empaquetadura estará en buenas condiciones y con lubricación. Si la bomba se almacena por más tiempo es necesario reempacar la cubierta de la caja. En todos los casos se recomienda una inspección antes de arrancar.

La empaquetadura estándar de la bomba 3409 se hace hilado de acrílico trenzado impregnado con grafito.

Una empaquetadura suave, bien-lubricada reduce resistencia de la cubierta de la caja y previene desgaste excesivo en el eje o manga del eje. Muchos fabricantes de empaquetadura en el mercado tienen las calidades deseadas. La empaquetadura estándar es John Crane Style 1340, o igual.

Cuando una bomba con empaquetadura de fibra se enciende por primera vez es recomendable tener la empaquetadura un poco floja sin causar un escape de aire. Al funcionar la bomba apriete gradualmente los pemos de la glándula. La glándula nunca se debe llevar al punto donde la empaquetadura este tan comprimida que no hay derrame. Esto hará que la empaquetadura se quemé, marcará la manga de eje y evitará que el líquido circule a través de la caja que refresca la empaquetadura. La cubierta de la caja se empaca o se ajusta incorrecta si la fricción en la caja evita el dar vuelta al elemento rotativo con la mano. Una caja funciona correctamente cuando funciona tibia y con un goteo lento. Después de que la bomba y la empaquetadura hayan estado en operación por una cierta hora, y la empaquetadura ha sido totalmente corrida, el goteo de las cajas debe ser por lo menos

40 a 60 gotas por minuto. Esto indicará que la lubricación es apropiada y refrescará la manga del eje.

NOTA: La excentricidad del eje o de la manga a través de la empaquetadura podría dar lugar a un derrame exceso para la cual no puede ser compensado. La corrección de este defecto es muy importante.

Empaquetadura debe ser chequeada con frecuencia y substituida según el servicio indique. Seis meses puede ser una vida razonable, dependiendo de las condiciones de funcionamiento. Es imposible dar una predicción exacta. Una herramienta debe ser utilizada para quitar la empaquetadura vieja de la cubierta de la caja. Nunca reutilice empaquetadura vieja o agregue algunos nuevos anillos. Cerciórese que la cubierta de la caja este limpia antes de que la nueva empaquetadura sea instalada. También compruebe la condición del eje o la manga por posible daños, haga reemplazos cuando sea necesario.

Empaquetadura nueva se debe poner con cuidado en la cubierta de la caja. Si se utilizan anillos moldeados, los anillos se deben abrir de lado y los empalmes empujados en la cubierta de la caja primero. Los anillos son instalado uno a la vez, cada anillo firmemente asentado y los empalmes escalonados en una rotación de 90° de cada empalme precedente.

Si se utiliza empaquetadura de bobina, corte un anillo al tamaño exacto con un extremo o empalme metrico. Quepa el anillo sobre el eje para asegurar longitud apropiada. Después quite y corte el resto de los anillos a la primera muestra. Cuando los anillos se ponen alrededor del eje un empalme apretado se debe formar. Ponga el primer anillo en el fondo de la cubierta de la caja. Entonces instale cada anillo, escalonando los empalmes como descrito arriba, cerciórese de que cada anillo se asienta firmemente.

Si su bomba se provee con jaulas del sello (opcionales) cerciórese que las jaulas del sello esten correctamente en la cubierta de las cajas debajo de las entradas del sellador. La función de la jaula del sello es establecer un sellador alrededor del eje, prevenir la salida de aire por la cubierta de la caja y lubricar la empaquetadura. Si no se coloca bien no sirve ningún propósito.

SELLO MECANICO

Las instrucciones generales para la operación de varios sellos mecánicos son incluidas abajo. No es factible incluir las instrucciones detalladas para todos los sellos mecánicos en este manual debido a el número casi ilimitado de posibles combinaciones y arreglos. En lugar, las instrucciones de los fabricantes del sello serán incluidas como suplemento separado a este libro, donde se requiera.

- a. Los sellos mecánicos son productos de precisión y se deben tratar con cuidado. Utilice cuidado especial al manejar los sellos. Aceite limpio y las piezas limpias son esenciales para evitar rasguño de las caras que sellan. Incluso los rasguños no muy profundos en las caras pueden resultar en
- b. Normalmente, los sellos mecánicos no requieren ningún ajuste o mantenimiento excepto el reemplazo rutinario de piezas gastadas o quebradas.
- c. Un sello mecánico que se ha utilizado no se debe poner nuevamente en servicio hasta que las caras se haigan substituido o compuestas. (componer caras es generalmente económico solamente en sellos dos pulgadas de tamaño o más.)

Cuatro reglas importantes que se deben seguir siempre para la vida óptima del sello son:

1. Mantenga las caras del sello tan limpias como sea posible.
2. Mantenga el sello tan fresco como sea posible.
3. Asegure que el sello tiene siempre lubricación apropiada.
4. Si el sello se lubrica con el líquido filtrado, limpie el filtro con frecuencia.

IDENTIFICACIÓN Y SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Problema	Causa probable y solución
Velocidad de flujo demasiado baja	1, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15
Se detiene el flujo después de un tiempo.	8, 10, 11, 14, 15
Carga demasiado baja	2, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 31, 34
Carga demasiado alta	3, 5, 30, 34
Mecanismo de impulsión sobrecargado	2, 3, 5, 15, 16, 25, 27, 29, 31
La bomba no funciona silenciosamente	7, 10, 14, 22, 23, 24, 25, 29, 30, 31, 33
La carcasa de la bomba se calienta durante el funcionamiento	8, 10, 14, 30
La temperatura en el área de sellado del eje es demasiado alta.	16, 17, 18, 20
La temperatura del cojinete es demasiado alta	1, 2, 3, 14, 22, 23, 24, 25, 26, 29, 30, 31, 32
Fuga en la bomba	25, 28
Fuga en el sello del eje	16, 18, 19, 20, 21, 22, 25

La Tabla 5 incluye las explicaciones de las causas probables y soluciones.

Tabla 5 Explicaciones de los números de códigos para causa y método de reparación	
1	Contrapresión demasiado alta abra más la válvula de descarga reduzca la resistencia en la tubería de descarga (por ejemplo, limpie el filtro si es necesario) utilice un impulsor grande (note la potencia disponible del motor)
2	La contrapresión es demasiado baja, la presión de descarga es demasiado baja estrangule la válvula de descarga
3	Velocidad demasiado alta reduzca la velocidad compare la velocidad del motor con la velocidad especificada de la bomba (placa de clasificación) verifique el ajuste del valor de referencia cuando ajuste la velocidad (transformador de frecuencia)
4	Velocidad demasiado baja aumente la velocidad (verifique la potencia disponible del motor) compare la velocidad del motor con la velocidad especificada de la bomba (placa de clasificación) verifique el ajuste del valor de referencia cuando ajuste la velocidad (transformador de frecuencia)
5	Diámetro del impulsor demasiado grande utilice un impulsor más pequeño
6	Diámetro del impulsor demasiado pequeño utilice un impulsor grande (verifique la potencia disponible del motor)
7	La bomba y/o las tuberías no están completamente llenas con líquido llénela ventéela
8	La bomba o la tubería de succión/entrada está bloqueada límpiela
9	Bolsa de aire en la tubería ventéela mejore la trayectoria de la tubería
10	NPSH del sistema demasiado baja aumente el nivel de líquido aumente la presión de succión reduzca la resistencia en la tubería de entrada/succión (cambie el rumbo y el tamaño de la tubería, abra las válvulas de cierre, limpie los filtros)
11	Está entrando aire aumente el nivel de líquido verifique la hermeticidad de la tubería de succión proporcione válvulas / accesorios en la tubería de succión con sello impermeable
12	Está entrando aire a través del sellado del eje limpie el tubo de sellado aumente la presión de sellado reemplace el sello del eje
13	Dirección de rotación incorrecta cambie la rotación del motor
14	Componente internos gastados reemplace las partes gastadas
15	La densidad y/o viscosidad del líquido manejado es demasiado alta solicite asistencia
16	El sello del eje está gastado reemplace el sello mecánico revise el tubo de sellado, purga y enfriamiento (presión) evite el funcionamiento en seco
17	Irregularidades en las líneas, eje o camisa del eje reemplace las partes afectadas

18	<p>Depósitos sobre el sello mecánico</p> <p>límpielos reemplace el sello mecánico si es necesario provea enjuague o enfriamiento adicional</p>
19	<p>Impulsor desbalanceado</p> <p>quite las obstrucciones/depósitos reemplácelo si está roto o gastado en forma dispereja revise los ejes para verificar que están funcionando bien</p>
20	<p>Acoplamiento desalineado</p> <p>alinee la unidad de la bomba</p>
21	<p>Distancia de acoplamiento demasiado pequeña</p> <p>cámbiela</p>
22	<p>Fuerzas en la tubería demasiado altas (la bomba está bajo tensión)</p> <p>Corrija (apoye las tuberías, utilice compensadores, etc.) ¿Está la placa de cimiento/bastidor instalado en la posición correcta?</p>
23	<p>Lubricante en demasiada cantidad, cantidad insuficiente, o incorrecto</p> <p>cámbielo</p>
24	<p>Suministro eléctrico incorrecto</p> <p>verifique la tensión de todas las fases (funcionamiento bifásico) revise las conexiones de los cables revise los fusibles</p>
25	<p>Sellado insuficiente</p> <p>apriete los tornillos. reemplace el sello mecánico</p>
26	<p>Cojinete dañado</p> <p>reemplácelo verifique que no haya contaminantes en el lubricante o en el espacio del cojinete (enjuague el área de aceite)</p>
27	<p>Presión de descarga demasiado baja</p> <p>Aumente la cantidad mínima transportada (abra las válvulas de control, desvío)</p>
28	<p>Presión de descarga demasiado alta</p> <p>reduzca la cantidad transportada (estrangule la válvula de control)</p>
29	<p>Equilibrio de empuje hidráulico insuficiente</p> <p>limpie los orificios de descarga en el impulsor reemplace las partes gastadas (impulsor, anillos de desgaste)</p>
30	<p>Vibraciones relacionadas con el sistema (resonancia)</p> <p>solicite asistencia</p>

DESARMADO Y REARMADO

PROCEDIMIENTOS	36
CAMBIO DE ROTACIÓN	37
DESMANTELAR (BOMBA CON EMPAQUETADURA)	38
ENSAMBLAR (BOMBA CON EMPAQUETADURA)	39
Bombas con lubricación de grasa	40
Bombas con lubricación de aceite	41
DESMANTELAR (BOMBA CON SELLOS MECÁNICOS)	42
ENSAMBLAR (BOMBA CON SELLO MECÁNICO).	43
Bombas con lubricación de grasa	45
Bombas con lubricación de aceite	45
ANILLOS DE DESGASTE AJUSTABLES	46
Ajuste	46
Desarmado y Rearmado.	46
COJINETES LUBRICADOS POR ACEITE	47
UNIDADES VERTICALES	48
Retiro de la mitad de la carcasa.	48
Retiro del elemento rotativo	49
Rearmado del elemento rotativo	49
Reemplazo de la mitad de la carcasa	50
Retiro de la bomba completa	50
ACOPLES de FLOTADOR de EXTREMO LIMITADOS.	51

PROCEDIMIENTOS

Los procedimientos en esta sección cubren desmontar y el nuevo ensamble de dos diversos tipos de construcción de las bombas 3409.

- A. Bomba 3409 con empaquetadura.
- B. Bomba 3409 con sellos mecánicos.

Cada procedimiento proporciona las instrucciones paso a paso para desmontar y después armar la bomba, dependiendo del tipo de sello del eje usado.

Al trabajar, use prácticas mecánicas aceptables para evitar daño innecesario a las piezas. Chequee las tolerancias y las condiciones de las piezas cuando se desmonte la bomba y sustitúyalos en caso de

necesidad. Tome medidas para recuperar las tolerancias en el impulsor y anillo de la cubierta cuando excede tres veces la tolerancia original.

Si su bomba tiene anillos de desgaste ajustables, vea los anillos de desgaste ajustables en la sección de desmontaje y de nuevo ensamble.

PRECAUCIÓN

Para las bombas en configuración vertical (medio pedestal o pedestal completo), siga por favor las instrucciones para el desmontaje y el nuevo ensamble en la sección de las unidades verticales (pedestal medio y completo).

CAMBIO DE ROTACIÓN

Las bombas 3409 se pueden funcionar a la derecha o izquierda cuando vistas desde el extremo del acople de la bomba (fig. 15). Si usted desea invertir los inyectores de succión y descarga; es decir, cambiar rotación, ésta se puede lograr como sigue:

1. Quite el impulsor del eje, déle vuelta 180° y sustitúyalo en el eje. (siga los procedimientos del desmontaje dados en este manual.)
2. Con el elemento rotativo fuera de la cubierta, quite la cubierta de la placa de base y dé vuelta a 180°. (las placas de base de la fábrica se perforan para ambas rotaciones.)
3. Fije el elemento rotativo de vuelta en la cubierta y vuelva a montar la bomba.

NOTA: El impulsor y la cubierta están en la misma relación el uno al otro como originalmente. El eje y el motor están también en la misma relación el uno al otro como originalmente.

4. Vuelva a montar la bomba y realinee el acople según las instrucciones de alineación.
5. La rotación del motor debe ser cambiada cambiando los plomos del motor.

NOTA: A menos que se invierta la rotación del motor el impulsor funcionará al revés.



PRECAUCIÓN

Chequee el ventilador del motor y cerciorese que es bidireccional. Si no, el ventilador del motor se tendrá que dar vuelta alrededor o ser substituído. La falta de hacer esto puede hacer que el motor funcione caliente.

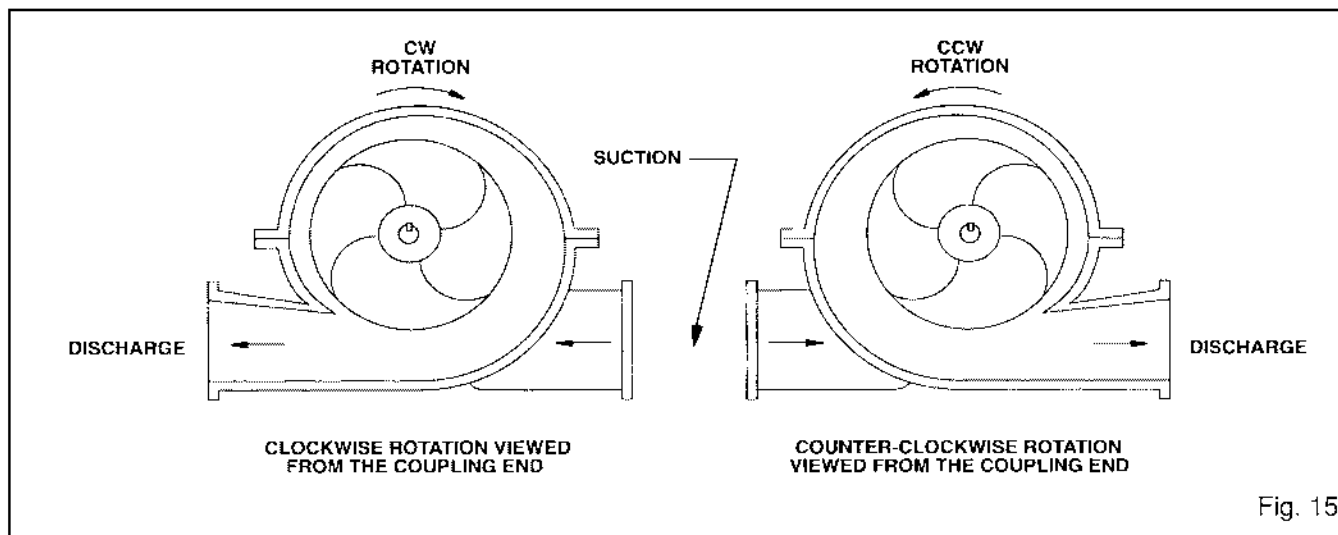
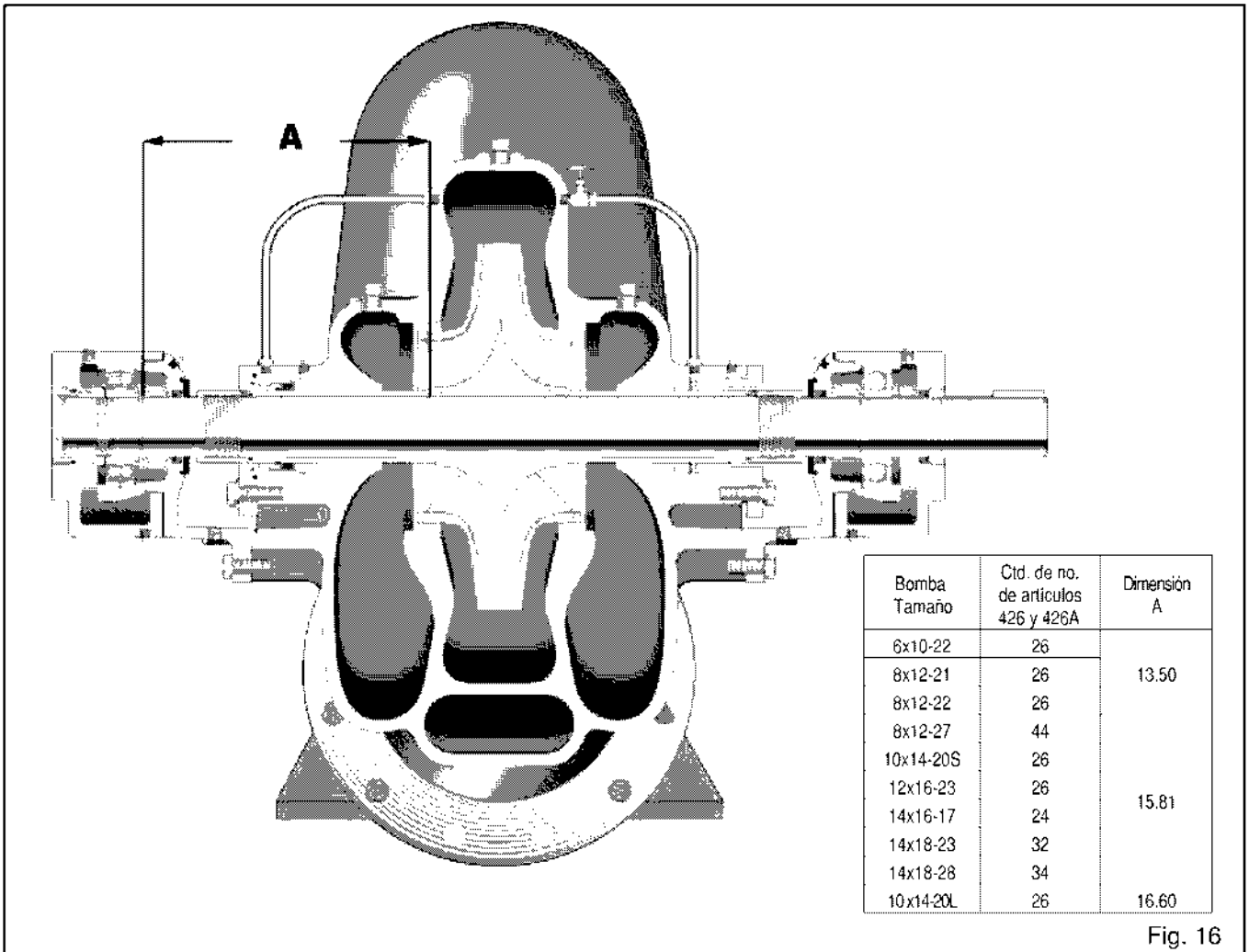


Fig. 15



DESMANTELAR (BOMBA CON EMPAQUETADURA)



ADVERTENCIA

Antes de trabajar en la bomba, la fuente de energía se debe desconectar para que la energía no pueda re-energizar al motor. Cierre Válvulas de aislar y de escape. La falta de seguir estas instrucciones podía dar lugar a daños materiales, a daños corporales severos, o a muerte. (véase la visión representativa en los apéndices.)

1. Drene la bomba abriendo el enchufe del respiradero (408G) y quitando los tapones de desagüe (408G) en la succión y descarga.
2. Quite al protector del acople y separe el acople para desconectar la bomba del conductor.
3. Quite las líneas del sello (102), si está provisto.
4. Quite los pernos de la glándula (353B), las arandelas (354), y la glándula (107) de cada caja de sello.
5. Quite los tornillos de casquillo de la carcasa (426 y 426A) y los pasadores (469G). Utilice la ranura en empalme principal y separe las mitades con barra de palanca. Levante la mitad superior (100) por las orejas de molde.
6. Quite la empaquetadura (106) y la jaula de sello (105) de cada cubierta de caja.
7. Quite los tornillos de casquillo (372U) que aguantan las cubiertas de cojinete (134) a la carcasa y levante el elemento rotativo (véase fig. 17) de la carcasa de la mitad inferior (100). El elemento rotativo se puede ahora mover a una localización de trabajo conveniente.

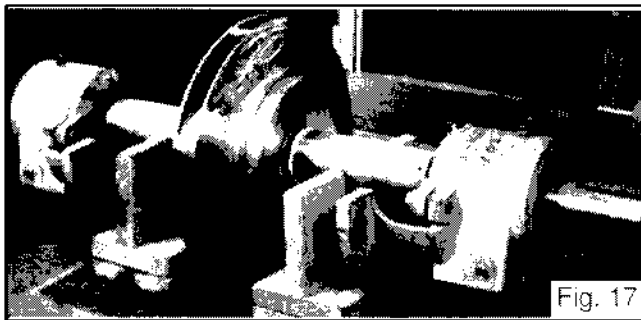


Fig. 17

8. Quite (la mitad de acople y llave 400) del eje (122).

NOTA: Un elemento rotativo de repuesto se puede instalar a este punto.

9. Quite los tornillos de casquillo (371C) de las cubiertas del cojinete (109 y 119).
10. Quite las cubiertas de cojinete (134), la tuerca de fijación (136), y la arandela de cierre (382). Monte el tirador del cojinete y quite los cojinetes (168 y 410). Quite la arandela (535) y los anillos (276).

NOTA: La tuerca de fijación, la arandela de cierre, y la arandela de empuje no se utilizan



PRECAUCIÓN

No reutilice los rodamientos de bolas.

11. Quite las cubiertas del cojinete (109 y 119) y empuje los aisladores de cojinete fuera de las cubiertas y la caja (acople extremo) del cojinete (332A y 333A).
12. Quite los anillos de la cubierta (127) del impulsor (101).
13. Quite el tornillo de presión (222B) y las tuercas del eje (124). Quite los O-rings (497), las mangas (126), las juntas de la manga (428), y impulsor (101).

NOTA: Aplique el calor uniformemente a la manga del eje para aflojar el sellante entre el eje y manga. NO CALIENTE SOBRE 275° F. Para asistir un poco mas a quitar las mangas, sostenga el eje verticalmente y golpeelo ligeramente en un bloque de madera. El peso del impulsor debe forzar al impulsor y manga salir del eje.

14. Vea la sección de los anillos de desgaste ajustable si la bomba se equipa con estos anillos.

NOTA: Para impulsores con anillos reemplazables quite los anillos (142) cortando los anillos con un cincel frío. (Véase Fig. 18)

ENSAMBLAR (BOMBA CON EMPAQUETADURA)

Todos los cojinetes, O-rings, sellos, juntas, anillos del impulsor, y anillos de desgaste de la carcasa se deben substituir por las nuevas partes al ensamblar. Todas las piezas reutilizables se deben limpiar de toda materia extranjera antes de montar. La junta principal del empalme de la carcasa se debe hacer usando la mitad inferior como plantilla. Ponga el material de la junta en el empalme de carcasa y márquelo presionándolo contra los bordes de la carcasa.

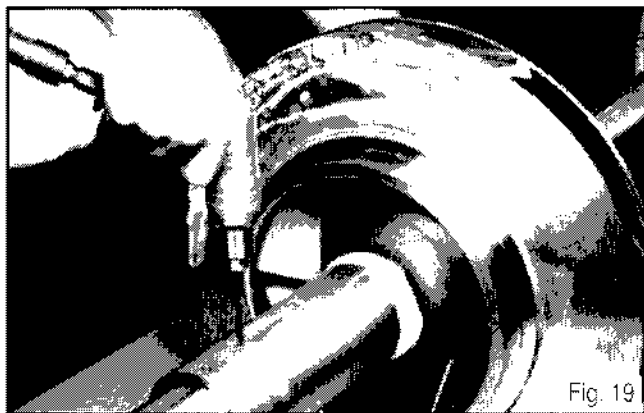
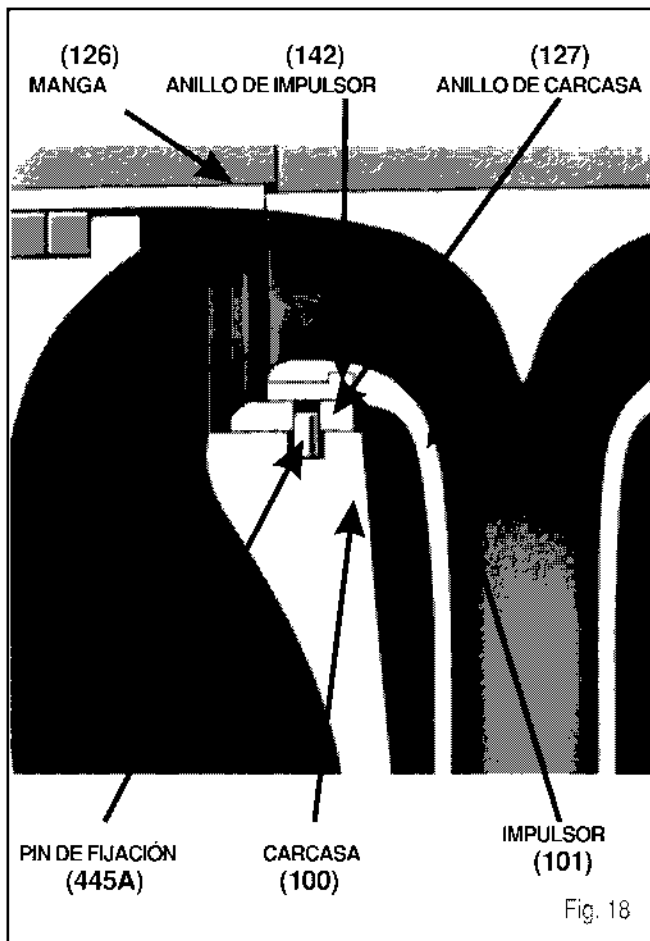
NOTA: Las juntas precortadas de la carcasa (351D y 351S) se pueden pedir para reducir al mínimo la cantidad de ajuste.

1. Ponga la llave del impulsor (178) en el eje (122).
2. Compruebe el impulsor (101) y la cubierta (100) para determinar la rotación correcta del impulsor (véase fig. 15) y coloque el impulsor en el eje de acuerdo a dimensión "A". (Véase Fig. 16)

NOTA: Para los impulsores con los anillos reemplazables, caliente cada nuevo anillo (142) y resbálo sobre el impulsor. Aguante los anillos contra el hombro del impulsor hasta que se enfrien. (Véase Fig. 19)

3. Ponga ambas llaves de la manga del eje (401) en el

4. Resbale las juntas de la manga (428) sobre el eje y contra cubos del impulsor.
5. Resbale las mangas (126) sobre el eje.
6. Coloque el O-ring de la manga (497) sobre el eje. Verifique que la dimensión "A" (fig. 16) se mantenga, después con una llave de perno y un martillo, apriete las tuercas de la manga del eje (124). Entonces, perfore un hoyo pequeño en el eje através del agujero del tornillo de presión en cada uno de las tuercas de la manga del eje. Trabe cada tuerca de la manga del eje en la posición con los tornillos de presión (222B). (véase fig. 19) Un sellante de poca fuerza, tal como Loctite 271, se puede utilizar



7. Monte los anillos de la carcasa (127). (véase la sección de anillos ajustable, si está requerido.)
8. Caliente los cojinetes (168 y 410) de modo que estén listos para el paso 11. Utilice el calor seco de lámparas de calor de inducción o de horno eléctrico, o un 10-15% de aceite soluble y agua.

⚠ PRECAUCIÓN

No exceda 275° F.

⚠ PRECAUCIÓN

Los cojinetes son de precisión y alta calidad. Ejercite el cuidado siempre para mantenerlos limpios y para liberarlos de materia extranjera.

9. Presione los aisladores interiores del cojinete (333A) en cada cubierta de cojinete. Instale las juntas (360) en cada cubierta del cojinete.
10. Resbale las cubiertas del cojinete (109 y 119) en el eje. Instale los anillos (276). Instale la arandela de empuje (535) en el extremo externo.

NOTA: Para la facilidad del montaje y de la protección de las piezas de goma mientras que resbala las partes de goma sobre el eje, cubra surco del Oring, chaveteras, e hilos de rosca con cinta eléctrica.

NOTA: La cubierta interior del cojinete (119) es aproximadamente 1/4 de pulgada menos en anchura que la cubierta externa del cojinete (109). Ésta es la única diferencia dimensional.

11. Presione el cojinete calentado (168 y 410) en el eje contra la arandela de empuje. Instale la tuerca de fijación (136) y la arandela de cierre (382) en extremo externo. Asegurese que la tuerca de fijación este asegurada y después doble la lengüeta excesiva en la arandela de cierre.

Bombas con lubricación de grasa

12. Enfíe cojinetes a temperatura ambiente y cubralos con capa de 2 o 3 onzas de una grasa recomendada.

Bombas con lubricación de aceite

refierase a la sección de cojinetes lubricados por aceite para la instalación de piezas lubricadas por aceite.

13. Presione el aislador externo del cojinete (332A) en la cubierta de cojinete del extremo (acople).
14. Resbale las cubiertas de cojinete (134) en el eje (122) sobre los cojinetes (168 y 410).
15. Monte la cubierta del cojinete a la caja del cojinete con dos tornillos de casquillo (371C).
16. Sustituya la mitad de acople (bomba) y la llave (400).
17. Monte el elemento rotativo en la carcasa inferior (100). Sitúe correctamente los pins del anillo de la carcasa (445A) en la ranura principal de la carcasa.

NOTA: Resbalar la caja interior de cojinete hacia el acople antes de montar el elemento rotativo en la carcasa facilitará el ensamblar.

18. Enperne la caja de cojinete externa en su lugar. Este seguro que ambas cajas están asentadas correctamente en la carcasa de la mitad inferior.
19. Enperne la caja de cojinete interior en su lugar.
20. Limpie las superficies de la junta de la carcasa. Aplique el pegamento Scotch 3M-77 o equivalente a la mitad inferior de la carcasa.
21. En el plazo de un minuto de rociadura, fije las juntas (351D y 351S) en lugar (carcasa inferior), alinee los agujeros en las juntas con los agujeros en la carcasa y presione las juntas firmemente contra la cara de la mitad inferior de la carcasa.
22. Ponga la mitad superior de la carcasa (100) en lugar (véase fig. 20) y localice con los pasadores (469G) e instale los pernos principales de la carcasa (426 y 426A). Los pernos del empalme de carcasa se deben apretar con las torsiones siguientes: el mínimo 300 pie-libras para 0.75"-10 casquillo transbordador (grado 8), mínimo 400 pie-libras para 1.0"-8 casquillo transbordador (grd 8). El patrón de torsión del perno se demuestra en fig. 39. El número de los pernos en la carcasa varía con el tamaño de la bomba. (véase fig. 16)

NOTA: Torsionar pernos a los valores apropiados en secuencia apropiada es esencial en obtener una compresión apropiada de la junta para que ninguna fuga pueda ocurrir en el empalme principal.

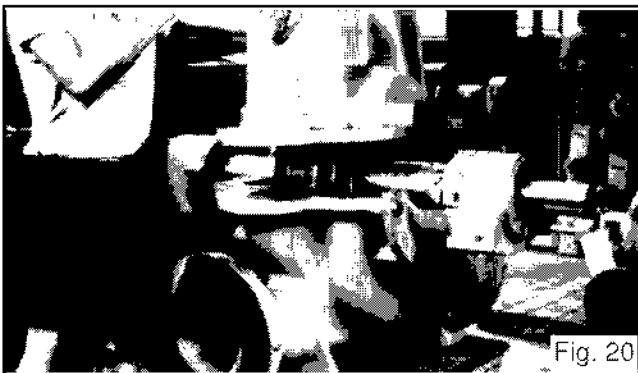


Fig. 20



PRECAUCIÓN

Chequee dos veces la rotación de la bomba antes de instalar la carcasa de la mitad superior. (refiera a fig. 15)

23. Resbale deflectores(123) hacia las cubiertas del cojinete. Permita separación para rotar de aproximadamente 1/16".
24. Rote el eje a mano para asegurar de que da vuelta suavemente y está libre de frotamiento y atascamiento.

25. Corte anillos completos de 5/8" de empaquetadura de modo que los extremos empalmen, dejando ningún espacio entre la empaquetadura y la carcasa. Instale tres anillos de empaquetadura (106) y golpee ligeramente hasta al fondo de ambas cubiertas de caja (véase fig. 21). Escalone los empalmes de cada anillo de empaquetadura por lo menos 90°. Instale la jaula del sello (105) (si fue proveída) y este seguro que se alineará al entrar agua del sello cuando se comprima la empaquetadura. Instale los dos anillos restantes de empaquetadura (tres anillos si no hay jaula del sello) con los empalmes escalonados. Monte las glándulas (107) y ajuste firmemente. Entonces afloje los pernos de la glándula (353B) para permitir la empaquetadura ampliarse, y vuelva a apretar con los dedos firmemente. El ajuste final de los pernos de la glándula debe ser hecho cuando la bomba está funcionando.
26. Si está provisto, monte las líneas de agua del sello (102) a la cubierta de la caja y la carcasa. Las líneas de agua del sello se deben instalar lo más cercano al impulsor (ver fig. 16).
27. Chequee la alineación del acople y realinee si es necesario.



Fig. 21



Fig. 22

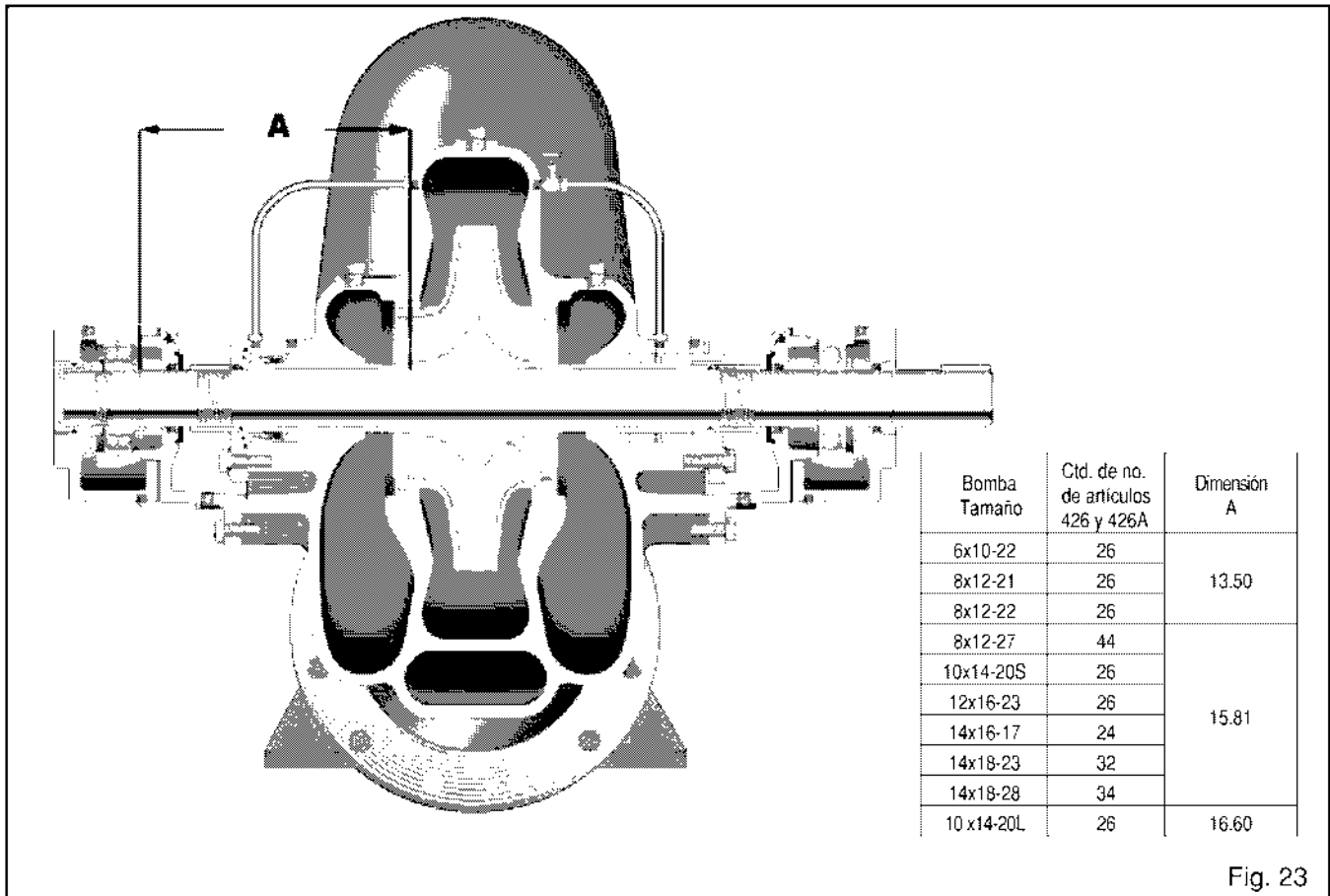


Fig. 23

DESMANTELAR (BOMBA CON SELLOS MECÁNICOS)



ADVERTENCIA

Antes de trabajar en la bomba, la fuente de energía se debe desconectar para que la energía no pueda re-energizar al motor. Cierre Válvulas de aislar y de escape. La falta de seguir estas instrucciones podría dar lugar a daños materiales, a daños corporales severos, o a muerte. (véase la visión representativa en los apéndices.)

1. Drene la bomba abriendo el enchufe del respiradero(408G) y quitando los tapones de desagüe (408G)en la succión y descarga.
2. Quite al protector del acople y separe el acople para desconectar la bomba del conductor.
3. Quite las líneas del sello (102), si está provisto.
4. Quite los pernos de la glándula (353B), las arandelas(354), y glándula (107) de la carcasa.
5. Quite los tornillos de casquillo de la carcasa (426 y 426A) y pasadores (469G). Utilice la ranura en

empalme principal y separe las mitades con barra de palanca. Levante mitad superior (100) por las orejas.

6. Quite los tornillos de casquillo (372U) que aguantan las cubiertas de cojinete (134) a la carcasa y levante el elemento rotativo (véase fig. 17) de la carcasa de la mitad inferior (100). El elemento rotativo se puede ahora mover a una localización de trabajo conveniente.
7. Quite (la mitad de acople y llave 400) del eje (122).

NOTA: Un elemento rotativo de repuesto se puede instalar a este punto.

8. Quite los tornillos de casquillo de las cubiertas del cojinete (109 y 119).
9. Quite las cubiertas de cojinete (134), la tuerca de fijación (136), y la arandela de cierre (382). Monte el tirador del cojinete y quite los cojinetes (168 y 410). Quite la arandela (535) y los anillos (276).

NOTA: La tuerca de fijación, la arandela de cierre, y la arandela de empuje no se utilizan



PRECAUCIÓN

No reutilice los rodamientos de bolas.

10. Quite las cubiertas del cojinete (109 y 119) y empuje los aisladores de cojinete fuera de las cubiertas y la caja (acople extremo) del cojinete (332A y 333A).
11. Quite las glándulas (250). Afloje los tornillos de presión y quite el sello mecánico (383). Presione los asientos del sello mecánico (383) fuera de las glándulas.
12. Quite los anillos de la cubierta (127) del impulsor (101).
13. Quite el tornillo de presión (222B) y las tuercas del eje (124). Quite los O-rings (497), las mangas (126), las juntas de la manga (428), y impulsor (101).

NOTA: Aplique el calor uniformemente a la manga del eje para aflojar el sellante entre el eje y manga. NO CALIENTE SOBRE 275° F. Para asistir un poco mas a quitar las mangas, sostenga el eje verticalmente y golpeelo ligeramente en un bloque de madera. El peso del impulsor debe forzar al impulsor y manga salir del eje.

14. Vea la sección de los anillos de desgaste ajustable si la bomba se equipa con estos anillos.

NOTA: Para impulsores con anillos reemplazables quite los anillos (142) cortando los anillos con un cincel frío. (Véase Fig. 18)

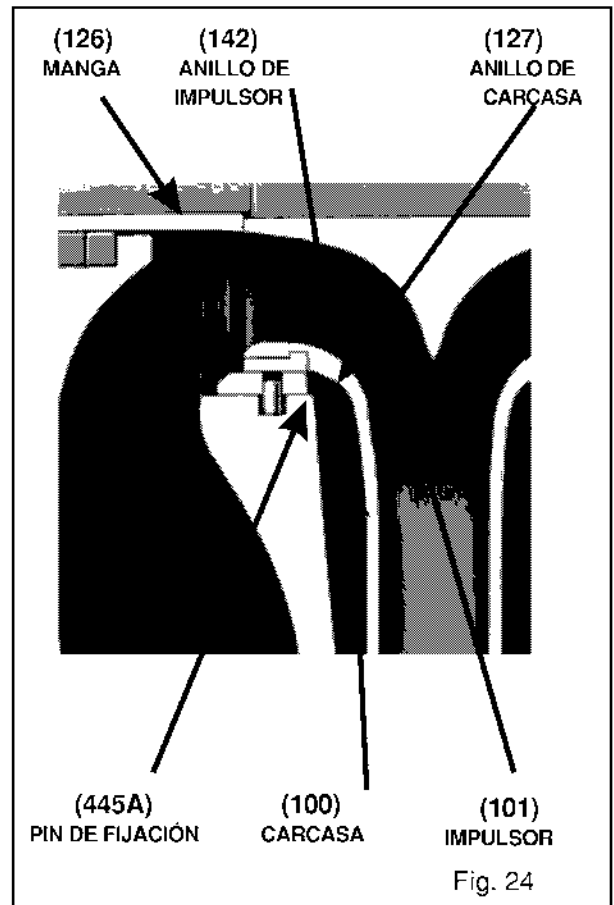


Fig. 24

ENSAMBLAR (BOMBA CON SELLO MECÁNICO)

Todos los cojinetes, O-rings, sellos, juntas, anillos del impulsor, y anillos de desgaste de la carcasa se deben substituir por las nuevas partes al ensamblar. Todas las piezas reutilizables se deben limpiar de toda materia extranjera antes de montar. La junta principal del empalme de la carcasa se debe hacer usando la mitad inferior como plantilla. Ponga el material de la junta en el empalme de carcasa y márquelo presionándolo contra los bordes de la carcasa.

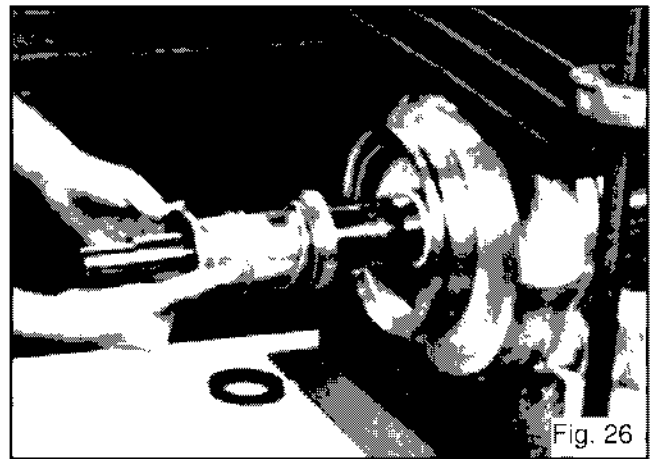
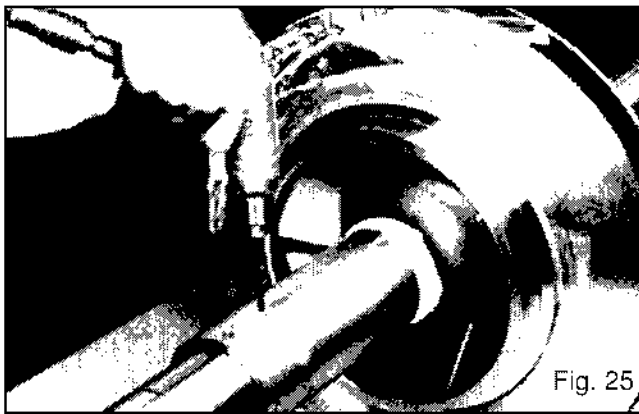
NOTA: Las juntas precortadas de la carcasa (351D y 351S) se pueden pedir para reducir al mínimo la cantidad de ajuste.

1. Ponga la llave del impulsor (178) en el eje (122).
2. Compruebe el impulsor (101) y la cubierta (100) para determinar la rotación correcta del impulsor (véase fig. 15) y coloque el impulsor en el eje de acuerdo a dimensión "A". (Véase Fig. 16)

NOTA: Para los impulsores con los anillos reemplazables, caliente cada nuevo anillo (142) y resbálo sobre el impulsor. Aguante los anillos contra el hombro del impulsor hasta que se enfrien. (Véase Fig. 19)

3. Ponga ambas llaves de la manga del eje (401) en el eje (122).
4. Resbale las juntas de la manga (428) sobre el eje y contra cubos del impulsor.
5. Resbale las mangas (126) sobre el eje.
6. Coloque el O-ring de la manga (497) sobre el eje. Verifique que la dimensión "A" (fig. 16) se mantenga, después con una llave de perno y un martillo, apriete las tuercas de la manga del eje (124). Entonces, perfora un hoyo pequeño en el eje a través del agujero del tornillo de presión en cada uno de las tuercas de la manga del eje. Trabe cada tuerca de la manga del eje en la posición con los tornillos

de presión (222B). (véase fig. 19) Un sellante de poca fuerza, tal como Loctite 271, se puede utilizar eje (122).



7. Monte los anillos de la carcasa (127). (véase la sección de anillos ajustable, si está requerido.)
8. Instale los asientos inmóviles (383) en las glándulas (250) con los revestimientos superficiales hacia fuera.

NOTA: No rasguñe ni dañe las caras del sello al ensamblar. El asiento inmóvil debe basar en ángulo recto en glándula.

9. Aplique capa fina de grasa (silicio) o equivalente a la manga del eje, y resbale el sello (383) sobre la manga. (véase fig. 26) Si el sello es un tipo 8 de John Crane, fije el sello para aproximar la dimensión demostrada en fig. 28 y aprete los tornillos de presión. Después, instale los O-rings (412G) sobre las glándulas (250) e instale las glándulas en el eje.

⚠ PRECAUCIÓN

No utilice productos basados en petróleo para instalar la cabeza del sello mecánico, pues pueden atacar los elastomers de goma.

10. Caliente los cojinetes (168 y 410) de modo que estén listos para el paso 11. Utilice el calor seco de lámparas de calor de inducción o de horno eléctrico, o un 10-15% de aceite soluble y agua.

⚠ PRECAUCIÓN

No exceda 275° F.

⚠ PRECAUCIÓN

Los cojinetes son de precisión y alta calidad. Ejercite el cuidado siempre para mantenerlos limpios y para liberarlos de materia extranjera.

11. Presione los aisladores interiores del cojinete (333A) en cada cubierta de cojinete. Instale las juntas (360) en cada cubierta del cojinete.
12. Resbale las cubiertas del cojinete (109 y 119) en el eje. Instale los anillos (276). Instale la arandela de empuje (535) en el extremo externo.

NOTA: Para la facilidad del montaje y de la protección de las piezas de goma mientras que resbala las partes de goma sobre el eje, cubra surco del Oring, chaveteras, e hilos de rosca con cinta eléctrica.

NOTA: La cubierta interior del cojinete (119) es aproximadamente 1/4 de pulgada menos en anchura que la cubierta externa del cojinete (109). Ésta es la única diferencia dimensional.

13. Presione el cojinete calentado (168 y 410) en el eje contra la arandela de empuje. Instale la tuerca de fijación (136) y la arandela de cierre (382) en extremo externo. Asegurese que la tuerca de fijación este asegurada y después doble la lengüeta excesiva en la arandela de cierre.

Bombas con lubricación de grasa

14. Enfíe cojinetes a temperatura ambiente y cubralos con capa de 2 o 3 onzas de una grasa recomendada.

Bombas con lubricación de aceite

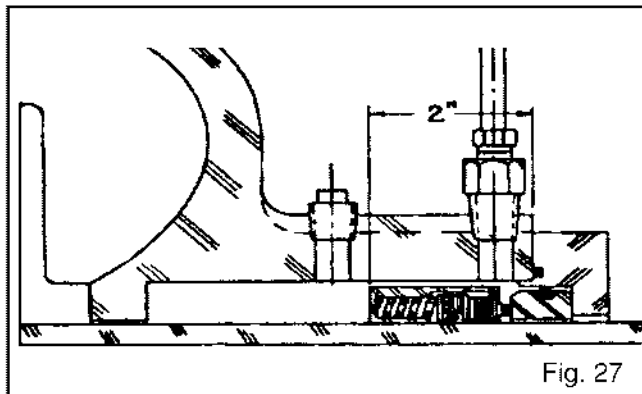
Refierase a la sección de cojinetes lubricados por aceite para la instalación de piezas lubricadas por aceite.

15. Presione el aislador externo del cojinete (332A) en la cubierta de cojinete del extremo (acople).
16. Resbale las cubiertas de cojinete (134) en el eje (122) sobre los cojinetes (168 y 410).
17. Monte la cubierta del cojinete a la caja del cojinete con dos tornillos de casquillo (371C).
18. Substituya la mitad de acople (bomba) y la llave (400).

19. Monte el elemento rotativo en la carcasa inferior (100). Sitúe correctamente los pins del anillo de la carcasa (445A) en la ranura principal de la carcasa.

NOTA: Resbalar la caja interior de cojinete hacia el acople antes de montar el elemento rotativo en la carcasa facilitará el ensamblar.

20. Enperne la caja de cojinete externa en su lugar. Este seguro que ambas cajas están asentadas
21. Enperne la caja de cojinete interior en su lugar. Si el sello es tipo 8 (John Crane), fije el sello a dimension demostrada en fig. 27 y apriete los tornillos.



22. Limpie las superficies de la junta de la carcasa. Aplique el pegamento Scotch 3M-77 o equivalente a la mitad inferior de la carcasa.
23. En el plazo de un minuto de rociadura, fije las juntas (351D y 351S) en lugar (carcasa inferior), alinee los agujeros en las juntas con los agujeros en la carcasa y presione las juntas firmemente contra la cara de la mitad inferior de la carcasa.
24. Ponga la mitad superior de la carcasa (100) en lugar (véase fig. 20) y localice con los pasadores (469G) e instale los pernos principales de la carcasa (426 y 426A). Los pernos del empalme de carcasa se deben apretar con las torsiones siguientes: el mínimo 300 pie-libras para 0.75"-10 casquillo transbordador (grado 8), mínimo 400 pie-libras para 1.0"-8 casquillo transbordador (grd 8). El patrón de torsión del perno se demuestra en fig. 39. El número de los pernos en la carcasa varía con el tamaño de la bomba. (véase fig. 16)

NOTA: Torsionar pernos a los valores apropiados en secuencia apropiada es esencial en obtener una compresión apropiada de la junta para que ninguna fuga pueda ocurrir en el empalme principal.



PRECAUCIÓN

Chequee dos veces la rotación de la bomba antes de instalar la carcasa de la mitad superior. (refiera a fig. 15)

25. Resbale deflectores(123) hacia las cubiertas del cojinete. Permita separación para rotar de aproximadamente 1/16".
26. Rote el eje a mano para asegurar de que da vuelta suavemente y está libre de frotamiento y atascamiento.
27. Emperne glándulas (250) con pernos de glándula (353B).
28. Monte las líneas de agua del sello (102) a la cubierta de la caja y carcasa. Las líneas de agua del sello se deben instalar lo más cercano a los cojinetes (ver fig. 16).
29. Chequee la alineación del acople y realinee si es necesario.



ANILLOS DE DESGASTE AJUSTABLES

Los anillos ajustables son dos anillos roscados (fig. 29). El anillo externo inmóvil es aguantado en la carcasa por un reborde y un pin antirotacional en el empalme principal de la mitad inferior. El anillo interno ajustable se puede mover axialmente, en cualquier dirección, rotándolo. El anillo es aguantado por un pin de fijación. Todos los anillos tienen hilos de rosca a la derecha.

Ajuste

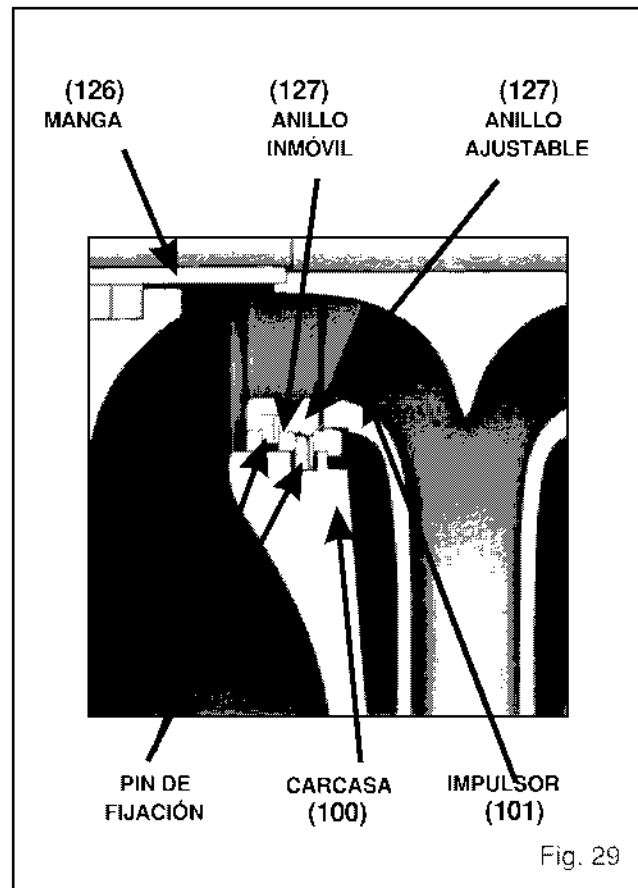
Cuando la separación entre la cara de desgaste del impulsor y el anillo de desgaste ajustable llega a ser excesiva; es decir, aproximadamente el .020" a .030", quite la carcasa superior y saque el pin de fijación.

Rote los anillos internos a la derecha .005"- .008" para recobrar separación mayor que el flotador del extremo del eje entre el anillo y el impulsor. Perfore un nuevo agujero en el anillo interno para el pin de fijación. Esto es un agujero oculto no perfore através. Substituya el pin de fijación y la carcasa superior.

Desarmado y Rearmado

Los anillos ajustables son desmontados como los anillos estándares de la carcasa. Pueden ser separados para limpiar. Los anillos ajustables son instalados en la bomba con miembros inmóvil y ajustables montados pero no fijados. Dé vuelta al miembro ajustable a la izquierda para proporcionar la separación máxima del impulsor y para resbalar sobre extremos del eje. Con el elemento rotativo en la bomba, los anillos pueden ser ajustados. Esté seguro que el miembro inmóvil tiene su reborde contra mitad inferior de la carcasa.

Mueva el elemento rotativo hacia extremo externo hasta donde permitan los cojinetes. Atornille el anillo ajustable del extremo externo hacia el impulsor para obtener una separación axial en el impulsor de .005"- .008". Perfore através del agujero del anillo inmóvil hasta el anillo ajustable y inserte el pin de fijación. Mueva el elemento rotativo hacia el acople y fije el anillo del extremo del



COJINETES LUBRICADOS POR ACEITE

Figs.30 y 31 demuestran una cubierta de cojinete lubricada por grasa y una por aceite, respectivamente. La diferencia principal entre los dos es la guarnición de la grasa y el anillo del aceite, respectivamente.

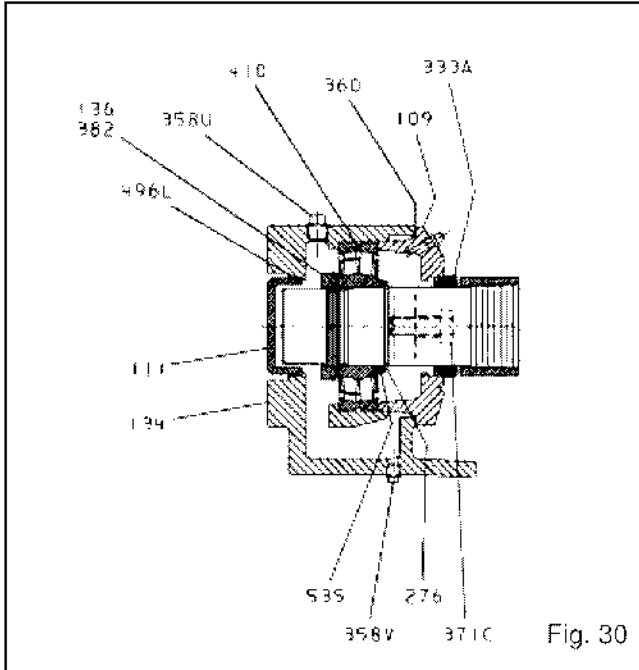


Fig. 30

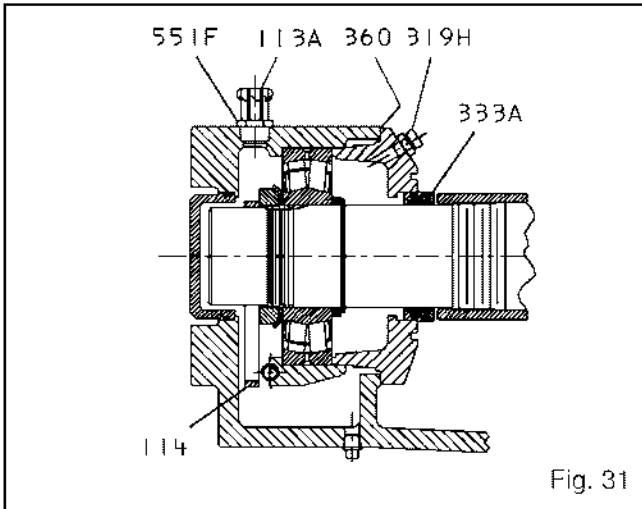


Fig. 31

Para instalar el anillo del aceite (114), ponga el anillo en la cubierta de cojinete directamente bajo agujero de enchufe de la línea. Corra un alambre através del agujero de enchufe de la línea, alrededor del anillo y otravez por el agujero. Ate el alambre a una arandela de metal (siendo un diámetro más grande que el agujero) que hace el anillo estar firmemente contra la tapa interior de la cubierta de cojinete. Entonces monte la cubierta de cojinete sobre el cojinete. Desate el alambre y el anillo del aceite caerá abajo sobre el eje. Chequee la posición del anillo del aceite através del agujero en la tapa de la cubierta de cojinete. El anillo debe estar sobre el eje para la operación correcta. Un destornillador se puede utilizar para corregir la posición del anillo del aceite.

Los pasos siguientes describen cómo cambiar el aceite para cojinetes lubricados por aceite. La fig. 32 demuestra un arreglo típico.

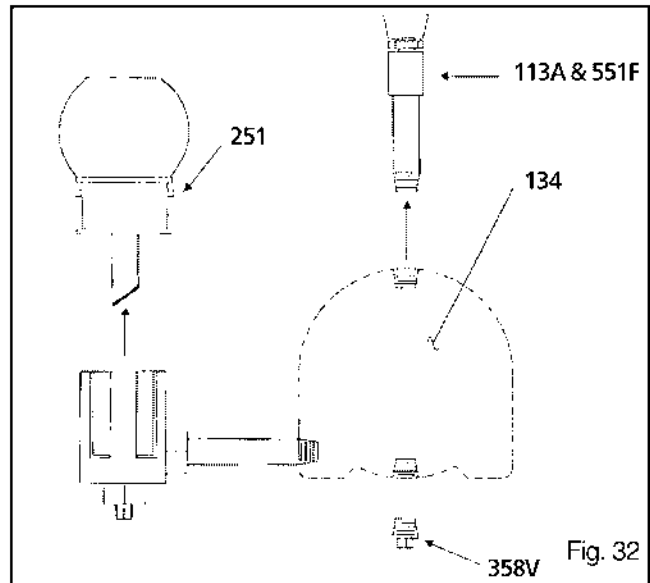


Fig. 32

1. Quite el montaje del respiradero (113A y 551F) de la cubierta de cojinete (134).
2. Quite el enchufe de la línea (358V) de la cubierta de cojinete (134).
3. Desatornille la copa de lubricación (251) y quítela.
4. Enjuague la copa de lubricación (251) y la cubierta de cojinete (134) con un grado ligero de aceite. Enjuague hasta que se haigan quitado todas las partículas extranjeras.
5. Atornille el enchufe de la línea (358V) y el montaje del respiradero (113A y 551F) nuevamente en lugar.
6. 5. Llene el depósito (251) de un buen grado del aceite mineral filtrado. Refiera a las instrucciones de lubricación del aceite dadas previamente en este manual.

NOTA: Usted debe llenar através la copa de lubricación.

7. Coloque el pulgar sobre el depósito, inviertalo y ponga la copa de lubricación (251) en un bastidor más bajo mientras quita el pulgar. Permita que la copa vacie, llenando la cubierta de cojinete (134). Varios rellenos de la copa pueden ser requeridos antes de que se alcance el nivel real. Cuando se alcanza el nivel de aceite, no más aceite saldrá de la copa.
8. Cuando la copa permanece llena, atornille la copa nuevamente en el bastidor más bajo.

Un relleno periódico del depósito se requiere. Cuando el aceite este sucio, repita los pasos 1 a 8.

UNIDADES VERTICALES (PEDESTAL MEDIO Y COMPLETO)

Retiro de la mitad de carcasa

NOTA: Si solamente se va a remover la carcasa de la mitad superior para la inspección del elemento rotativo, no será necesario quitar la línea del eje o motor.

1. No afloje los pernos (372U) que aguantan la cubierta de cojinete (134) a la carcasa hasta que este listo para quitar el elemento rotativo de la carcasa si es necesario.



ADVERTENCIA

Lesión puede resultar debido a que caiga el elemento rotativo de la mitad inferior de la carcasa si el procedimiento antedicho no se sigue. La falta de seguir estas instrucciones podría dar lugar a daños materiales, a daños corporales severos, o muerte.

2. Quite el enchufe de la línea más grande de la mitad superior de la carcasa e instale una barra sólida de 18" a 24" roscada en un extremo al agujero expuesto. Si no hay una barra disponible, es permisible utilizar una tubería estándar.

NOTA: Esta barra será utilizada para estabilizar mitad superior durante el desmontaje de la mitad superior de la cubierta. (véase fig. 33)

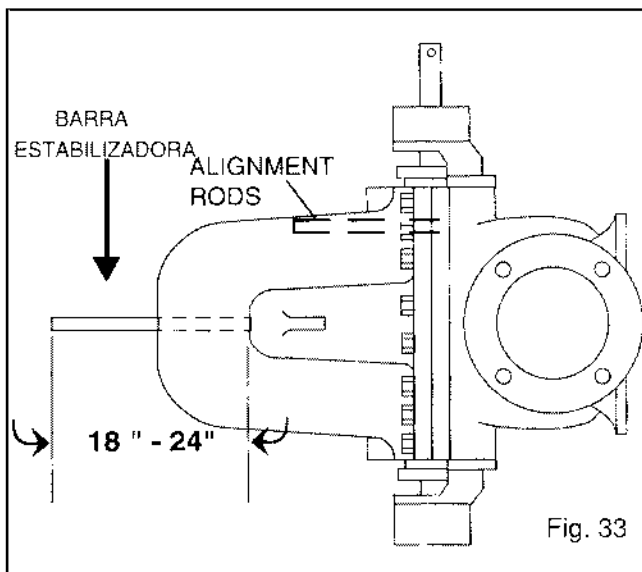


Fig. 33

3. Desconecte las líneas de agua del sello en las cubiertas de la caja y quite los pernos de la glándula.
4. Quite los pernos de pasador y todos los pernos de partida a excepción de dos mas alto y dos más bajos. (véase fig. 34) Instale las barras de alineación (véase fig. 33) en la mitad superior y en la mitad inferior, uno en lado de la succión y uno en lado de la descarga sobre la línea central horizontal de la carcasa.

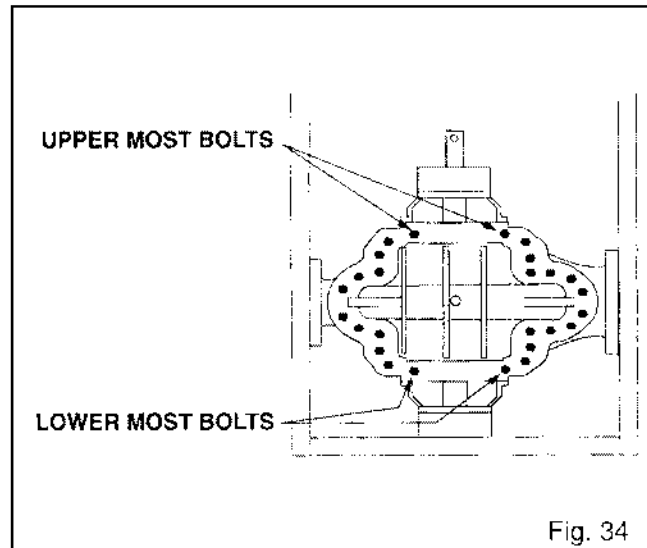


Fig. 34

NOTA: Una barra de alineación es una barra roscada que se atornilla en la mitad inferior de la carcasa y es aproximadamente 2" más larga que la mitad del diámetro del impulsor. Esto es para evitar que la mitad superior caiga en el impulsor y también ayuda con la alineación mientras que instala la mitad superior. Si no es provisto con la bomba, pueden ser hechos de la barra roscada.

5. Amarre alrededor de los oídos de la mitad superior de la carcasa una eslinga de nylon, halando la eslinga al punto donde no se resbale. (vér fig. 35)

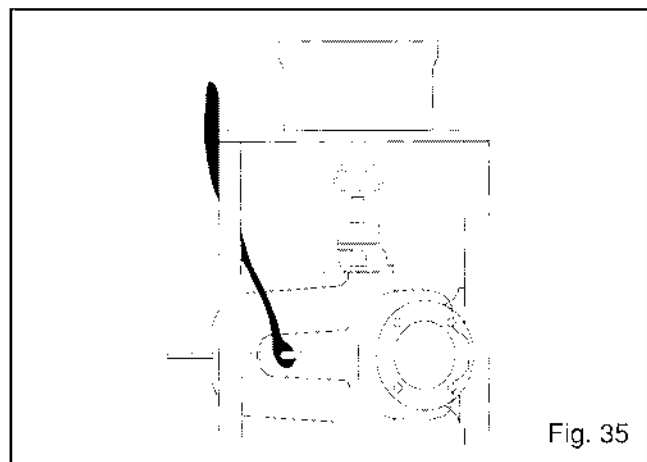


Fig. 35

6. Quite los dos pernos más bajos y uno de los mas alto.



PRECAUCIÓN

mantenga presión hacia abajo en la barra que estabilizadora durante este paso.

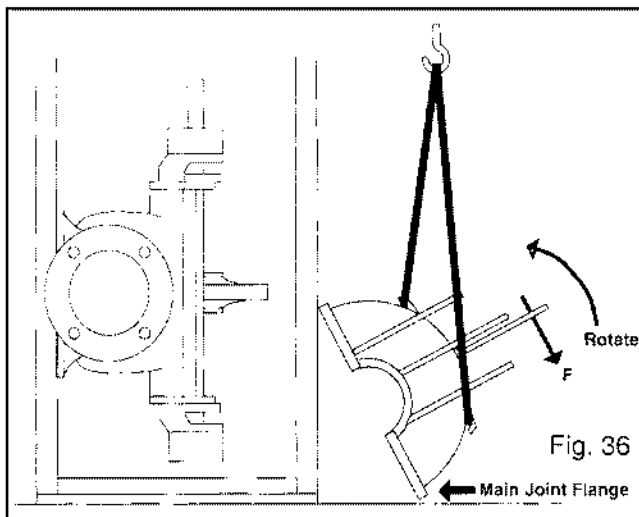
7. Mientras que mantiene una presión hacia abajo en la barra estabilizadora, suelte el perno mas alto restante.



ADVERTENCIA

No quite totalmente a este punto. La falta de seguir estas instrucciones podría dar lugar a daños materiales, a daños corporales severos, o a muerte.

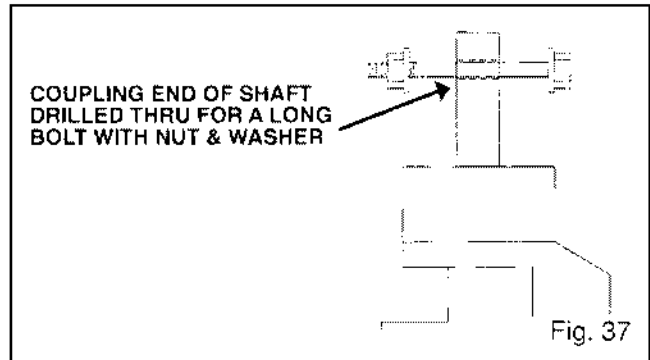
8. Separe las mitades superiores e inferiores por medio de una barra de palanca entre las mitades o por el uso de tornillos si la mitad superior se proporciona los agujeros.
9. Cuando las mitades se separen, resbale la mitad superior lejos de la mitad inferior, mantenga una presión hacia abajo en el extremo de barra estabilizadora más lejos de la bomba y quite lentamente el perno más alto. Permita que la mitad superior resbale en las barras de alineación.
10. Balanceando la mitad superior con la barra estabilizadora, baje la mitad superior a la tierra permitiendo que rote de modo que su reborde común principal fije en la tierra (véase fig. 36).



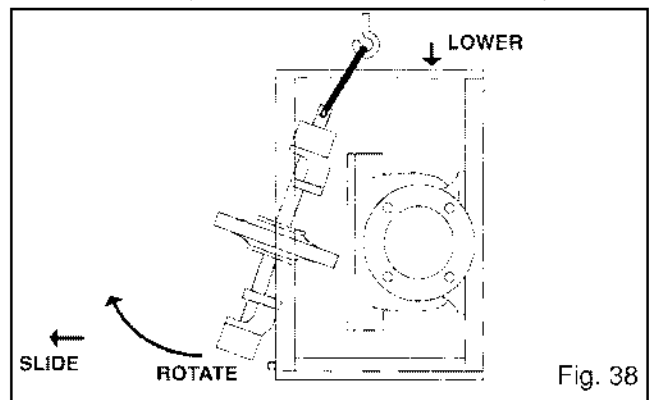
11. El elemento rotativo está listo ahora para inspección o para quitarlo. Si el elemento se examina y no necesita quitarlo, entonces refiera a los pasos del nuevo ensamble de la mitad superior.

Retiro del Elemento Rotativo

12. Para estos procedimientos será necesario quitar la línea del eje o motor, después quite el acople medio de la bomba.
13. Rosque un perno largo, una arandela y una tuerca a través del agujero en extremo del eje. (Vé Fig. 37)
14. eslinge alrededor del perno de ojo, aplicando una pequeña cantidad de tensión en la eslinga.



15. Quite los cuatro pernos (372U) de cada cubierta de cojinete que están aguantando la cubierta de cojinete a la carcasa.
16. Golpeando ligeramente en las cubiertas de cojinete interior y exterior para separarlos, resbale el elemento rotativo de la mitad inferior.
17. Baje el elemento rotativo a la tierra resbalando la cubierta de cojinete externa lejos del pedestal permitiendo al elemento fijarse en el piso con el eje en una posición horizontal. (Véase Fig. 38)



18. El elemento rotativo ahora se le puede dar servicio siguiendo procedimiento de desmontaje dado previamente en este manual.

Rearmado del Elemento Rotativo

19. Examine la junta común principal y sustitúyala en caso de necesidad. (siga las instrucciones del reemplazo en la sección de desmontaje.)
20. Eslinge alrededor del perno en el extremo del eje.
21. En pedestales completos, la eslinga debe venir a través del agujero en la placa superior del pedestal (vé Fig. 38).
22. Cuando el elemento rotativo está en la posición vertical alinee cualquier pin antirotación en los anillos de la carcasa y las cubiertas de la caja para la orientación apropiada en las ranuras en la mitad inferior de la

23. Monte el elemento rotativo en la carcasa inferior (100). Sitúe correctamente los pins del anillo de la carcasa (445A) en la ranura principal de la carcasa.

NOTA: Resbalar la caja interior de cojinete hacia el acople antes de montar el elemento rotativo en la carcasa facilitará el ensamblar.

24. Emperne la cubierta de cojinete externa (134) a la mitad inferior de la cubierta (100) primero.

PRECAUCIÓN

Asegure que ambas cubiertas de cojinete (134) están asentada correctamente en la carcasa inferior (100)

25. Emperne la cubierta de cojinete interna (134) a la mitad inferior de la cubierta (100).

NOTA: Chequee otra vez para estar seguro que las cubiertas de cojinete están asentadas correctamente en la carcasa de la mitad inferior.

Reemplazo de la Mitad de Carcasa

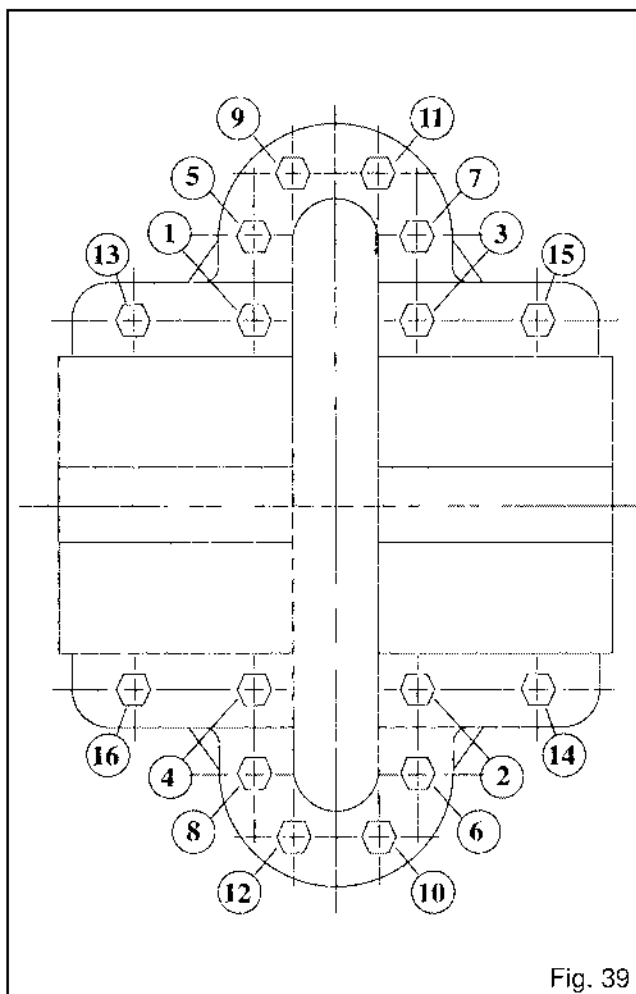
26. Eslinge alrededor de los oídos de elevación y con la barra estabilizadora instalada, levante mitad superior de la carcasa y rote mitad superior de modo que el reborde común principal esté vertical. (véase fig. 36 con la rotación en dirección opuesta.)
27. Mueva la mitad superior de la carcasa (100) hacia la mitad inferior (100) usando las barras de alineación situadas en la mitad inferior de la carcasa como guías.
28. Antes del encaje completo de la mitad superior sobre mitad inferior, utilice los pernos de pasador para dirigir la mitad superior en su posición exacta final.
29. Reinstale todos los pernos de los empalmes, siguiendo la secuencia para apretar ilustrada en fig. 39. El número de los pernos de la carcasa varía con el tamaño de la bomba. (véase fig. 23) Aprete los pernos el mínimo 300 pie-libras para 0.75"-10 casquillo transbordador (grado 8), mínimo 400 pie-libras para 1.0"-8 casquillo transbordador (grd 8).

NOTA: Torsionar pernos a los valores apropiados en secuencia apropiada es esencial en obtener una compresión apropiada de la junta para que ninguna fuga pueda ocurrir en el empalme principal.

PRECAUCIÓN

Si se removió el impulsor del eje, chequee dos veces la rotación de la bomba antes de instalar la carcasa de la mitad superior. (refiera a fig. 15)

30. Rote el eje y cerciórese que gira libremente. Si se ha quitado el motor o la línea de eje se pueden instalar de vuelta.



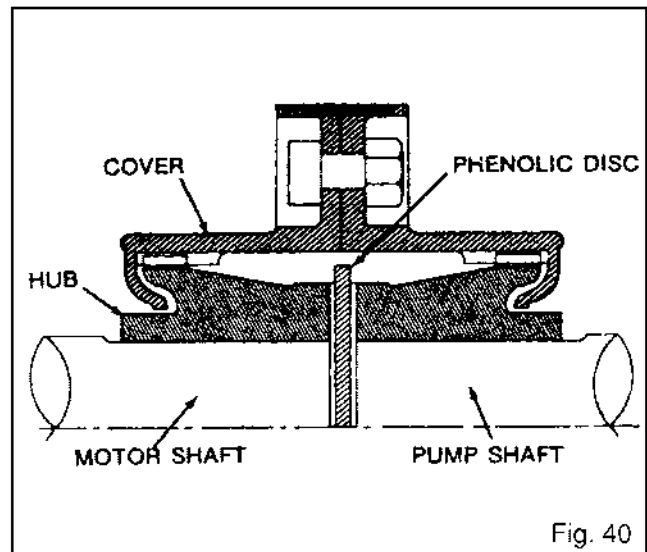
Retiro de la Bomba Completa

Si es necesario remover la bomba completa, será necesario quitar la línea de eje o motor, desconectar el pedestal de sus pernos de ancla, desconectar y quitar en caso de necesidad las secciones de la tubería de succión y descarga, y dar vuelta totalmente horizontal al pedestal permitiendo quitar desde la posición horizontal.

ACOPLES DE FLOTADOR DE EXTREMO LIMITADOS

Para unidades con conductores que tienen cojinetes de manga, mitades de acoples son para limitar el movimiento axial del eje total menos de una mitad del rotor del motor (flotador extremo). Esto se logra insertando un disco fenolico, o equivalente, de un grueso especificado entre el motor y el eje de la bomba. (véase fig. 40)

La mayoría de instalaciones de las bombas 3409 utilizan acople de metal, de engranaje. Donde se utilizan los acoples de flotador de extremo limitados, los cubos del acople son deslizados sobre los ejes de la bomba y motor. Después de la instalación de las cubiertas y de los cubos del acople; con el motor fijado en su centro magnético, empalme los ejes de la bomba y motor con el disco fenolico insertado entre ellos. (El cojinete de empuje de la bomba limita el flotador hacia la bomba, y las cubiertas del acople limitan el flotador hacia el motor.) El cojinete de empuje de la bomba es bastante grande para resistir empuje magnético desarrollado por el motor cuando



Una vez las instrucciones antedichas se han seguido totalmente los procedimientos de alineación encontrados

APÉNDICE I

INSTRUCCIONES PARA ORDENAR PARTES

Al ordenar partes para las bombas 3409, este seguro de proveer la siguiente información al distribuidor de bombas de Goulds en su área:

- Número de serie
- Tipo y tamaño de bomba
- Número de modelo de bomba
- Número de cubierta de cojinete
- Descripción de la parte
- Código de Catalogo
- Cantidad requerida
- Instrucciones de facturación y de envío
- Día requerido

Refiera a la lista de piezas en la página 59 para una lista de piezas completa y las piezas de repuesto

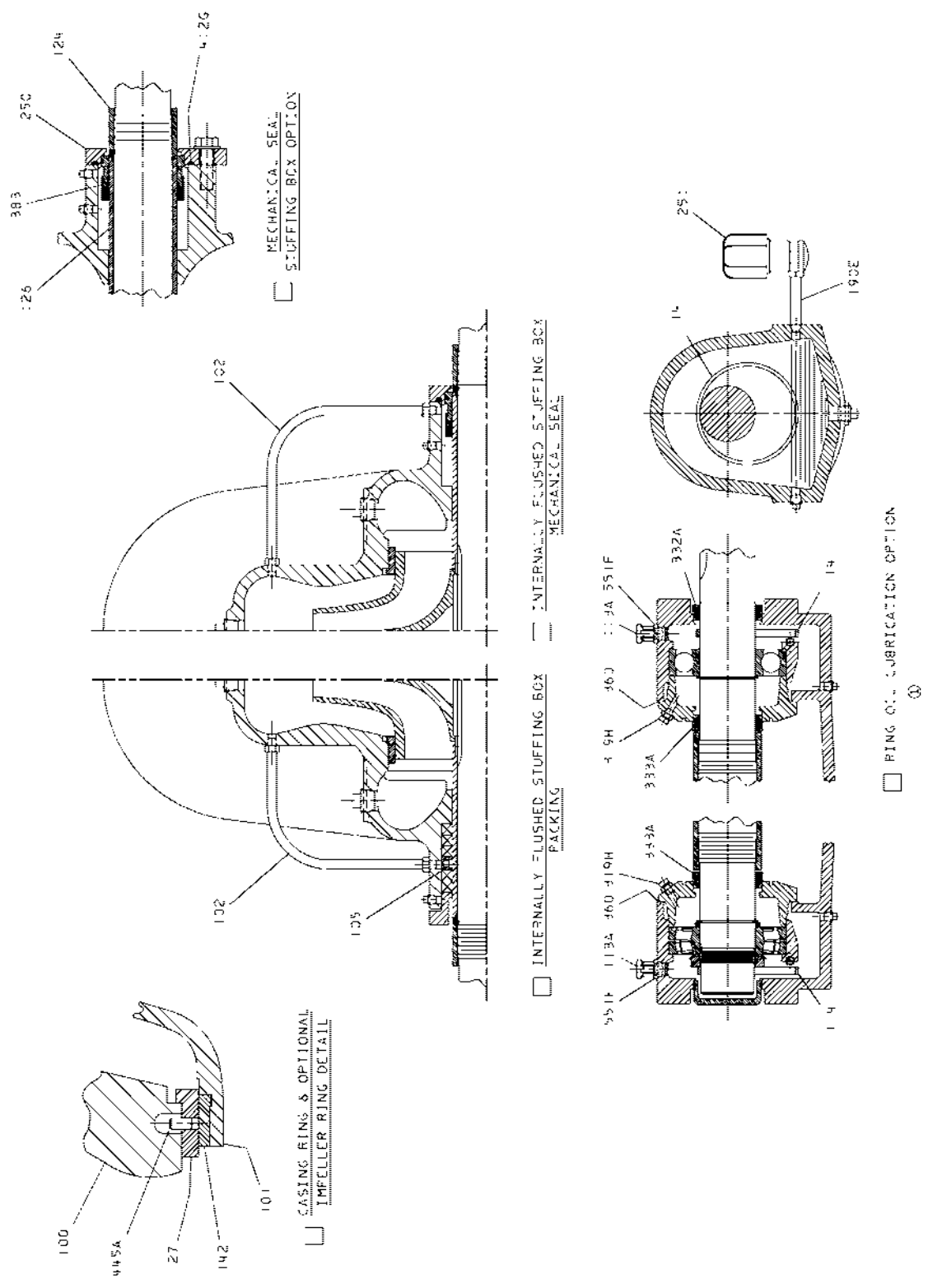
Las piezas se deben pedir con adelantado dependiendo de su necesidad, ya que circunstancias más allá del control de las bombas de Goulds pueden reducir el inventario existente. Todas las piezas no están en inventario. Algunas partes se hacen al ordenar. Si las piezas de reemplazo requeridas tienen que ser hechas de otros materiales diferentes a las especificadas originalmente, dé los requisitos exactos y la razón por que cambiar. El cuidado especial en dar la información antedicha con el pedido original para

APÉNDICE II

Herramientas

Para desmantelar y armar las bombas 3409, use herramientas convencionales.

MODELO 3409 LUBRICADO POR ACEITE



APÉNDICE IV

LISTA DE PARTES

ITEM NO.	PART NAME	QTY.
100	CARCASA, MITAD SUPERIOR	1
100	CARCASA, MITAD INFERIOR	1
101	IMPULSOR	1
102	TUBO DE SELLO	2
105	ANILLO DE LINTERNA	2
106*	EMPAQUETADURA DEL PRENSAESTOPAS	1 SET
107	GLANDULA DEL PRENSAESTOPAS	2
109	CUBIERTA EXTREMA DEL COJINETE	1
111	CAP. BRG. HSG. END	1
113A	RESPIRADERO	2
114	ANILLO, ACEITE	2
119	CUBIERTA DE COJINETE (ACOPLE)	1
122	EJE	1
124	TUERCA DE MANGA	2
126*	CAMISA DE EJE	2
127*	ANILLO DE DESGASTE (CARCASA)	2
134	CUBIERTA DE COJINETE	2
136	TUERCA DE FIJACION (COJINETE)	1
142	ANILLO DE DESGASTE (IMPULSOR)	2
168	COJINETE DE BOLAS, ACOPLAMIENTO	1
178	CHAVETA DEL IMPULSOR	1
190E	LINEA DE ACEITE	2
193	ENGRASADORA	2
222B	TORNILLO DE SUJECION, TUERCA DE MANGA	2
250	GLANDULA, SELLO MECANICO	2
251	COPA DE LUBRICACION CON VISOR	2
276	ANILLO, RETENEDOR DE COJINETE DE EMPUJE	1
319H	VENTILADOR, AIRE	2
332A/333A	AISLADOR, COJINETES	3
351D*	JUNTA DE EMPAQUE, SUCCION	1
351S*	JUNTA DE EMPAQUE, DESCARGA	1
353B	TORNILLO HC	4/8
354	ARANDELA, GLANDULA	4/8
358U	TAPON, ACEITERA	2
358V	TAPON, CAJA	4
360	JUNTA DE EMPAQUE, CUBIERTA DE COJINETE	2
371C	TORNILLO DE CASQUETE HEXAGONAL	4
372U	TORNILLO DE CASQUETE HEXAGONAL	8
382	ARANDELA DE FIJACION, COJINETE	1
383*	SELLO MECANICO	2
400	LLAVE, ACOPLA	1
401	LLAVE, MANGA	2
408F	TAPON, LINEA DE CARCASA	9
408G	TAPON, LINEA DE CARCASA	5
410	COJINETE DE EMPUJE	1
412G*	O-RING, SELLO MECANICO	2
418	PERNO DE LEVANTAR	2
424A	PIN, PLACA	10
426	TORNILLO DE CASQUETE HEXAGONAL	Variable
426A	TORNILLO DE CASQUETE HEXAGONAL	Variable
428	JUNTA, MANGA	2
433	PLACA, CAJA	1
433A	PLACA, CARCASA	1
433B	PLACA, LOGO DE CARCASA	2
445A	PIN, ANTIROTACIONAL	2
469G	PIN, AHUSADO	2
496L	O-RING, CUBIERTA EXTREMA	1
497*	O-RING, TUERCA DE MANGA	2
535	ARANDELA, COJINETE (EXTREMO)	1
551F	COLLARIN REDUCTOR	2

* Partes Recomendadas

APÉNDICE V

FORMULAS UTILES

1) Head (ft.) = $\frac{\text{Pressure (psig)} \times 2.31}{\text{S.G.}}$

S.G. = Specific gravity; S.G. of water = 1.0 at 70° F

2) TDH (ft.) = Total Dynamic Head (ft.) = (Disch. Pressure gauge reading - Suct. Pressure gauge reading +
(Discharge velocity head - Suction velocity head +
(Elevation correction to disch. gauge - Elevation correction to suct. gauge)

3) PUMP INPUT HP (BHP) - calculated:

Single Phase Motor

$$\text{BHP} = \frac{\text{Amps} \times \text{Volts} \times \eta_m \times \text{p.f.}}{746}$$

Three Phase Motor

$$\text{BHP} = \frac{\text{Avg. Amps} \times \text{Volts} \times 1.732 \times \eta_m \times \text{p.f.}}{746}$$

Where η_m = motor efficiency, p.f. = Motor power factor, Avg. Amps = $\frac{\text{leg 1} + \text{leg 2} + \text{leg 3}}{3}$

4) Pump Efficiency (η_p): $\eta_p = \frac{\text{GPM} \times \text{TDH}}{3960 \times \text{BHP}}$

5) Affinity Laws for correcting GPM, TDH, and BHP for speed (RPM):

$$\frac{\text{GPM}_1}{\text{GPM}_2} = \frac{\text{RPM}_1}{\text{RPM}_2} \quad \text{or} \quad \text{GPM}_1 = \text{GPM}_2 \times \frac{\text{RPM}_1}{\text{RPM}_2}$$

$$\frac{\text{TDH}_1}{\text{TDH}_2} = \left(\frac{\text{RPM}_1}{\text{RPM}_2} \right)^2 \quad \text{or} \quad \text{TDH}_1 = \text{TDH}_2 \times \left(\frac{\text{RPM}_1}{\text{RPM}_2} \right)^2$$

$$\frac{\text{BHP}_1}{\text{BHP}_2} = \left(\frac{\text{RPM}_1}{\text{RPM}_2} \right)^3 \quad \text{or} \quad \text{BHP}_1 = \text{BHP}_2 \times \left(\frac{\text{RPM}_1}{\text{RPM}_2} \right)^3$$

6) NPSHA determination:

NPSHA = Net Positive Suction Head Available

NPSHA = (Atmospheric pressure - Vapor pressure of liquid + Total suction head)

Total Suction Head = (Suction pressure gauge reading + Suction velocity head + Elevation correction to suction gauge)

NOTE: NPSHA must always be greater than NPSHR (NPSHA \geq NPSHR) for the pump to operate without concern of cavitation.

NPSHR refers to Net Positive Suction Head Required by pump. This is a published value obtained from the Pump Manufacturer's curve.

Field Test Report

Date _____

Pump Size _____ Pump Type _____
 Pump Serial Number _____ Impeller Diameter (in.) _____
 Manufacturer's Pump Curve Number _____

RATING: GPM _____ Head _____ RPM _____
 Suction gauge pipe size _____ inches
 Discharge gauge connection pipe size _____ inches
 Discharge gauge elevation corr. _____ feet
 Suction gauge elevation corr. _____ feet
 Barometric pressure _____ inches Hg x 1.13 = _____ feet water
 Liquid pumped _____ S.G. _____
 Liquid temperature _____ °F

MOTOR:** Rated HP _____ Volts _____ S.F. _____
 F.L. Amps _____ F.L. Eff _____ P.F. _____
 Phase _____

Liquid vapor pressure _____ psi x 2.31 = _____ feet water

P O I N T	Discharge Pressure Gauge	Suction Pressure Gauge	Velocity Head (feet)	FLOW		Motor Volts	Motor Amps			Avg. Amps	Pump BHP ₂ (calc'd)	Pump Eff. (calc'd)	RPM ₁	TDH ₁	GPM ₁	BHP ₁	Calc'd N P S H A	N P S H R
				Total Dynamic Head (TDH ₂)	Read- ing		Convert to GPM ₂	Leg 1	Leg 2									
1	(PSI) (ft)	(PSI) (ft)	Disc. Suct															
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
8																		

* NPSHR taken from manufacturer's pricebook curve.

** Motor information taken off motor nameplate.
 See sheet 2 of 2 for useful formulas.

Type of flow measurement device: _____

Readings taken by: _____

Comments: _____

CÓMO COLOCAR UN PEDIDO

**Cuando ordene partes,
llame al 1-800-446-8537 en los EE.UU.
o a su representante local de Goulds**

SERVICIO DE EMERGENCIA

**Se ofrece servicio de emergencia
las 24 horas, 365 días al año.
Llame al 1-800-446-8537 en los EE.UU.**

Goulds Pumps



ITT Industries