

MANUAL DE INSTALACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

BOMBAS BEK



Soluciones em Bombeo

Sr. Propietario

¡Felicitaciones! Usted acaba de adquirir un equipo de fácil construcción, proyectado y fabricado con la más alta tecnología, de excelente desempeño, y fácil mantenimiento.

Este manual tiene la finalidad de informarle detalles del equipo y las técnicas correctas de instalación, operación y mantenimiento.

IMBIL sugiere que el equipo sea instalado y manejado siguiendo correctamente las técnicas, basadas en las instrucciones de este manual y principalmente, que sea utilizado conforme a las condiciones del uso para las cuales fue destinado (el caudal, la altura manométrica total, la velocidad, el voltaje, la frecuencia y la temperatura).

IMBIL no se responsabiliza por defectos que ocurran al no observar estas medidas de uso y recomienda que este manual sea utilizado por los responsables que están a cargo de la instalación, operación y mantenimiento.

 Soluciones em Bombeo	
MODELO:	
SERIE:	
TAG:	
IMPULSOR [Ø]:	
ROTACIÓN:	
SENTIDO:	
CAUDAL [Ø]:	
AMT/ PRESSÃO:	
AÑO FABR.:	

IMBIL IND. E MAN DE BOMBAS LTDA - www.imbil.com.br
RUA JACOB AUDI, 690 ITAPIRA Indústria Brasileira
CNPJ.: 51.4826776/0001-26 - FONE(19) 3843-9833

Habiendo necesidad de consultas sobre el equipo o al encomendar piezas de repuesto, deberá ser especificado el código de las mismas, así como el modelo, línea de la bomba y también el número de serie que se encuentra en la placa de identificación y grabado en bajo relieve en la brida de succión.

NOTA

IMBIL les pide a los clientes que al recibir el TÉRMINO DE GARANTÍA de su equipo, llenen los datos solicitados y los envíen a IMBIL, facilitando así el intercambio de informaciones entre IMBIL y los CLIENTES.

Índice

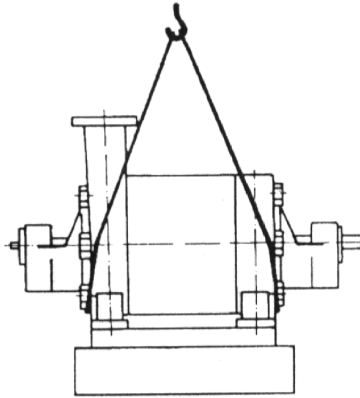
ASUNTO	PÁGINA
Inspección de Recibimiento	3
Transporte	3
Almacenamiento	4
Ubicación	4
Fundación	5
Nivelación y Asentamiento de la Base	5
Alineamiento del Acoplamiento	6
Recomendaciones Generales para las Tuberías	6
Etapa Ciega	8
Providencias para el inicio del funcionamiento	9
Providencias inmediatas después del inicio del funcionamiento	9
Supervisión Periódica del Equipo	10
Providencias para la Parada de la Bomba	11
Mantenimiento del Mancal (Aceite)	11
Mantenimiento del Mancal (Grasa)	12
Mantenimiento de las Empaquetaduras	12
Empaquetaduras de Grafito Puro	13
Desmontaje de la Bomba	14
Antes del Montaje de la Bomba	17
Montaje de la Bomba	19
Problemas de Funcionamiento y Causas Probables	21
Piezas de Repuesto Recomendadas	24

INSPECCIÓN DE RECIBIMIENTO

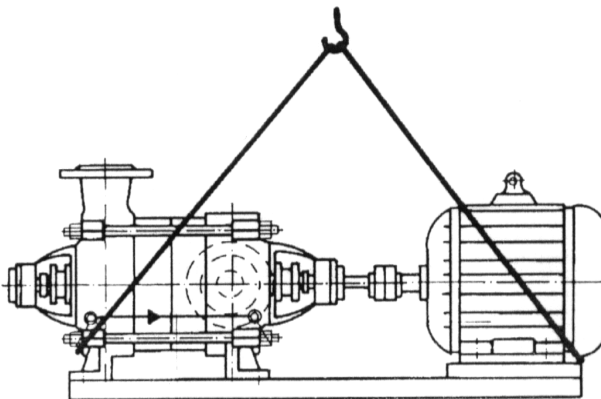
1 - Inspeccione el equipo al recibirlo y verifique la Factura, comunicándonos inmediatamente en caso de piezas faltantes o dañadas.

TRANSPORTE

- 1 – El transporte del conjunto acoplado o de los equipos separados, debe ser hecho con cuidado, bajo las normas de seguridad.
- 2 – Antes de acoplarlos, el motor y la bomba, deben ser transportados por el ojal de izamiento o izado, como se muestra en la figura abajo.



- 3 – El conjunto moto-bomba debe ser transportado conforme a la figura abajo.



ALMACENAMIENTO

- 1 – Cuando sea necesario almacenar una bomba hasta que la misma sea instalada, no se deben remover las bridas de protección de los bocales, ni cualquier otra protección enviada por IMBIL.
- 2 – Los mancales reciben lubricación en la fábrica, que los protege contra la oxidación por corto período de tiempo.
 - Para las bombas almacenadas por un período superior a los 30 días, serán exigidas precauciones especiales.
 - Todas las conexiones existentes deberán ser debidamente tapadas.
 - Remueva las empaquetaduras y los sellos mecánicos a fin de evitar la corrosión de los bujes o dañar los componentes de sellado, tales como o-rings, juntas y sedes.
 - Cada 30 días rociar con aceite Rustilo DW 301 la Bomba. Rodamientos con grasa no necesitan recibir nueva carga.
 - Gire semanalmente el eje con la mano para que todas las partes movibles sean lubricadas.
 - Las superficies pintadas no deberán recibir ningún tipo de protección además de la pintura ya existente.

NOTA: Antes de la instalación de la bomba, limpiar las protecciones de la punta del eje, del manguito y de las bridas, con el solvente adecuado y siga las instrucciones de este Manual.

UBICACIÓN

Escoja el sitio de instalación de forma tal que:

- 1 – Sea de fácil acceso a la inspección y el mantenimiento.
- 2 – Esté por encima del nivel de inundación.
- 3 – Las tuberías sean sencillas y directas para que el NPSH* sea suficiente, evitando cavitación.
- 4 – Haya suficiente espacio para remover el motor.
- 5 – La base sea estable para que no se mueva horizontal ni verticalmente, dejando la bomba sostenida por las tuberías.
- 6 – Las placas de identificación del motor y de la bomba estén visibles.
- 7 – Haya suficiente circulación de aire alrededor del motor para garantizar una adecuada ventilación.

$$*NPSH_r = 10 - H_s + \frac{V^2}{2g} + 0,5$$

Donde:

NPSH_r = altura de succión requerida (m)

H_s = altura de succión (m)

V = velocidad de succión (m/s)

g = aceleración de la gravedad (m/s²)

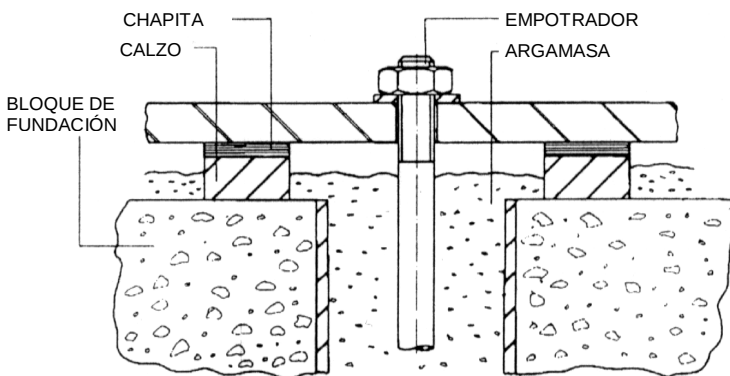
FUNDACIÓN

La bomba debe ser instalada preferiblemente en la posición horizontal. Utilizar una única base para la bomba y el motor, sobre fundación permanente de concreto o acero estructural con suficiente masa para la absorción de las vibraciones normales, evitando que el conjunto sufra distorsiones o perjudique su alineamiento.

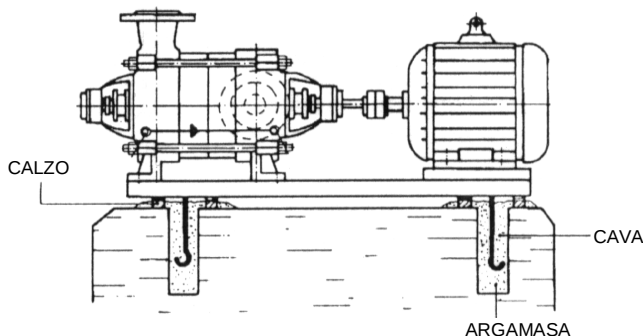
NIVELACIÓN Y ASENTAMIENTO DE LA BASE

- 1 – Poner los empotradores en las cavas hechas en el bloque de fundación debajo de la perforación de la base. Y entre los empotradores y la base, poner los calzos metálicos para su nivelación.
- 2 – Introducir argamasa del cemento específico alrededor de los empotradores y debajo de la base a través de las aberturas existentes, rellenando todos los vacíos para una fijación sólida y un funcionamiento libre de vibraciones.
- 3 – Apretar las tuercas de los empotradores después de curar la argamasa, verificando la nivelación transversal y longitudinal con nivel de precisión (0,1 mm/m). Si está desnivelado, añadir chapas finas entre la base y el calzo para la corrección.

Nivelación De la Base

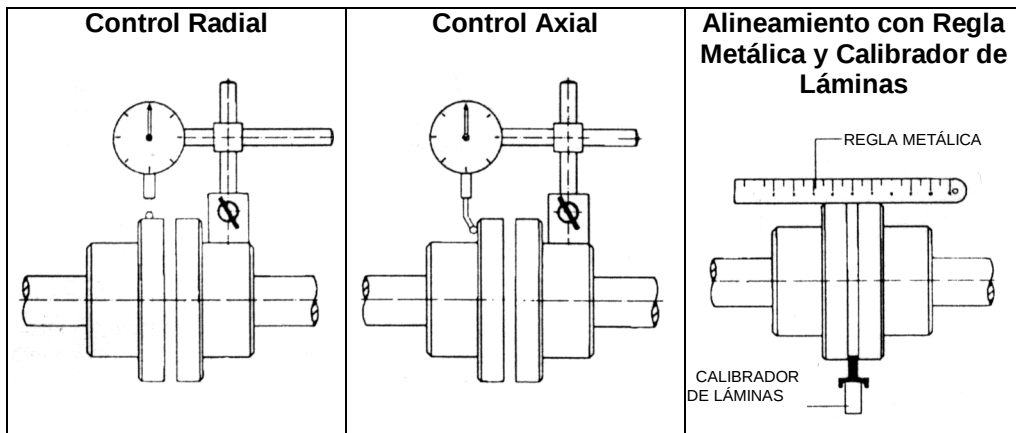


Asentamiento de la Base



ALINEAMIENTO DEL ACOPLAMIENTO

- 1 – Ejecutar el alineamiento con las tuberías de succión y recalque ya conectadas.
- 2 – La instalación del acoplamiento debe ser hecha en caliente (horno o baño de aceite a 100°C). No golpear para efectuar la operación de montaje del acoplamiento.
- 3 – Con auxilio del reloj comparador o, en su defecto, con la regla metálica y calibrador de láminas, controlar la desalineación radial y axial para evitar vibraciones anormales que interfieran en la vida útil del equipo.



- 4 – Cuando el accionamiento es hecho por correas, los ejes de la bomba y del propulsor deberán estar paralelos, las poleas alineadas entre si, y a la vez, las correas correctamente estiradas.
- 5 – Los alineamientos: radial y axial deberán permanecer dentro de una tolerancia de 0,15 mm, respetando la holgura entre las puntas del eje del motor y de la bomba, conforme lo especificado por el fabricante del acoplamiento.
- 6 – Para mejor seguridad en la operación, debe ser instalado un Protector de Acoplamiento o un Protector de Accionamiento (ejemplo: Guarda-correas), conforme la Ley 65/4 portaría MTb 3214 (NR 12 ítem 12.3).

RECOMENDACIONES GENERALES PARA LAS TUBERÍAS

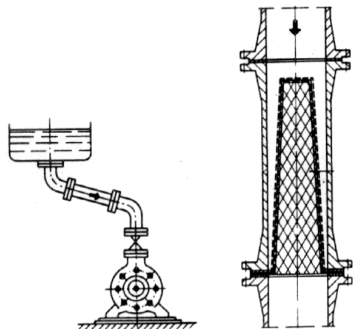
Para la Tubería de Succión y Recalque

- 1 – La tubería debe ser conectada a la brida de la bomba solamente después de que el concreto de asentamiento de la base esté endurecido.
- 2 – La tubería debe ser corta, recta y de estanque, a fin de evitar pérdidas de carga. Las curvas, cuando sean necesarias, deben tener el radio largo.
- 3 – La bomba no debe servir de apoyo para la tubería. Las bridas de la tubería deben ser conectadas a la de la bomba, totalmente libres de tensiones, sin transmitir esfuerzos a la carcasa, evitando la desalineación y sus consecuencias.

- 4 – Hay que prever juntas de expansión para cuando el líquido bombeado esté expuesto a altas variaciones de temperatura.

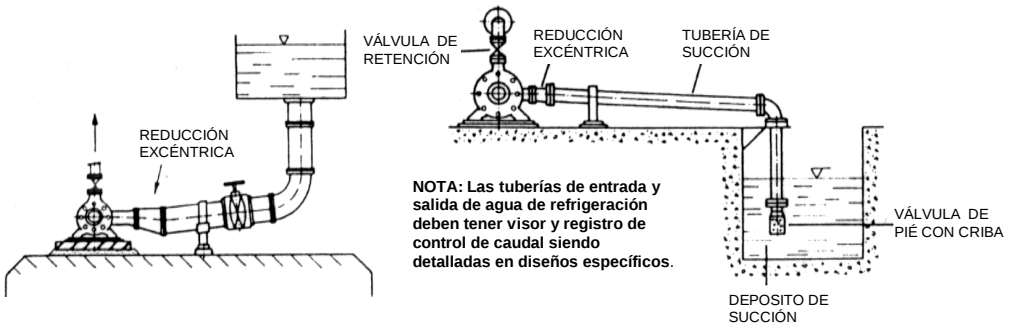
Solamente para la Tubería de Succión

- 1 – Cuando la tubería de succión sea positiva, el segmento horizontal debe ser instalado con una ligera pendiente en el sentido bomba-tanque de succión, y cuando sea negativa, un ligero declive en el mismo sentido, evitando la formación de bolsas de aire.
- 2 – Cuando sea necesario el uso de reducción, la misma debe ser excéntrica, montada con el cono hacia abajo, impidiendo la formación de bolsas de aire.
- 3 – El diámetro nominal de la brida de succión de la bomba, no determina el diámetro nominal de la tubería de succión. La velocidad de flujo del líquido debe ser establecida entre 1 y 2 m/s. Cuando haya necesidad del uso de reducción, ésta deberá ser excéntrica, montada con el cono hacia abajo, evitando así la formación de bolsas de aire.
- 4 – La válvula de pie cuando sea aplicable, generalmente recibe un filtro para evitar que impurezas lleguen a la bomba.
Tomar las medidas para que el área de paso de la válvula sea 1,5 veces mayor que el área de la tubería y que el área de paso libre del filtro sea unas 3 ó 4 veces mayor que el área de la tubería.
- 5 – En instalaciones con succión positiva, se recomienda instalar un registro para bloquear el paso del líquido. Verificar que durante el funcionamiento de la bomba el registro permanezca totalmente abierto.
- 6 – Es aconsejable evitar el montaje de más de una bomba en una única tubería de succión, principalmente cuando en esta tubería, la presión absoluta sea inferior a la presión manométrica, con la bomba en operación.
- 7 – Se debe providenciar un registro para cada bomba, en instalaciones donde varias bombas succionan de un mismo tanque, y unir el tanque y la tubería de succión con cambios de direcciones inferiores a los 45 grados.
- 8 – La tubería y el tanque deben pasar por un riguroso lavado antes de la instalación pero como gotas de soldadura y otras impurezas se desprenden tras algún tiempo, principalmente cuando estén bombeando líquidos calientes, se debe prever la instalación de un filtro tipo un sombrero como muestra la figura al lado. Este filtro debe ser hecho de acero inoxidable con una malla de tela con un máximo de 0,5 mm y el espesor del alambre de la tela de 0,25 mm. Después de algunas semanas, no habiendo más impurezas, el filtro podrá ser removido.



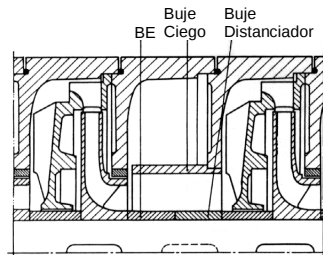
Solamente para la Tubería de Recalque

- 1 – Hace falta instalar un registro para la regulación del caudal y la presión de bombeo, después de la brida de recalque de la bomba.
- 2 – Es aconsejable instalar una válvula de retención entre la salida de la bomba y el registro, cuando el largo de la tubería de recalque sea relativamente grande.
- 3 – Cuando el diámetro de la tubería sea diferente del diámetro de la brida de recalque, la conexión deberá ser hecha a través de una reducción concéntrica.
- 4 – Prever válvulas ventosas donde se necesite purificar el aire.
- 5 – Para bombas instaladas en paralelo, cada bomba deberá tener su válvula de retención, para impedir el retorno del agua o la sobrecarga de la válvula de pie, cuando una de las bombas sea apagada.
- 6 – Prever juntas de montaje atirantadas para absorber los esfuerzos.
- 7 – Proteger la bomba contra operación abajo del Caudal Mínimo usando el Orificio Calibrado que mantiene by-pass permanente al depósito de succión o Válvula de Caudal Mínimo que abre una vía alternativa siempre que el caudal sea reducido abajo de un valor mínimo ($0,2 \times Q$).



ETAPA CIEGA

En caso de que la bomba deba operar durante un periodo en condiciones diferentes para las que fueron originalmente dimensionadas, pueden ser instalados bujes ciegos. Por lo tanto se retira el rotor y el difusor de la etapa que será cegada y se instala un buje distanciador y un buje ciego.



PROVIDENCIAS PARA EL INICIO DEL FUNCIONAMIENTO

- 1 – Asegúrese de que el conjunto está alineado y bien fijado en la base, que las bridas de succión y de recalque estén bien conectadas a las tuberías y, de colocar en funcionamiento las conexiones auxiliares.
- 2 – Eliminar posibles impurezas y humedad en los mancales y rellenar con aceite en la cantidad y calidad necesarias, conforme a las instrucciones en el artículo “Mantenimiento del Mocal”.
- 3 – Conectar a la electricidad de modo que se garantice que el sistema de protección del motor funcione.
- 4 – Verificar el sentido de rotación del propulsor con la bomba desacoplada.
- 5 – Retirar el aire de la bomba y de su tubería de succión, eliminando todo el aire existente en ella. Girar el eje de la bomba con la mano, a fin de garantizar una buena retirada del aire. La retirada del aire podrá ser hecha también a vacuo.
- 6 – Asegurarse de que las tuercas del aprieta-empaquetadura están solamente apoyadas.
- 7 – Abrir totalmente el registro de succión. Dejar con que la bomba alcance la temperatura de bombeo. Cerrar, casi que por completo, el registro de recalque.
- 8 – Habiendo válvula de retención y debiendo la bomba partir con el registro abierto, observar si hay contrapresión en el sistema. En la ausencia de contrapresión, la bomba deberá partir solamente con el registro de recalque parcialmente cerrado, haciendo gradualmente la abertura hasta el punto de trabajo.

PROVIDENCIAS INMEDIATAS DESPUÉS DEL INICIO DEL FUNCIONAMIENTO

- 1 – Cuando el propulsor ya esté trabajando con la rotación nominal, abrir lentamente el registro de la tubería de recalque, a fin de regular la capacidad de la bomba.
- 2 – Asegurarse de que el conjunto opera sin vibraciones ni ruidos anormales.
- 3 – Controlar el valor de la tensión de la corriente y el amperaje del motor eléctrico.
- 4 – Asegurarse de que el valor de la presión de la succión y la temperatura del líquido bombeado son los valores previstos en el proyecto.
- 5 – Controlar la temperatura de los mancales, ya que la misma no debe exceder los 45° C por encima de la temperatura ambiente, pero la suma no debe exceder a 90°C. En las primeras 2 ó 3 horas de funcionamiento la temperatura tiende a aumentar, estabilizándose posteriormente.
- 6 – Ajustar la empaquetadura apretando las tuercas del aprieta-empaquetadura de manera uniforme, permitiendo el goteo (observando los valores de fuga mínimo de 10 cm.³/minuto y máximo de 20 cm.³/minuto).
- 7 – Verificar la presión de succión, presión de descarga y el caudal.
- 8 – Verificar si el diferencial de temperatura del agua de refrigeración no sobrepasa los 10° C, y si el dispositivo que asegura el caudal mínimo está operando.

Nota: Controlar los artículos arriba señalados cada 15 minutos durante las dos primeras horas, luego a cada hora durante las próximas 10 horas y después semanalmente.

SUPERVISIÓN PERIÓDICA DEL EQUIPO

¿QUÉ?	¿CUÁNDO ?			
	SEMANAL	MENSUAL	SEMESTRAL	ANUAL
Vibraciones y ruidos anormales	■			
Pérdidas de las empaquetaduras	■			
Punto de operación de la bomba	■			
Presión de succión	■			
Nivel de Aceite	■			
Energía eléctrica consumida por el motor y valor de la tensión en la corriente	■			
Temperatura de los Mancales		■		
Temperatura del líquido de enfriamiento		■		
Intervalo de cambio de aceite (Ver artículo "Mantenimiento delMancal")		■		
Alineamiento del conjunto Moto-Bomba			■	
Recalibrar los instrumentos medidores			■	
Tornillo de fijación de la Bomba, Base y Propulsor			■	
Sustituir la empaquetadura si es necesario			■	
Dispositivo de protección contra operación inferior al caudal mínimo.			■	
Lubricación del Acoplamiento, cuando sea aplicable			■	
Desmontar la Bomba para mantenimiento e inspeccionar mancales y rodamientos minuciosamente, retentores, o´rings, juntas, rotores, parte interna de la carcasa, espesor de las paredes, áreas de desgaste, acoplamiento, etc.				■

* En instalaciones que operen en buenas condiciones y el líquido bombeado no sea abrasivo, para los materiales de la Bomba, la supervisión anual podrá ser bienal.

PROVIDENCIAS PARA LA PARADA DE LA BOMBA

- 1 – Cerrar el registro de la tubería de recalque.
- 2 – Apagar el propulsor observando la parada gradual del equipo.
- 3 – Cerrar el registro de succión cuando haya.
- 4 – Cerrar las tuberías auxiliares cuando existan.

MANTENIMIENTO DEL MANCAL (Aceite)

- El mantenimiento abarca el control del nivel de aceite y la temperatura de los rodamientos.
- El primer cambio debe ser hecho después de las primeras 200 ó 300 horas de trabajo. Los próximos cambios deben ser hechos cada 3000 horas o por lo menos una vez al año (respetando lo que suceda primero).
- Las bombas salen de la fábrica sin aceite en el mancal. El mancal debe ser rellenado de la siguiente forma:
 - 1 – Verificar si el mancal está libre de impurezas y humedad.
 - 2 – Retirar el tapón de la parte superior del mancal. Verificar si el tapón de drenaje está apretado.
 - 3 – Rellenar con aceite hasta que haya pérdida por el escape de la tapa del mancal.
 - 4 – Reponer el tapón en la parte superior del mancal.
- El primer cambio debe ser hecho después de las primeras 200 ó 300 horas de trabajo. Los próximos cambios deben ser hechos cada 3000 horas o por lo menos una vez al año (respetando lo que suceda primero).

Tabla de Aceites Recomendados

Fabricante	Hasta 3000 rpm	Arriba de 3000 rpm
ATLANTIC	EUREKA-68	EUREKA-68
CASTROL	HYSPIN - AWS-68	HYSPIN - AWS-46
ESSO	ÓLEO PARA TURBINA - 68	ÓLEO PARA TURBINA - 46
MOBIL OIL	DTE-24	DTE-26
IPIRANGA	IPITUR AW-68	IPITUR AW-46
PETROBRÁS	MARBRAX TR-68	MARBRAX TR-46
SHELL	TELLUS-68	TELLUS-46
TEXACO	RECALL R&O - 68	RECALL R&O - 46

Cantidad de Aceite por Mancal (en litros)

Bomba BEK	40	50	65	80	100	125
1ª Carga	0,11	0,17	0,17	0,23	0,23	0,28
Gasto anual aprox.	2,30	2,30	2,30	2,30	2,90	2,90

MANTENIMIENTO DEL MANCAL (Grasa)

- La bomba ya sale de la fábrica con los mancales lubricados con grasa a base de Litio con punto de goteo inferior a 180° C.
- El mancal debe ser lubricado nuevamente cada 3 meses, evitando así, deterioro y oxidación, y lavado cada dos años.

Tabla de Grasas Recomendadas

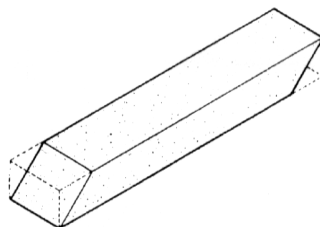
Fabricante	Hasta 3000 rpm
CASTROL	LM 2
ATLANTIC	LITHOLINE 2
ESSO	BEACON 2
IPIRANGA	ISAFLEX 2
MOBIL	MOBIL GREASE 77
PETROBRÁS	LUBRAX INDL GM A 2
SHELL	ALVANIA R 2
TEXACO	MARFAK MP 2

MANTENIMIENTO DE LAS EMPAQUETADURAS

Si el aprieta-empaquetadura ya fue ajustado más de 8 mm y aún sigue habiendo pérdida excesiva, providenciar el cambio de las empaquetaduras, procediendo de la siguiente forma:

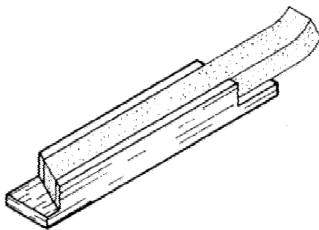
- 1 – Suelte las tuercas del aprieta-empaquetadura, y a continuación remuévalo.
- 2 – Retire cuidadosamente las empaquetaduras con el auxilio de un asta flexible, limpie bien el alojamiento de las empaquetaduras removiendo las impurezas.
- 3 – Verifique la superficie del buje protector que debe estar lisa, sin surcos o señales que puedan perjudicar la empaquetadura. En caso de que el buje protector presente señales, éste podrá sufrir un nuevo maquinado en su diámetro externo de un máximo de 1 mm o debe ser cambiado.
- 4 – Las empaquetaduras están normalmente provistas de tiras continuas que deberán ser cortadas en anillos con los extremos oblicuos en el tamaño adecuado al diámetro del buje del eje y montada conforme la instrucción abajo.

Corte Oblicuo de la Empaquetadura



5 – Para el corte de los anillos de la empaquetadura, aconsejamos que utilice un dispositivo sencillo conforme muestra la figura abajo:

Dispositivo para cortar Anillos de la Empaquetadura



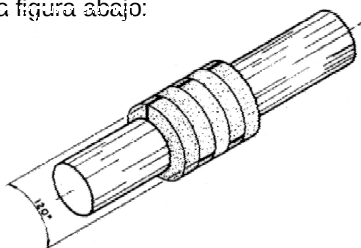
Después de haber cortado el primer anillo, asegúrese de que su tamaño está correcto, para el perfecto ajuste en el alojamiento de las

6 – Pase una fina camada de grasa en los diámetros interno y externo de los anillos de la empaquetadura y monte uno por vez, siguiendo el orden:

- Un anillo de la empaquetadura.
- Un anillo candado.
- Demás anillos de la empaquetadura.

Desplace el empalme del segundo anillo, aproximadamente 120° . con relación a la posición del primer anillo, y así sucesivamente, hasta el último anillo de la empaquetadura, conforme muestra la figura abajo:

Posición de los anillos desfasados en 120°



7 – Verifique si el eje puede ser girado después del montaje de cada anillo, coloque el aprieta-empaquetadura prensando el último anillo, apriete las tuercas con las manos y gire el eje para asegurarse de que no toca el aprieta-empaquetadura.

EMPAQUETADURAS DE GRAFITO PURO

Es posible la fabricación de anillos de empaquetadura de grafito puro, partidos o cerrados. Un ejemplo es la empaquetadura ROTATHERM, que representa un resultado de precisión de alto valor cuyo montaje exige el correspondiente cuidado.

Montaje

- Los anillos deben ser puestos con la unión desplazada 120° , uno en relación al otro.
- Los anillos de la empaquetadura deben ser estampados en el área de la empaquetadura por medio de un anillo de presión o por el respectivo aprieta-empaquetadura.
- No debe haber holgura entre el diámetro interno de la cámara de sellado y el diámetro externo de los anillos. Debe haber una holgura de 0,3 mm en el diámetro, entre el buje protector y el diámetro interno de los anillos.

Funcionamiento

- Las tuercas del aprieta-empaquetadura deben ser ligeramente apretadas con la mano, antes de que la bomba sea puesta en funcionamiento.

- Rellenar la bomba. ¡debe existir fuga de líquido por la empaquetadura! Observar la fuga de líquido por 5 minutos.
- La fuga puede ser reducida después de los primeros 5 minutos de funcionamiento. Las tuercas del aprieta-empaquetadura pueden ser apretadas 1/6 de la vuelta, y en seguida debe ser observada la fuga de líquido por otros 5 minutos.
- Mientras la fuga sea excesiva, el proceso anterior debe ser repetido, hasta que sea logrado un valor mínimo de fuga (un mínimo de 10 cm³/minuto y un máximo de 20 cm³/minuto).
- Tras regular la fuga, la misma debe ser observada después de 2 horas.

Mantenimiento

- Después de algún tiempo en operación, si la fuga de líquido aumenta, las tuercas del aprieta-empaquetadura deben ser apretadas uniformemente 1/6 de vuelta.
- Cuando no sea más posible controlar la fuga a través del aprieta-empaquetadura, debe ser puesto un nuevo anillo de la empaquetadura.

DESMONTAJE DE LA BOMBA

- Apagar el propulsor obedeciendo las normas de seguridad en cuanto a las partes eléctricas, mecánicas y los accidentes. En bombas trabajando con líquido en alta temperatura, se debe aguardar hasta que la misma llegue a la temperatura ambiente.
- Cerrar los Registros de Succión y de Presión.
- Drenar la bomba retirando los tapones.
- Cerrar y desconectar las tuberías auxiliares.
- Retirar el Protector de Acoplamiento, extraer el tornillo de traba del Acoplamiento. A continuación, extraer el Buje de Acoplamiento del lado de la bomba, usando un sacador apropiado.
- En caso de que algún componente presente dificultad de desmontaje, sugerimos el uso de aceite desincrustante.
- Drenar el aceite del Mancal. Soltar el tornillo que fija la Tapa del Mancal y, en seguida, retirarla. (Ver fig. 1)
- Soltar la lengüeta de la chapa de seguridad que traba el Buje de Fijación del Rodamiento, usando un pasador o la punta de un destornillador. (Ver fig. 2)

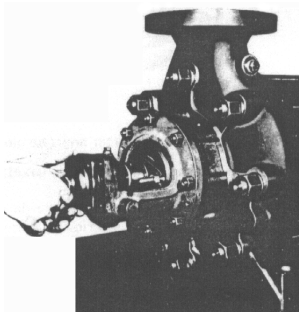


Fig. 1

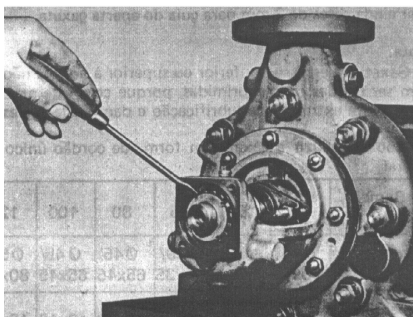


Fig. 2

- Desenroscar el Buje de Fijación del Rodamiento, usando un pasador o una llave gancho y un martillo. (ver fig. 3)
- Con el Buje de Fijación del Rodamiento alejado del Rodamiento, usar un tubo para golpear en el lado frontal del Buje de Fijación del Rodamiento con el fin de liberar la conicidad del Manguito de Traba.

Nota: Retirar el aire del eje en la otra extremidad, durante el uso del tubo, para que no dañe las superficies de contacto del Disco de Equilibrio y del Contra-Disco.

- Con el Manguito de Traba liberado, extraer conjuntamente el Buje de Fijación del Rodamiento, la Chapa de Seguridad y el Manguito de Traba, utilizando dos destornilladores apoyados en el lado del mancal. (Ver fig. 4)

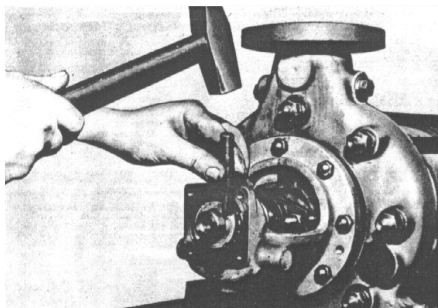


Fig. 3

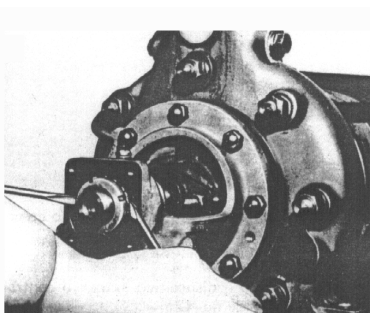


Fig. 4

- Apretar uniformemente los tornillos extractores del Mancel, y liberarlo. (Ver fig. 5)
- Extraer el Mancel con las manos. (Ver fig. 6)

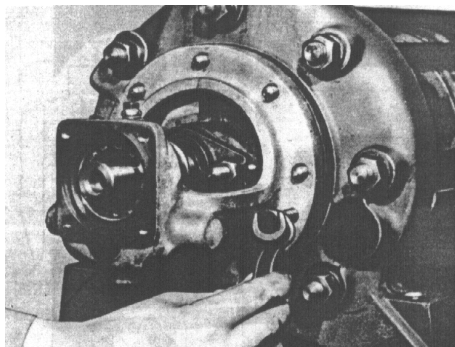


Fig. 5

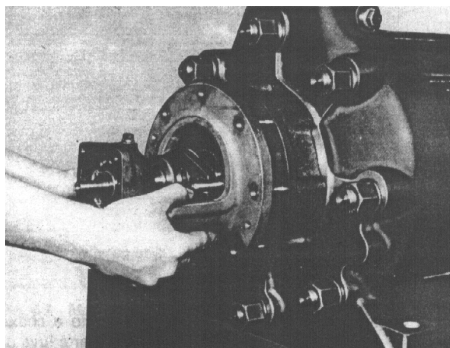


Fig. 6

- Extraer el Anillo Centrifugador. Para eso, introduzca la punta de un destornillador en el rasgón del Anillo, haciendo que éste aumente su diámetro interno y sea fácilmente extraído del eje. (Ver fig. 7)
- Soltar las tuercas y extraer el Aprieta-Empaquetadura.

Nota: En caso de que la Bomba posea sistema de refrigeración, en esta etapa es necesario:

- Soltar las tuberías auxiliares de entrada y salida del líquido de refrigeración;
- Soltar las tuercas y extraer la Tapa de la Cámara de Refrigeración;
- Retirar el Anillo O'ring y la Junta Plana.

- Extraer la Caja de la Empaquetadura conjuntamente con los Anillos de la Empaquetadura, que estarán adentro de la misma. (Ver fig. 8)

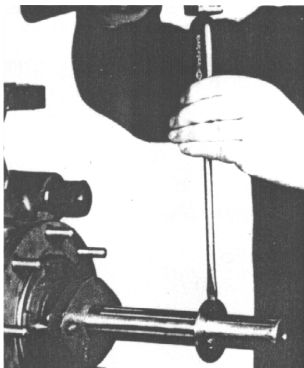


Fig. 7

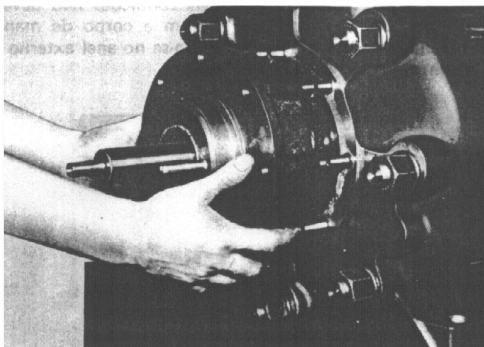


Fig. 8

- Retirar el Anillo O'ring.
- Trabar la otra extremidad del eje usando la chaveta y un dispositivo para trabar el Eje. Aflojar el Buje Protector del eje y extraerlo conjuntamente con el Anillo O'ring. (Ver fig. 9)

Nota: Siempre que vaya a atar o a soltar los Bujes Protectores, trabe el lado de accionamiento del eje.

- Retirar el Anillo O'ring.
- Trabar la otra extremidad del eje usando la chaveta y un dispositivo para trabar el Eje. Aflojar el Buje Protector del eje y extraerlo conjuntamente con el Anillo O'ring. (Ver fig. 9)

Nota: Siempre que vaya a atar o a soltar los Bujes Protectores, trabe el lado de accionamiento del eje.

- Soltar las tuercas y desmontar las abrazaderas y la capa de protección.

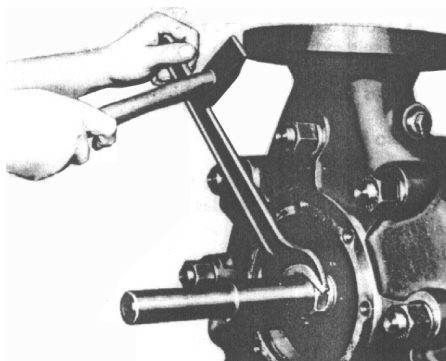


Fig. 9

- La secuencia de desmontaje debe ser hecha a partir del lado de la Carcasa de Presión.
- Hacer marcaciones en las piezas, para evitar problemas en el momento del montaje.
- Soltar las tuercas y desmontar los tirantes.
- Calzar con madera la región inferior de los Cuerpos de Etapa, evitando los esfuerzos y golpes en el Eje. Pasar dos tirantes y una cuerda en la Carcasa de Presión, para facilitar el desmontaje y evitar esfuerzos en el Eje. (Ver fig. 10)
- Utilizando una palanca o un pedazo de barreta , desencajar la Carcasa de Presión y desmontarla (Ver fig. 10). El Difusor de Última Etapa y el Anillo O´ring saldrán juntos con la Carcasa de Presión.

- Desmontar el Rotor de última etapa y su Chaveta, para eso hacer una palanca apoyando en la región de las paletas para que no ocurran quiebras ni rajaduras. (Ver fig. 11)

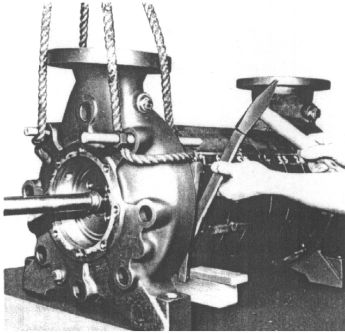


Fig. 10

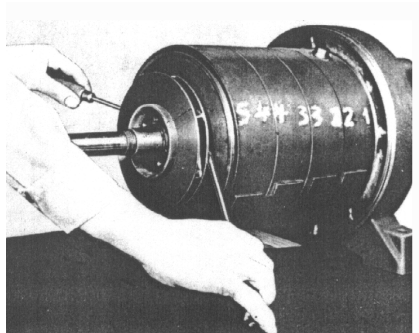


Fig. 11

- Desmontar el Anillo O'ring.
- Apoyar el próximo Cuerpo de Etapa y desmontarlo. Junto con el Cuerpo de etapa saldrán el Difusor Intermedio y el Anillo de Desgaste.
- Desmontar el Buje de Etapa y el Rotor de la próxima etapa junto con la respectiva Chaveta.
- Seguir en esa secuencia hasta el desmontaje del primer Cuerpo de Etapa.
- Retirar el Eje de la Carcasa de Succión, conjuntamente saldrán el Rotor de la primera etapa, el Buje Distanciador de Succión y el Buje Protector de Succión.

ANTES DEL MONTAJE DE LA BOMBA

Análisis de las Piezas

- Eje: No puede poseer arqueamiento mayor que 0,08 mm por metro.
- Cuerpos de etapa: Verificar el paralelismo de los lados de montaje, no aceptándose un desvío mayor que 0,05 mm.
- Rodamientos: No deben poseer holgura excesiva, oxidación ni decoloración.
- Mancal: El desvío del perpendicularismo entre el diámetro donde se encaja el Rodamiento y la superficie de montaje no debe exceder los 0,05 mm, pues eso causaría averías en el Rodamiento.
- Rotores / Bujes Distanciadores / Bujes de Etapa / Anillo de Desgaste / Difusores / Bujes Protectores: El desvío del perpendicularismo entre el diámetro interno (diámetro externo en caso de los Difusores) y las superficies de tope en el montaje no debe exceder los 0,05 mm. Verificar si el Buje Distanciador no está raspando en la Carcasa de Succión.

Tabla: Holguras Radiales en los Diámetros

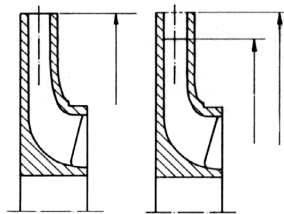
	Holgura Original (mm)	Holgura Máxima (mm)
Entre el Rotor y el Anillo de Desgaste	0,3	1,0
Entre el Buje de Etapa y el Difusor Intermedio	0,3	1,0
Entre el Buje Distanciator y la Carcasa de Succión	0,3	1,5
Entre la Caja de la Empaquetadura y los Bujes Protectores	0,5	1,5

- Las holguras radiales tienen que ser iguales en cada etapa en las regiones de paso o de recirculación del líquido bombeado.
- Cuando una pieza de desgaste de una etapa excede las holguras radiales máximas, todas las piezas equivalentes de las otras etapas deben ser cambiadas.
- Todas las piezas que estén con valores de desvío y holgura superior a los especificados deben ser cambiadas, evitando así, que la suma de esas holguras provoquen contacto irregular y desgaste prematuro o, hasta mismo, el trabamieto de la Bomba.

Rebajamiento del Diámetro del Rotor

Habiendo necesidad de rebajamiento del diámetro del Rotor, por tratar se de una Bomba Multicelular, éste sólo es hecho en las paletas internas, conservando las paredes laterales de cierre.

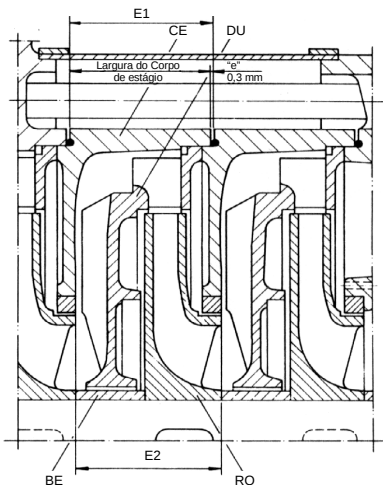
En nuestro ejemplo hicimos el rebajamiento de un Rotor de Ø240 mm para Ø225 mm. (Ver fig. al lado)



Control de las Dimensiones de las Piezas

Para asegurarse un posicionamiento uniforme de los Rotores con relación a los Difusores y Cuerpos de Etapa, los siguientes controles pueden ser hechos:

Medir el Cuerpo de Etapa y sumar 0,3 mm ("e") a la medida encontrada y tendremos la medida E1. La suma de las medidas del Rotor + Buje de Etapa provee la medida E2. La condición necesaria es $E1 = E2$, si hay diferencia, esta debe ser compensada por el Buje de Etapa. Si $E2 < E1$, usar un buje mayor. Si $E2 > E1$, maquinar el buje sacando la mitad de cada lado, manteniendo el paralelismo entre los lados de tope.



Control del Conjunto Giratorio

Sugerimos que sea hecho el balanceo dinámico del conjunto giratorio, cuando en éste sea cambiada o recuperada alguna pieza. Para eso es necesario:

- Montar el Buje Protector del lado de la succión (sin anillo O´ring), tocando firmemente en el resalto del Eje. Montar también el Buje de Acoplamiento del lado de la bomba y su chaveta.

- Montar el Buje Distanciador, los Rotores (con sus Chavetas), los Bujes de Etapa. Los Rotores deben ser montados en la misma secuencia en que van a trabajar.
- Montar el Buje Protector del lado de la presión (sin anillo O´ring) y apretarlo firmemente. Después que el conjunto esté montado, controlar el batimiento radial en la región del cubo del Rotor, en el extremo de los Bujes Protectores, y de los Bujes Distanciadores, con un valor máximo de 0,05 mm.

MONTAJE DE LA BOMBA

- Todas las piezas deben estar limpias y libres de rebabas. El montaje debe ser hecho en una superficie plana, como un desempeño, por ejemplo.
- El apriete de los tornillos debe ser cruzado y uniforme.
- Piezas con montaje justo y rosca de fijación, deben recibir una camada de pasta de Bisulfato de Molibdeno (Ej. Molykote pasta G)
- Ajustar los Rotores en el Eje y en las Chavetas, haciéndolos desplazarse con esfuerzo manual.
- Instalar los Anillos O´rings en los Bujes Protectores.
- Montar el Buje Protector en el Eje hasta que toque en el resalto, apretándolo con un esfuerzo mediano.
- Montar el Buje Distanciador en el Eje.
- Montar la Chaveta, el Rotor de la primera etapa y el Buje de Etapa.
- Apoyar en el desempeño la parte del Cuerpo de Etapa que recibe el Anillo de Desgaste.
- Montar el Anillo de Desgaste en el Cuerpo de Etapa, usando un martillo de goma o un pedazo de barreta.
- Montar los Difusores Intermedios en los Cuerpos de Etapa. No montar los Difusores arriba de la traba existente en el interior del Cuerpo de Etapa.
- Montar el Difusor de la Última Etapa y el Anillo O´ring en la carcasa de presión.
- Montar el Eje en la Carcasa de Succión.
- Montar los Anillos O´rings en los Cuerpos de Etapa y en la Carcasa de Succión.
- Montar el Cuerpo de Etapa en la Carcasa de Succión, usando un martillo de goma o un pedazo de barreta. . Hacer que los resaltos externos de los Cuerpos de Etapa no interfieran en el paso de los tirantes.
- Montar otro Rotor con su Chaveta y Buje de Etapa en el Eje.
- Montar otro Cuerpo de Etapa apoyando con un pedazo de madera su parte inferior.
- Repetir esta secuencia hasta que sea montado el último Cuerpo de Etapa.
- Montar la Carcasa de Presión en el último Cuerpo de Etapa.
- Instalar los Tirantes, arandelas y tuercas. Dejar las puntas de los Tirantes que contengan la rosca más larga de un mismo lado.

- Apretar los Tirantes de manera cruzada y uniforme, usando un torquímetro y los valores de la Tabla abajo:

Bomba	N.º de Etapas	Torque (Kg.m)
BEK 40	1 a 10	7,5
	11 a 16	8,0
BEK 50	1 a 10	8,5
	11 a 15	10,0
BEK 65	1 a 10	12,0
	11 a 14	15,0

Bomba	N.º de Etapas	Torque (Kg.m)
BEK 80	1 a 8	20,0
	9 a 12	23,0
BEK 100	1 a 6	25,0
	7 a 11	27,0
BEK 125	1 a 6	30,0
	7 a 10	32,0

- Montar el Buje Protector, conjuntamente con el Anillo O'ring.
- Guiar el Anillo O'ring en la Caja de la Empaquetadura y montar la misma en la Carcasa de Presión que ya está con los prisioneros.

Nota: En caso de que la bomba posea sistema de refrigeración, en esta etapa es necesario:

- Guiar la Junta Plana en la Tapa de la Cámara de Refrigeración y el Anillo O'ring en el canal apropiado de la Caja de la Empaquetadura;
- Montar la Tapa de la Cámara de Refrigeración encajándola en la Caja de la Empaquetadura;
- Cuando vaya a usar rodamientos nuevos, use un pedazo de madera para montarlos en el Mancal (Conforme la fig. al lado). Cuando no sea más posible montarlos de esta forma, use un tubo en el diámetro externo del Rodamiento hasta que llegue al fondo del Mancal.
- La posición ideal de la pista interna del Rodamiento del lado de la succión con relación a los rolletes, es aquella donde, aún con todo el conjunto empujado en el lado de la presión, la chapa de seguridad no roce en la jaula de fijación de los rolletes.
- Montar el Aprieta Empaquetadura y acercar las tuercas. Instalar el Anillo Centrifugador abriéndolo con destornillador para facilitar el montaje en el eje.
- Montar el Mancal y fijarlo con las tuercas. (Ver fig. 12)
- Montar en el Eje el Manguito de Traba, la Tuerca del Rodamiento, la Chapa de Seguridad y el Anillo Interno del Rodamiento. (Ver fig. 13)

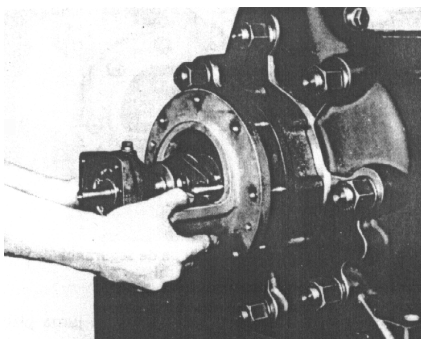
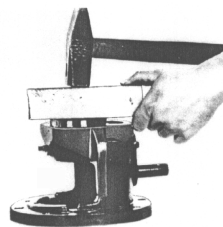


Fig. 12

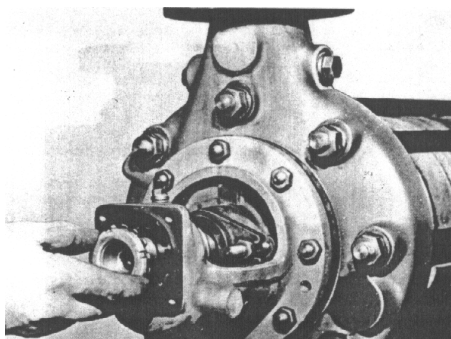


Fig. 13

- Verificar si el Conjunto Giratorio gira libremente.
- Apriete el manguito a través del Mancal, utilizando un pasador y un martillo o llave gancho. Golpee con un tubo en el lado de la tuerca (fig. 14). A cada golpe el conjunto entra un poco y afloja. Apriete la tuerca y golpee con el tubo hasta que la pista interna esté correctamente posicionada. La posición ideal de la pista interna con relación a los rolletes es aquella donde, aún con el desgaste del sistema de equilibrio del empuje axial, la chapa de seguridad no roce con la jaula de fijación de los rolletes.
- Dar el apriete final de la Tuerca de Fijación del Rodamiento hasta que una de las lengüetas de la Chapa de Seguridad coincida con uno de los orificios de la Tuerca de Fijación del Rodamiento. Hacer el trabamiento utilizando un destornillador (Ver fig. 15).

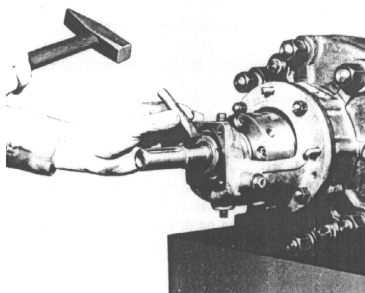


Fig. 14

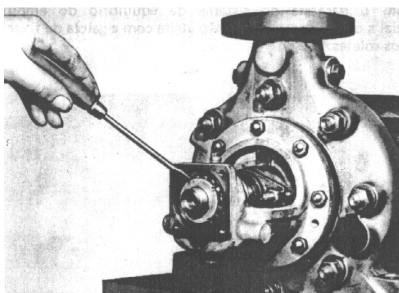


Fig. 15

- Instalar el pasador en la punta del Eje.
- Montar la Tapa del Mancal con la Junta Plana (Dejar el orificio de escape de la Tapa del Mancal en la posición inferior).
- Fijar la Tapa del Mancal con los tornillos.

Nota: Después de haber completado el montaje de la bomba, antes de la empaquetadura, verificar si el conjunto giratorio está volteando libremente sin contacto con las partes estacionarias.

ANOMALÍAS EN EL FUNCIONAMIENTO Y CAUSAS PROBABLES

NUEVE SÍNTOMAS

- | | |
|--|---|
| 1 – Caudal Insuficiente | 6 – Pérdida Excesiva en la Empaquetadura |
| 2 – Sobrecarga del Motor | 7 – Calentamiento Excesivo de la Carcasa de la Bomba |
| 3 – Presión Final Excesiva | 8 – Funcionamiento Irregular de la Bomba Presentando Ruidos |
| 4 – Calentamiento Excesivo de los Mancales | 9 – Bomba presentando Vibraciones |
| 5 – Pérdida en la Bomba | |

CAUSAS PROBABLES	NUEVE SÍNTOMAS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Presión excesivamente alta	■									
Altura total de la instalación mayor que la altura nominal de la Bomba	■									
La bomba y/o la tubería no están totalmente llenas del líquido a ser bombeado o selladas	■						■	■	■	
El rotor y/o la tubería de succión están tupidos	■								■	
Formación de bolsas de aire en la tubería	■								■	
NPSH disponible menor que NPSH requerido	■						■	■	■	
Entrada de aire en la cámara de sellado	■									
Sentido de Rotación incorrecto	■									
Rotación muy baja	■									
Desgastes de las piezas internas de la Bomba	■							■	■	
Presión de succión muy baja	■							■		
El peso específico o la viscosidad del líquido es mayor que el requerido		■								
El Aprieta-empaquetadura está apretando incorrectamente		■								
La válvula de caudal mínimo no sella con la bomba en plena carga		■								
El motor está funcionando solamente con 2 fases		■								
La contra-presión del sistema sobre la bomba es menor que la prevista		■							■	
Rotación muy alta		■	■	■				■		
El peso específico es muy alto			■							
Presión de succión muy alta			■							

CAUSAS PROBABLES	NUEVE SÍNTOMAS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
El Conjunto motor/bomba está desalineado				■		■		■	■	
Piezas de la Bomba fuera del batimiento radial y axial especificado. Las tuberías de presión y de succión ejercen tensiones mecánicas				■				■	■	
La falta, el exceso o el uso de lubricante no apropiado en el mancal				■				■		
La Base, el motor o la bomba fijados inadecuadamente. Base sin relleno de argamasa									■	
Rodamientos defectuosos o con holgura de fabricación inadecuada				■				■	■	
Roce entre las partes rotativas y estacionarias				■					■	
Tirantes y tuercas no apretados					■					
Anillos O'rings, Juntas planas o superficies dañadas					■					
Variaciones bruscas de temperatura					■					
La empaquetadura gastada, mal puesta, impropia o ineficiente.						■				
Rugosidad excesiva, surcos o estrías en el Buje Protector. Falta de Anillo O'ring en el mismo						■				
Fallas en el área de paso del líquido de sellado en la cámara de sellado						■				
Falta de agua o ineficiencia de la cámara de refrigeración						■				
Caudal insuficiente							■	■	■	
Rotor desbalanceado								■	■	
Holguras radiales excesivas o diferentes entre el conjunto giratorio y las piezas estacionarias									■	
Superficies de contacto y montaje del soporte del mancal fuera de paralelismo y perpendicularismo									■	

CAUSAS PROBABLES	NUEVE SÍNTOMAS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Eje torcido en relación a la región de apoyo del rodamiento									■	
Formación de vapor en la bomba causado por: el no funcionamiento del dispositivo de caudal mínimo; baja presión de succión; cambio de temperatura hacia arriba; disminución de la presión									■	

PIEZAS DE REPUESTO RECOMENDADAS

IMBIL recomienda para un trabajo continuo de 2 años, la cantidad de piezas de repuesto de acuerdo con el número de Bombas, conforme la tabla abajo:

Pieza	Denominación	1	2	3	4	5	6 y 7	8 y 9	Más de 10
	Difusor de Última Etapa	1	2	2	3	3	4	4	40%
	Difusor Interm. (Juego) *	1	2	2	3	3	4	4	40%
	Eje	1	1	2	2	2	3	3	30%
	Rotor (Juego) **	1	2	2	3	3	4	4	30%
	Rodamiento (Juego)	1	2	2	3	4	4	5	50%
	Empaquetadura (Juego con 8 anillos)	4	6	8	8	10	10	10	100%
	Anillo de Desgaste (Juego) **	1	2	2	3	3	4	4	40%
	Buje de Etapa	1	2	2	3	3	4	4	40%
	Buje de Traba ***	1	2	2	3	4	4	5	50%
	Buje Protector L. Presión	1	2	2	3	4	4	5	50%
	Buje Protector L. Succión	1	2	2	3	4	4	5	50%
	Buje Distanciador	1	2	2	3	3	4	4	40%
	Juego de Juntas	2	4	6	8	8	9	12	150%
	Juego de O'ring	2	4	6	8	8	9	12	150%
	Sello Mecánico ****								

* El número de piezas de un juego es igual al número de etapas de la Bomba menos uno.

** El número de piezas de un juego es igual al número de etapas de la Bomba.

*** Incluye la Chapa de Seguridad y el Buje de Fijación del Rodamiento

**** Si hay sello mecánico, seguir las recomendaciones del fabricante.

ORIGINAL

CERTIFICADO DE GARANTÍA

TÉRMINO DE GARANTÍA

El Presente **Término de Garantía** tiene por objetivo garantizar al usuario todos las provisiones de equipos y / o materiales producidos por el fabricante, en las condiciones abajo que serán descritas:

Válido por 12 (doce) meses a contar de la data de la efectiva entrada en funcionamiento del equipo o 18 (dieciocho) meses a contar de la data de la facturación al primer usuario, prevaleciendo lo que primero ocurrir.

Los equipos y materiales están garantizados por el reparo o sustitución de piezas puestas Fábrica IMBIL o por la asistencia técnica autorizada IMBIL. Contra defectos de materiales o fabricación debidamente comprobados y mediante presentación de nota fiscal original con los siguientes resguardos:

- Todo equipo / material de fabricación IMBIL o pieza sustituida a título de garantía pasa a ser de propiedad del fabricante.
- Cualquier reparo, modificación o cambio a título de garantía no proroga el plazo original de garantía, tanto del equipo como de la pieza sustituida.
- El fabricante no se responsabiliza por perjuicios causados por la parada del equipo (Pierdas y Daños).

La garantía no cubre:

- Transporte del material defectuoso, desde la instalación hasta la fábrica o asistencia técnica autorizada del fabricante y posterior regreso a las instalaciones del cliente.
- Gastos de viaje y estadía del técnico del fabricante, que será cobradas de acuerdo con la tabla de precios vigente en la ocasión del hecho, cuando el reparo sea efectuado en el local de la instalación.

La garantía pierde su efecto si el defecto si da en virtud de los siguientes casos:

- Condiciones de operación diferentes de las pactadas.
- Desgaste normal consecuente del uso o provocado por abrasión, erosión o corrosión.
- Malo uso, impericia del operador, uso indebido, transporte, movimentación y almacenaje inadecuado, montaje u operación afuera que recomienda la buena técnica.

Los equipos, en función de constantes mejorías, están sujetos a alteraciones sin previo advertencia. La garantía solo es válida si el zurdo es enviado al fabricante.

CONTROL DE GARANTÍA DEL CLIENTE

Nombre: _____ Serie No. _____ Nota Fiscal _____ Data ____/____/____
Domicilio: _____
CORREIO Box: _____ Ciudad: _____ Estado: _____



Revendedor - Carimbo y Signatura

CENTRO DE SERVICIO IMBIL AL CONSUMIDOR: 0800 14 8500

CONTROL DE GARANTÍA DE LA FÁBRICA

Serie No. _____ Nota Fiscal _____ Data ____/____/____
Nombre: _____
Domicilio: _____
CORREIO Box: _____ Ciudad: _____ Estado: _____
Revendedor - Carimbo y Signatura



Signatura del Propietario

Señor Propietario, favor rellenar, destacar y enviar a la Fábrica. Señor Propietario, favor rellenar, destacar y enviar a la Fábrica.

ENCUESTA DE SATISFACCIÓN DEL CLIENTE

Estimado Cliente,

Nuestra principal preocupación es ofrecerle la mejor prestación al cliente, Producto, Servicio y Soporte Técnico, y para nosotros, es muy importante conocer su opinión sobre la Calidad Imbil, pues a través de ella podemos mejorar continuamente.

Contribuya completando el Formulário de Encuesta de Satisfacción del Clientes .

¡IMBIL agradece su participación!

Empresa: _____	
Dirección: _____	
Ciudad: _____	Provincia: _____ Código Postal: _____
Nombre: _____ Fecha: ____/____/____	
Oficina / Area: _____	A cargo de: _____
Teléfono: (____) _____ - _____	Correo: _____

Región: ☐ Norte ☐ Nordeste ☐ Sur ☐ Sudeste ☐ Medio Oeste ☐ África ☐ América Central ☐ América del Norte ☐ América del Sur ☐ Asia ☐ Europa ☐ Oceanía	Segmento: ☐ Planta azucarera y de alcohol ☐ Destilerías ☐ Minería / Siderurgia ☐ Saneamiento básico ☐ Papel y celulosa ☐ Riego ☐ Válvula ☐ Aire Acondicionado ☐ Industrias Química / Petroquímica / Naval ☐ Alimentación / Textil ☐ Generación de Vapor / Cogeneración ☐ Extinción de Incendios ☐ Otro _____
--	---

Producto adquirido: (Favor indicar la descripción y / o nº série del producto) _____

Aquisición del producto: ☐ IMBIL ☐ Distribuidor Autorizado ☐ Representante _____

1. ATENCIÓN AL CLIENTE	Totalmente satisfecho	Muy satisfecho	Satisfecho	Poco satisfecho	Nada satisfecho
* Facilidad para contacto, agilidad y eficiencia en la provisión de informaciones solicitadas.					
2. COMERCIAL	Totalmente satisfecho	Muy satisfecho	Satisfecho	Poco satisfecho	Nada satisfecho
* Superación de las expectativas con relación a las condiciones comerciales					
3. PLAZO DE ENTREGA	Totalmente satisfecho	Muy satisfecho	Satisfecho	Poco satisfecho	Nada satisfecho
* Superación de sus necesidades con relación al plazo.					
4. INFORMACIONES TÉCNICAS	Totalmente satisfecho	Muy satisfecho	Satisfecho	Poco satisfecho	Nada satisfecho
* Superación de sus necesidades con relación a las informaciones técnicas suministradas con el producto.					
5. CALIDAD EN LA ENTREGA	Totalmente satisfecho	Muy satisfecho	Satisfecho	Poco satisfecho	Nada satisfecho
* Satisfacción con relación a las condiciones del producto (aspecto y embalaje).					
6. CALIDAD En LA OPERACIÓN	Totalmente satisfecho	Muy satisfecho	Satisfecho	Poco satisfecho	Nada satisfecho
* Con relación a las condiciones de operación acordada					
7. POS VENTA	Totalmente satisfecho	Muy satisfecho	Satisfecho	Poco satisfecho	Nada satisfecho
* Eficiencia en los servicios ofrecidos.					

¿Tendría usted alguna sugerencia para aumentar la satisfacción de los Clientes con relación a los Productos / Servicios IMBIL?

Teléfonos de Contactos

PABX: +55 (19) 3843-9833 - FAX de Venta (19) 3863-0714

Venta: +55 (19) 3843-9809 e-Mail: export@imbil.com.br

Posventa: +55 (19) 3843-9830 e-Mail: assistenciatecnica@imbil.com.br

Ingeniería de Calidad: +55 (19) 3843-9804 e-Mail: igualidade@imbil.com.br

Ingeniería de Productos: +55 (19) 3843-9870 e-Mail: ienge@imbil.com.br

Servicio al Cliente: DDG 0800 - 148500



Soluções em Bombeamento

IMBIL – INDÚSTRIA E MANUTENÇÃO DE BOMBAS ITA LTDA.
Rua Jacob Audi, 690 - Vila Izaura - CEP 13971-045 - Itapira-SP
PABX: *(019) 3843.9833 - FAX: Depto. Vendas (019) 3863.0714
Atendimento ao Consumidor DDG 0800.148500
<http://www.imbil.com.br> E-mail: ivendas@imbil.com.br