



MANUAL DE OPERACIÓN & MANTENIMIENTO

para

BOMBAS VERTICALES EN-LÍNEA

PATTERSON PUMP COMPANY
UNA EMPRESA FILIAL DE GORMAN-RUPP COMPANY
PO Box 790
9201 Ayersville Road
Toccoa, Georgia 30577
Teléfono: 706-886-2101
Fax: 706-886-0023

PRECAUCIONES DE SEGURIDAD

ADVERTENCIA

No opere este equipo por encima de su velocidad nominal ni con parámetros diferentes a los contenidos en las instrucciones de este manual.

Se ha verificado que el equipo está en condiciones satisfactorias para las cuales se vendió, pero su operación por encima de estas condiciones podría someter el equipo a tensiones y esfuerzos para los cuales no fue diseñado.

Para el equipo cubierto por este manual de instrucciones, es importante seguir las precauciones de seguridad para proteger el personal contra posibles lesiones. Entre las muchas consideraciones, el personal debe recibir instrucciones con respecto a:

- evitar contacto con las piezas giratorias
- evitar puentear o anular cualquier protector o dispositivo protector
- evitar la exposición prolongada en proximidad cercana a la maquinaria con altos niveles de ruido
- suministrar cuidados y procedimientos apropiados en la manipulación, levante, instalación, operación y mantenimiento del equipo
- no modificar este equipo – consulte a la fábrica si se considera necesaria una modificación
- no sustituir las piezas de repuesto que pueden ser suministradas por el fabricante del equipo.

Las prácticas seguras de mantenimiento con personal calificado son fundamentales.

No tener en cuenta esta advertencia podría resultar en un accidente que cause lesiones personales.

ÍNDICE

SECCIÓN I:	Información General	1
SECCIÓN II:	Almacenamiento & Protección	1
SECCIÓN III:	Instalación	
	3-1 Ubicación	2
	3-2 Montaje	2
	3-3 Tubería.....	2
SECCIÓN IV:	Operación	
	4-1 Arranque	3
	4-2 Parada	3
	4-3 Limitación de Flujo Mínimo	3
SECCIÓN V:	Mantenimiento	
	5-1 Lubricación	4
	5-2 Caja de Empaquetadura (Prensa-estopas)	4
	5-3 Holgura del Anillo de Desgaste	5
SECCIÓN VI:	Reparaciones & Sustitución	
	6-1 Para Remover (ó Retirar) el Impulsor.....	5
	6-2 Ensamblaje	6
	Localización de Problemas de Operación	7-8
	Piezas de Repuesto Recomendadas	9

SECCIÓN I

INFORMACIÓN GENERAL

Este manual cubre la instalación, operación y mantenimiento de las bombas verticales en-línea de Patterson Pump. La bomba es del tipo centrífuga, una (1) etapa, acoplamiento cerrado. Cuando se instala apropiadamente y cuando se le suministran cuidado y mantenimiento razonables, las bombas centrífugas deben operar satisfactoriamente durante largo tiempo. Las bombas centrífugas utilizan la fuerza centrífuga para acelerar el líquido dentro de un impulsor giratorio, y luego recolectarlo y convertirlo en cabeza de presión en una voluta estacionaria.

La bomba consta de dos conjuntos:

1. Conjunto de voluta o pieza estacionaria
2. Elemento giratorio o pieza móvil

La carcasa con diseño de remoción trasera permite la remoción del impulsor y el elemento giratorio sin perturbar la tubería de succión y descarga. Las bridas de succión y descarga están en una línea central común separadas 180 grados. La configuración combinada de soporte de motor y voluta, fresados con ajustes de registro, garantiza la alineación concéntrica segura de la voluta y el motor de la bomba. Las bridas de succión y descarga están taladradas y roscadas para conexiones de medidores. La voluta está taladrada y roscada en el lado inferior para completo drenaje de la bomba. Se suministran anillos de desgaste de voluta para minimizar la recirculación interna del líquido que se bombea y para mejorar la eficiencia.

SECCIÓN II

ALMACENAMIENTO & PROTECCIÓN

Todas las bombas se suministran con servicio recibido y listas para operación cuando se entregan, pero hay ocasiones cuando transcurre tiempo considerable entre la fecha de entrega y la fecha en la cual se coloca en operación la bomba, au que - El equipo, que no está en servicio, debe mantenerse en una área limpia y seca. Si el equipo debe almacenarse durante períodos de tiempo prolongados (seis meses o más), deben tenerse las siguientes precauciones para garantizar que el equipo permanece en buenas condiciones.

1. Asegúrese que los cojinetes están totalmente lubricados.
2. Las superficies fresadas no-pintadas, sujetas a corrosión, deben protegerse mediante algún recubrimiento resistente a la corrosión.
3. El eje debe girarse 10 a 15 vueltas, a mano, periódicamente, con el fin de esparcir el lubricante sobre todas las superficies de soporte. El intervalo adecuado es de 1 a 3 meses, dependiendo de las condiciones atmosféricas, etc. Con el fin de garantizar que el eje de la bomba no comienza a curvarse, no deje el eje en la misma posición cada vez.
4. Deben conectarse calentadores de espacio totalmente operativos en motores y controladores si las condiciones atmosféricas se acercan a aquellas experimentadas en la operación. Consulte los manuales de instrucciones para obtener otras precauciones relativas con el almacenamiento de componentes individuales de la unidad de bombeo.
5. Debe aplicarse lubricante fresco a los cojinetes en el momento de sacar el equipo del almacenamiento. Estudie el manual del motor.

SECCIÓN III

INSTALACIÓN

3-1 Ubicación:

Deben considerarse varios factores cuando se selecciona la ubicación de la unidad de bombeo (bomba, base, transmisión, y acople). La unidad debe quedar accesible para inspección y mantenimiento. Debe proporcionarse una altura libre superior para el uso de grúas, tornos u otros dispositivos de levante necesarios. La bomba debe ubicarse tan cerca como sea posible del suministro de líquido de manera que la línea de succión sea corta y directa. La ubicación debe requerir un mínimo de codos y acoples en la línea de descarga para minimizar las pérdidas por fricción. La unidad debe protegerse contra inundación.

3-2 Montaje:

La unidad de bombeo está diseñada para ser instalada en la línea de tubería. Deben utilizarse soportes de tubería estándares en ambos lados de la bomba para eliminar tensiones sobre la tubería. Si la bomba debe soportarse, la parte inferior de la carcasa de la bomba ha sido taladrada para lo siguiente: una brida de 1-½ pulgadas en la Bomba Vertical En-Línea 4 x 3, una brida de 2 pulgadas en la Bomba Vertical En-Línea 5 x 3, una brida de 3 pulgadas en la Bomba Vertical En-Línea 6 x 6, una brida de 2 pulgadas en la Bomba Vertical En-Línea 4 x 3 x 11, una brida de 3 pulgadas en la Bomba Vertical En-Línea 5 x 3 x 11, y una brida de 1 pulgada en la Bomba Vertical En-Línea 2 x 2 x 8.

3-3 Tubería:

La tubería de succión y descarga debe instalarse con los tramos más cortos y más directos. Los codos deben ser preferiblemente del tipo de radio largo. Los tubos deben alinear naturalmente. La tubería nunca debe ser halada hasta colocarla en posición mediante los pernos de brida. Los tubos deben soportarse cerca de la bomba. La tubería de succión, si no se instala apropiadamente, es una posible causa de operación defectuosa. Las líneas de succión deben estar libres de fugas de aire, y disponerse de tal manera que no haya curvas o puntos altos en los cuales pudiera atraparse aire. Generalmente, la línea de succión es más larga que la boquilla de succión de la bomba, y deben utilizarse reductores excéntricos. Si el suministro de líquido está ubicado debajo de la línea central de la bomba, el reductor debe instalarse con el lado recto hacia arriba.

Lo más frecuente es que el aire ingresa a la tubería de succión atrapado en el líquido. Las instalaciones con una altura de succión estática preferiblemente deben tener la entrada del tubo de succión vertical sumergida en el líquido a cuatro veces el diámetro de la tubería. Un tubo de succión grande usualmente evitará la formación de vórtices o remolinos, especialmente si la entrada es acampanada. Puede suministrarse un rompedor de vórtices flotante (balsa) alrededor del tubo de succión si surge la tendencia de formación de vórtice en la superficie del líquido. Un chorro de líquido que cae en el pozo colector cerca del tubo de entrada insertará por agitación aire en el líquido. La línea de suministro debe extenderse dentro del pozo colector. Un suministro de líquido que ingresa a un pozo de manera perpendicular al tubo de entrada tiende a hacer girar el líquido, lo cual interfiere con el flujo dentro del tubo de succión. Una placa desviadora colocada en el frente del tubo de suministro remediará esta situación. Nunca debe conectarse un codo corto directamente a la boquilla de succión de la bomba. La perturbación en el flujo causada por la curva aguda tan cercana a la entrada de la bomba podría resultar en operación ruidosa, pérdida de eficiencia y capacidad, y excesivo empuje en el extremo. Si es necesaria una curva en el tubo de succión, debe utilizarse un codo de radio largo o curva larga colocado lo más alejado posible de la bomba. Si no pueden utilizarse tubos de succión separados para cada bomba, entonces debe utilizarse un cabezal ahusado con ramales en "Y". Nunca debe utilizarse un cabezal recto de ramales. Antes de instalar la bomba, el tubo de succión y la bomba deben ser inspeccionados internamente, limpiados y engrasados. Si se instala un filtro en el tubo de succión, los orificios del tamiz deben revisarse y limpiarse periódicamente. Los orificios deben ser más pequeños que el tamaño de esferas permitido por el impulsor.

El tubo de descarga debe instalarse con válvula anti-retorno y válvula de compuerta, con la válvula anti-retorno colocada entre la bomba y la válvula de compuerta. La válvula anti-retorno evita el flujo en reverso y protege la bomba contra excesiva contra-presión. La válvula de compuerta se utiliza para aislar la bomba para mantenimiento, cebadura y arranque. Si se utiliza un difusor, éste debe colocarse entre la bomba y la válvula anti-retorno.

La conexión de sello de la caja de empaquetadura (prensa-estopas) es un pasaje taladrado de precisión en la voluta. Para las bombas de protección contra incendio, remítase a la sección de tubería de NFPA-20.

SECCIÓN IV

OPERACIÓN

La rotación de la bomba es en sentido horario observada desde el extremo de motor. Verifique la rotación de la transmisión para confirmar que ésta concuerda con la rotación de la bomba. Para un motor de tres fases, puede invertirse la rotación, si es necesario, intercambiando dos (cualquiera) de los tres cables de energía. La rotación de los motores de una sola fase está fijada por el cableado interno.

iii **ADVERTENCIA !!!** Antes del arranque, verifique que la bomba gira libremente a mano.

Si la bomba no gira libremente, afloje los pernos del motor y mueva levemente hasta que se elimine la fricción. El desalineamiento causará daño al eje, los cojinetes y los anillos de desgaste.

4-1 Arranque:

- Cuando sea posible, gire a mano el eje de la bomba para garantizar que las piezas no se atascen.
- Revise el lubricante de los cojinetes
- Abra la válvula en la tubería de succión de la bomba, si la tiene
- Cierre la válvula de descarga
- Ceebe la bomba desfogando la tubería de succión y descarga. Pueden utilizarse o instalarse desfuegos en la tubería de succión y descarga en la conexión para medidor de la tubería de succión y descarga.

Arranque el motor. Abra lentamente la válvula de descarga cuando la bomba llega a su velocidad nominal.

PRECAUCIÓN: Resultará sobrecalentamiento y/o pérdida de cebado si la bomba es operada contra una válvula cerrada durante más de unos pocos minutos.

Ajuste el casquillo de la caja de empaquetadura hasta que haya una leve fuga a través de la caja de empaquetadura. **(Véase el capítulo de Mantenimiento del Ajuste de la Empaquetadura).**

NOTA: Si la bomba no alcanza la presión nominal o no descarga agua cuando se abre la válvula de descarga, detenga la bomba y lea la **Sección “Localización de Problemas de Operación”**.

4-2 Parada

La bomba puede detenerse con la válvula de descarga abierta sin causar daño. Sin embargo, con el fin de evitar los efectos del ariete hidráulico, debe cerrarse primero la válvula de descarga.

1. Cierre la válvula de descarga.
2. Detenga el motor.
3. Cierre la válvula en la tubería de succión de la bomba, si la tiene. Si existe peligro de congelamiento, drene la bomba completamente.

4-3 Limitación de Flujo Mínimo

Todas las bombas centrífugas tienen limitaciones de flujo mínimo en el cual deben operarse. La limitación más común es evitar la acumulación de temperatura excesiva en la bomba causada por la absorción de potencia de entrada del fluido bombeado. Otras razones menos entendidas para las limitaciones son:

1. Mayor reacción radial en flujos bajos en las carcasas de voluta sencilla.

Sección IV - 4-3 Limitación de Flujo Mínimo (Continuación)

2. Mayor NPSHR (Cabeza de Succión Positiva Neta Requerida para evitar la cavitación) en flujos bajos.
3. Operación ruidosa, tempestuosa, y posible daño físico debido a recirculación interna.
4. Mayores niveles de pulsación en la succión y descarga.

El tamaño de la bomba, la energía absorbida, y el líquido bombeado, están entre las consideraciones al determinar estas limitaciones de flujo mínimo. Por ejemplo, la mayoría de las bombas pequeñas tales como los circuladores caseros, las bombas de agua de servicio, y las bombas de químicos, no tienen limitaciones, excepto para consideraciones de acumulación de temperatura; mientras que muchas bombas grandes de alta potencia tienen limitaciones tan altas como el 40-50% de la capacidad en el punto de mejor eficiencia. El flujo mínimo seguro para esta bomba es 20 – 25 GPM.

SECCIÓN V

MANTENIMIENTO

5-1 Lubricación:

Cojinetes: Los motores se envían con grasa desde la fábrica. Consulte el manual de instrucciones del fabricante del motor para obtener información sobre re-lubricación.

!!! ADVERTENCIA !!! Una lubricación apropiada es esencial para la operación de la bomba. No opere la bomba si no hay suficiente lubricante en la carcasa de cojinete o si el lubricante está contaminado con excesiva suciedad o humedad. La operación de la unidad bajo estas condiciones llevará a desempeño deficiente de la bomba, y posible falla del cojinete. No opere la bomba con excesiva cantidad de lubricante. Dicha acción causará que los cojinetes se sobrecalienten.

5-2 Caja de Empaquetadura (Prensa-estopas):

El propósito de la caja de empaquetadura es limitar o eliminar la fuga de fluido de la bomba y evitar el ingreso de aire a los espacios de succión a lo largo del eje de la bomba. Las bombas están equipadas con empaquetadura (fuga limitada). Normalmente, el líquido de la bomba se utiliza para lubricar el sello de caja de empaquetadura. Para bombas equipadas con empaquetadura, siempre debe haber una leve fuga a través del casquillo de la caja de empaquetadura. Es difícil definir la cantidad de fuga, pero recomendamos un goteo estable de líquido a través del casquillo de la caja de empaquetadura. Los casquillos de caja de empaquetadura deben ajustarse después de arrancarse la bomba. Cuando la fuga es excesiva, apriete uniformemente los pernos del casquillo de la caja de empaquetadura, un poco por vez. Espere un intervalo de tiempo para que la empaquetadura se ajuste a la nueva posición. Nunca apriete el casquillo hasta que no haya fuga, ya que esto causará sobrecalentamiento y desgaste indebido en las camisas del eje.

Reemplace la empaquetadura de la caja de empaquetadura de la siguiente manera:

1. Detenga la bomba.
2. Tome precauciones para evitar que el motor sea arrancado inadvertidamente.
3. Remueva las tuercas de los pernos del casquillo de la caja de empaquetadura y el casquillo.
4. Remueva y deseche los viejos anillos de empaquetadura – observe la ubicación del anillo de cierre hidráulico. Cuando realice el re-empaque de la caja de empaquetadura, el anillo de cierre hidráulico debe colocarse de manera que la conexión de sello de agua quede opuesta al anillo de cierre hidráulico.
5. Limpie la caja de empaquetadura.
6. Inspeccione la camisa del eje en cuanto a desgaste – si está rayada o con muescas, ésta debe reemplazarse.
7. Asegúrese que el buje de la caja de empaquetadura (si lo tiene) está colocado en el fondo de la caja.

Sección V - 5-2 Caja de Empaquetadura (Continuación):

8. Inserte los anillos de empaquetadura y golpee levemente para asentar contra el buje. Asegúrese que los anillos son del tamaño y longitud apropiados y que están instalados con los cortes en forma escalonada. El anillo de cierre hidráulico **debe** instalarse opuesto a la conexión de sello de agua.
9. Instale el casquillo de la caja de empaquetadura y apriete a mano. Con la bomba en operación, ajuste el casquillo según se describió anteriormente. Debe tenerse cuidado durante la primera hora de operación para apretar gradualmente la empaquetadura justo lo suficiente para mantener la cantidad de fuga requerida.

Si la bomba se opera diariamente, la empaquetadura en la caja de empaquetadura debe renovarse aproximadamente cada dos a tres meses antes de que ésta se endurezca y raye las camisas del eje.

5-3 Holgura del Anillo de Desgaste:

Los ajustes operativos entre los anillos de desgaste se suministran bajo las especificaciones de la bomba. Cuando estas holguras se duplican, o la capacidad de la bomba se reduce en 5 al 10%, los anillos deben reemplazarse. El propósito de estos anillos es mantener en un mínimo la recirculación interna del líquido que se bombea. Las holguras deben verificarse periódicamente y cuando se abre la carcasa de la bomba. Verifique mediante medición directa. Mida el diámetro interior del anillo de la carcasa y el diámetro exterior del anillo del impulsor, luego calcule la holgura (diámetro interior menos el diámetro exterior).

SECCIÓN VI

REPARACIONES Y SUSTITUCIÓN

!!! ADVERTENCIA !!! Cuando deba realizarse cualquier trabajo de desensamblaje, desconecte la fuente de energía que va hacia el motor para eliminar cualquier posibilidad de arranque de la unidad.

6-1 Para Remover (ó Retirar) el Impulsor:

Referencia: Sección del Conjunto de Bomba

1. Quite los pernos que sostienen la voluta (1) a la cubierta de la voluta (11).
2. Hale el conjunto de motor e impulsor fuera de la voluta.
3. Quite el impulsor (2) fuera del eje de motor girando en sentido anti-horario el tornillo (26) del impulsor.
4. Afloje los pernos del casquillo de la caja de empaquetadura y quite la empaquetadura (13) y el anillo de cierre hidráulico (29).
5. Quite la cubierta (11) de voluta fuera de los pernos del motor y hale el motor fuera de la cubierta.
6. La camisa (14) del eje y la chaveta (32) del impulsor pueden sacarse del eje del motor.
7. El anillo "O" (13A) de la camisa puede sacarse en este momento fuera del eje del motor.
8. Los anillos de desgaste (8 & 25) están presionados dentro de las carcasas. Se ha dejado espacio en el extremo del anillo de desgaste para permitir el uso de un extractor para remover (ó retirar) los anillos de desgaste o que estos puedan ser fresados.

Sección VI - 6-1 Para Sacar el Impulsor (Continuación):

Inspeccione visualmente las piezas en cuanto a daño que afecte la capacidad de servicio. Revise los anillos "O" y juntas en cuanto a grietas, cortes o roturas; los anillos de empaquetadura en cuanto a excesiva compresión, deshilachamiento o destrozo, y partículas incrustadas. Reemplace si está defectuoso. Las superficies de soporte deben estar lisas y los hombros en ángulo recto y libres de hilos.

Mida el diámetro exterior del cubo del impulsor o de los anillos de desgaste del impulsor, y el diámetro interior de la carcasa, el diámetro interior del anillo de desgaste de la carcasa. Calcule la holgura diametral (diámetro interior menos diámetro exterior) y compare con la holgura suministrada bajo las especificaciones de la bomba. Las superficies deben estar lisas y concéntricas. Examine los pasajes del impulsor en cuanto a grietas, hendiduras o material incrustado. Examine las camisas del eje en cuanto a desgaste.

6-2 Ensamblaje:

El ensamblaje es el procedimiento inverso del procedimiento de desensamblaje. Debe cumplirse lo siguiente al reensamblar la bomba:

1. Todas las piezas, interiores y exteriores, deben estar limpias. La suciedad y arena causarán excesivo desgaste, y además, tiempo de inactividad innecesario.
2. Deben utilizarse anillos "O" y juntas nuevos cuando se reensamblan las bombas.
3. Instale los anillos "O" (13A) de camisa en el eje del motor.
4. Coloque a presión los anillos de desgaste (8 & 25) en la cubierta (11) de la voluta y la voluta (1). Golpee suavemente y cuidadosamente hacia adentro hasta que quede al ras con la superficie. Debe haber espacio detrás de los anillos para futura remoción.
5. Emperne la cubierta (11) de la voluta al motor. Verifique la concentricidad del anillo desgaste con respecto al eje del motor. Ajuste desplazando la cubierta de la voluta según se requiera para obtener una concentricidad de 0.002 a 0.004 milésimas.
6. Instale la camisa (14) del eje y la chaveta (32) del impulsor en el eje del motor.
7. Asegúrese que el impulsor queda alineado con la chaveta e instale con el tornillo (26) del impulsor.
8. Reemplace (o coloque nuevamente) la junta (73) y emperne la voluta (1) a la cubierta (11) de la voluta.
9. Verifique que la bomba gira libremente.
10. Instale la empaquetadura y el anillo de cierre hidráulico.
11. Asegúrese que la empaquetadura no bloquea la entrada del agua de sello.

LOCALIZACIÓN DE PROBLEMAS DE OPERACIÓN

En la mayoría de los casos, las dificultades operativas son externas a la bomba y deben investigarse cuidadosamente las siguientes causas antes de iniciar las reparaciones:

No Se Entrega Agua

- La bomba no está cebada – indicado por la ausencia de presión en la descarga.
- Velocidad demasiado baja – indicado por baja presión en la descarga.
- Válvula cerrada – indicado por alta cabeza de presión en la descarga.
- Impulsor completamente taponado – indicado por baja presión en la descarga.

Se Entregan Cantidades Anormalmente Pequeñas

- Fugas de aire en el tubo de succión o las cajas de empaquetadura.
- Velocidad demasiado baja.
- Cabeza de descarga mayor a la anticipada.
- Impulsor parcialmente taponado.
- Obstrucción en el tubo de succión.
- Defectos mecánicos: anillos de la carcasa desgastados, impulsor dañado, carcasa o sello defectuoso.

Presión Insuficiente

- Velocidad demasiado baja. Podría ser causada por voltaje bajo o características de corriente eléctrica diferentes a las indicadas en la placa de datos del motor.
- El aire en el agua hará que la bomba produzca un ruido de crujido.
- Defectos mecánicos: anillos de la carcasa desgastados, impulsor dañado, carcasa o sello defectuoso.

Operación Intermitente

- Tubo de succión con fuga.
- Sello de agua taponado (por lo tanto, una caja de empaquetadura con fuga).
- Altura de succión demasiado alta.
- Aire, gas o vapor en el líquido.

La Bomba Sobrecarga el Motor

- Velocidad demasiado alta.
- Cabeza de presión inferior a la nominal, por lo tanto, se bombea demasiada agua. (Esto es válido para las bombas de velocidad específica baja).
- Defectos mecánicos: cajas de empaquetadura demasiado apretadas, eje torcido, elemento giratorio se pega.
- Fricción debida a material extraño en la bomba entre los anillos de la carcasa y el impulsor.

La Bomba Vibra

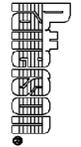
- Desalineamiento.
- La cimentación no es suficientemente rígida.
- Impulsor parcialmente taponado.
- Defectos mecánicos: eje torcido, elemento giratorio se pega, cojinetes desgastados, acople defectuoso.
- Los tubos de succión y descarga no están anclados.
- La bomba está cavitando por una altura de succión demasiado alta.
- Atrapamiento de aire en la succión de la bomba debido a bajo sumergimiento.

PIEZAS DE REPUESTO RECOMENDADAS PARA LAS BOMBAS VERTICALES EN-LÍNEA

Referencia: Sección del Conjunto

Número	Descripción
2	Impulsor
8	Anillos de Desgaste
13	Empaquetadura (caja de empaquetadura)
13A	Anillo "O" de la Camisa de Eje
14	Camisa del Eje
24	Arandela del Impulsor
25	Anillos de Desgaste
26	Tornillo del Impulsor
32	Chaveta del Impulsor
73	Junta

ITEM	DESCRIPCION	ITEM	DESCRIPCION	ITEM	DESCRIPCION	ITEM	DESCRIPCION
1	VOLUTA	11	CUBERTA DE LA VOLUTA	17	CASQUILLO DE LA GOLA DE EMPAQUETADURA	29	ANILLO DE CIERRE HIDRAULICO
2	IMPULSOR	13	EMPAQUETADURA	24	ARANDELA DE LA TIJERA DEL IMPULSOR	32	CHAVETA DEL IMPULSOR
6	EJE DEL MOTOR / BOMBA	3A	ANILLO "O" DE LA CAMISA DEL EJE	25	ANILLO DE DESGASTE DE LA CUBERTA	73	JUNTA
8	ANILLO DE DESGASTE DE LA VOLUTA	14	CAMISA DEL EJE	26	TONRILLO DEL IMPULSOR		

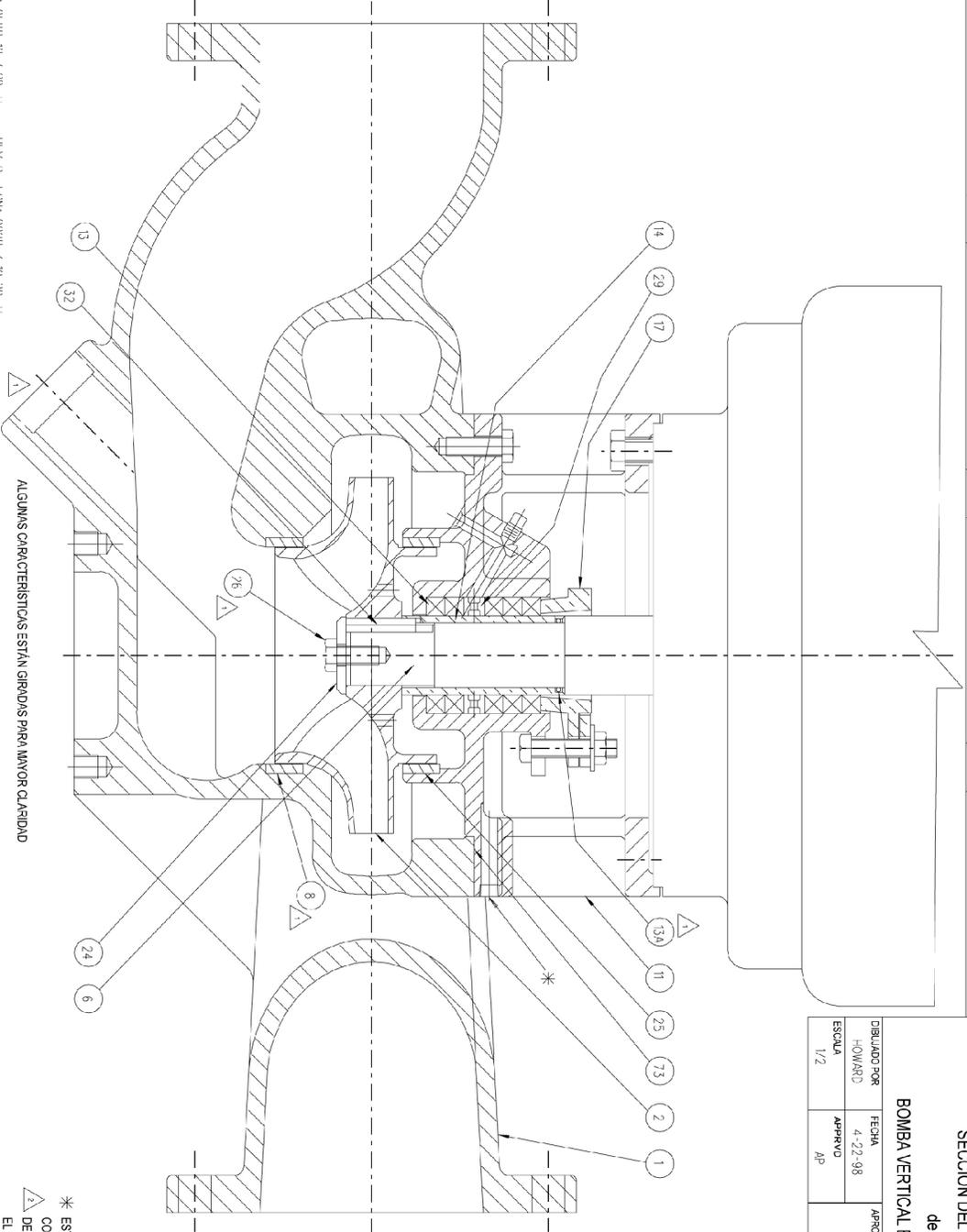


PATTERSON PUMP COMPANY
UNA EMPRESA FILIAL DE CORIANDER PUMP COMPANY
TOCCOA, GEORGIA

SECCION DEL CONJUNTO
de
BOMBA VERTICAL EN LINEA TIPICA

APROBADO/REVISION:
C05-68238-2

DIBUJADO POR HOWARD	FECHA 4-22-98	APROBADO/REVISION AP
ESCALA 1/2	APPROVED AP	



REV. 1 EUN* 9588 12 / 99 JI REV. 2 EUN* 9928 3 10 00 JI

ALGUNAS CARACTERISTICAS ESTAN GIRADAS PARA MAYOR CLARIDAD

* ESTE DRENAJE DEBE UBICARSE A 90°
CON RESPECTO A LAS BRIDAS.
DE MANERA QUE PUEDA INSTALARSE
EL TUBO DE DRENAJE.