



Bomba centrífuga para uso general
Versión: Grasa

Línea :	Mega
Norma :	ISO 2858

1. Aplicación

La bomba centrífuga KSB Meganorm es indicada para el bombeo de agua y líquidos limpios o turbios en los siguientes campos de aplicación principales:

- Suministro de agua
- Drenaje
- Riego
- Industria de azúcar y alcohol
- Aire acondicionado
- Edificios e instalaciones domésticas
- Bomberos

2. Descripción general

Ejecución horizontal, de una etapa, aspiración simple horizontal y descarga vertical hacia arriba.

El diseño "back-pull-out" permite efectuar los servicios de mantenimiento y reparación por la parte trasera sin afectar el alineamiento o la fijación de las tuberías.

Construida dimensionalmente según norma DIN 24256 / ISO 2858, y mecánicamente de acuerdo a norma ANSI B 73.1.

3. Denominación

	<u>KSB</u>	<u>Meganorm</u>	<u>80 - 200</u>
Marca	_____	_____	_____
Modelo	_____	_____	_____
Diámetro Nominal del Flange de Descarga (mm)	_____	_____	_____
Diámetro Nominal del Rodete (mm)	_____	_____	_____

4. Datos de operación

Tamaños	- DN 25 hasta 150 mm
Caudales	- hasta 700 m ³ /h
Presiones	- hasta 140 m
Temperaturas	- hasta 105°C
Rotaciones	- hasta 3500 rpm

5. Introducción

KSB le está entregando un equipo proyectado y fabricado de acuerdo con la más avanzada tecnología disponible en este campo. Gracias a su construcción simple y robusta precisará poco mantenimiento. Buscando proporcionarles a nuestros clientes uso satisfactorio y el menor número posible de problemas en la operación de nuestra bomba, recomendamos que ella sea montada y mantenida siguiendo estrictamente las instrucciones de este manual.

Este manual tiene como objetivo informar al usuario sobre la construcción y el funcionamiento de la bomba en lo que se refiere a su manipulación y mantenimiento adecuados. Recomendamos que este manual de instrucciones de servicio sea entregado al encargado del mantenimiento. La bomba deberá ser usada de acuerdo con las condiciones de servicio especificadas al seleccionarla, (caudal, altura manométrica total, velocidad de giro, voltaje y frecuencia de la alimentación eléctrica y temperatura ambiente y del líquido a bombear).

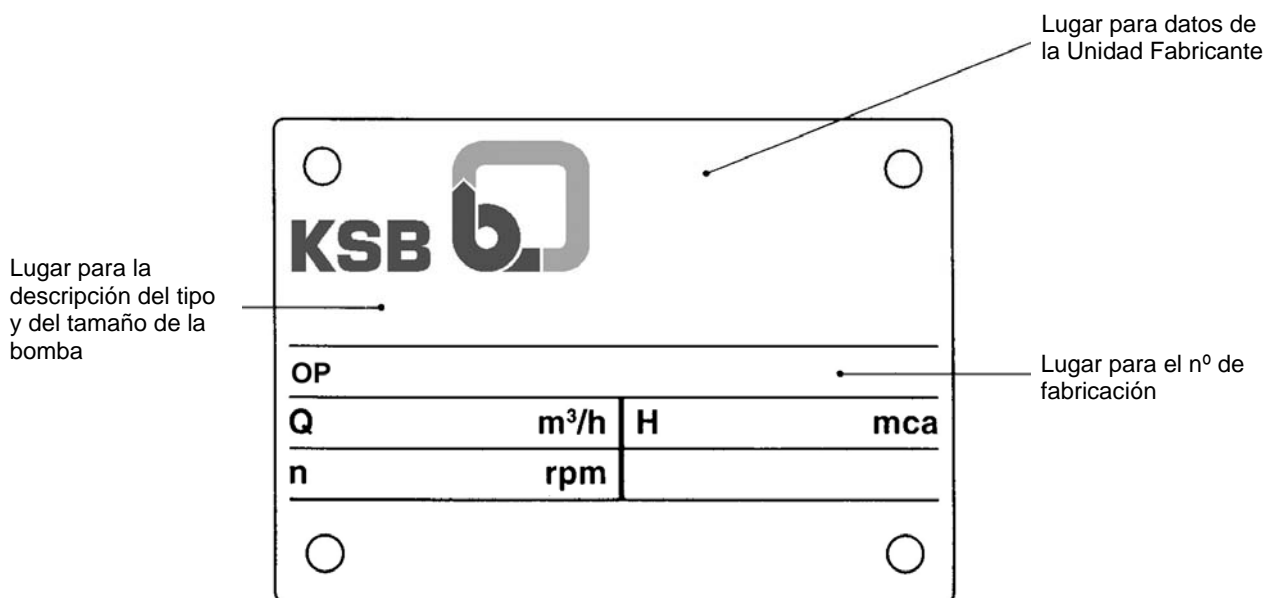


Fig. 1 – Chapa de Identificación

Al consultar sobre este producto o en los pedidos de piezas de repuestos, se deberá indicar el tipo de bomba y el número de la Orden de Fabricación. Esta información se obtiene en la chapa de identificación que acompaña cada bomba. En caso de haberse extraviado la chapa de identificación, el N° de la Orden de Fabricación se encuentra gravado en bajorrelieve en la brida de aspiración y el diámetro del rodete se puede encontrar en la brida de descarga, en el caso de bombas que poseen bridas.

Atención: Este manual contiene instrucciones y avisos importantes. Su lectura atenta es obligatoria antes del montaje, de la conexión eléctrica, de la puesta en marcha y del mantenimiento.

Índice

Denominación	Capítulo	Denominación	Capítulo
Aplicación	1	Instalación	9
Descripción	2	Operación	10
Denominación	3	Mantenimiento	11
Datos de la operación	4	Vista en despiece	12
Introducción	5	Piezas de repuesto recomendadas	13
Datos técnicos	6	Recomendaciones especiales	14
Transporte	7	Limite de presión x temperatura máxima	15
Conservación/Almacenamiento	8	Mantenimiento en las áreas de desgaste	16

6. Datos técnicos

Tamaños		Unid.	25-150 25-200 ② 32-125.1 32-125 32-160.1 32-160 32-200.1 ② 32-200 ② 40-125 40-160 40-200 ② 50-125 50-160 50-200 ② 65-125 32-250.1 ② 32-250 ② 40-250 ② 50-250 ② 65-160 65-200 ② 80-160 40-315 50-315 65-250 ② 80-200 ② 80-250 ② 100-160 100-200 ② 65-315 80-315 80-400 ③ 100-250 * 100-315 100-400 ③ 125-200 * 125-250 125-315 125-400 ③ 150-200 150-250 150-315 150-400 ③																																										
			Datos técnicos																																										
Soporte de cojinete		A 30												A 40										A 50										A60											
Ancho del paso del álabe		mm		5,5 6 7 9 5 5 6 6 14 12 9 20 16 11 25 8 8 12 21 17 31 9 9 13 23 19 36 32 13 18 13 27 23 17 40 37 30 25 59 48 39 33																																									
GD ² Conjunto en Rotación con agua		kg m ²		0.0214 0.0591 0.0140 0.0142 0.0224 0.0238 0.0760 0.0786 0.0144 0.0336 0.0640 0.0189 0.0394 0.0750 0.0263 0.1800 0.1820 0.1880 0.1920 0.0521 0.0985 0.0641 0.4396 0.4800 0.2232 0.1568 0.2904 0.1040 0.1800 0.5120 0.5696 1.2788 0.3172 0.6100 1.3832 0.2230 0.4100 0.7740 1.6912 0.2918 0.4656 0.8680 1.8600																																									
Rotación máxima		rpm		3500												1750										3500										1750									
P. máx. succión		bar		10 ② ③																																									
P. máx. descarga		bar		Vea tabla 7																																									
Sello de eje	Empaquetadura	mm		10												12,5																													
	Sello mecánico ④	pulg.	3/8																								1/2																		
		pulg.	1 3/8												1 3/4												2 3/8										2 3/4								
Comp. empuje axial		-		s/ ① sin		Por orificios compensadores																																							
Caudal Mín. / Máx.		-		0.1 Qopt / 1.1 Qopt																								0.15 Qopt / 1.1 Qopt																	
Bridas		-		ANSI B 16.1 125 Lb FF												250 Lb FF 125LbFF • • • •										ANSI B 16.1 125 Lb FF																			
Sentido de Rotación		-		Horario, visto desde el lado del accionamiento																																									
Cojinetes		Rodamientos 2x		6306 Z/ZZ C 3												6308 Z/ZZ C 3										6310 Z/ZZ C 3										6312 Z/ZZ C 3									
		Lubricación		Grasa																																									
P/n máx. admisible		CV/rpm		0.0176												0.0458												0.100										0.158							
Peso		kg		32 40 34 35 34 34 42 44 38 38 49 40 42 42 47 49 68 68 73 72 70 61 89 104 108 89 92 106 105 108 108 126 132 162 132 142 178 136 157 156 193 183 192 246 280																																									

Tabla 1

•125Lb FF •250 Lb FF

* Para 100-250 y 125-200 la rotación máxima = 2900rpm.

① Para el tamaño 25-200, el alivio del empuje axial es obtenido por medio de orificios de alivio.

② ③ La presión máxima de succión para las bombas montadas con sello mecánico es de 5 bar, con la excepción de los tamaños indicados por el número ② a 3500 rpm y por el número ③ a 1750 rpm, los cuales están limitados por la suma de la presión de succión y de operación a un valor máximo de 10 bar.

④ - Materiales: cara estacionaria-Cerámica, cara rotativa-Carbon, sellos secundarios-Buna-N.
- No recomendado para fluidos con sólidos en suspensión.
- Otros materiales bajo consulta.

7. Transporte

El transporte del conjunto motobomba o de la bomba por sí sola, deberá ser llevado a cabo con pericia y sentido común, cumpliéndose las normas de seguridad. La argolla del motor sólo podrá ser usada para levantar el motor, pero nunca para levantar el conjunto motobomba.

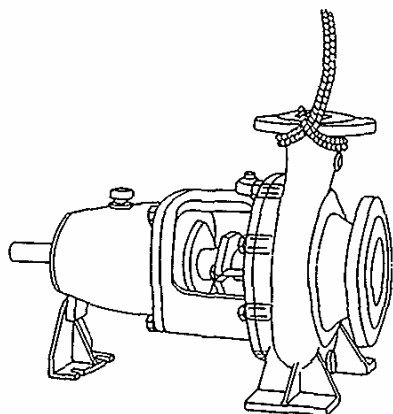


Fig. 2 – Transporte de la bomba mediante la brida de descarga

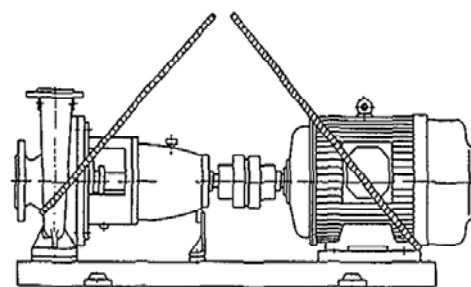


Fig. 3 – Transporte del conjunto motobomba

Nota: Cuidar para el protector del acoplamiento y los tornillos de empotramiento no se extravíen o se dañen durante el transporte.

8. Conservación / Almacenamiento

Los procedimientos de conservación y almacenamiento descritos a seguir son adoptados por la KSB y su Red de Distribuidores protegiendo los equipos por un periodo máximo de 6 meses en ambiente cubierto. De allí en adelante cabe al cliente la responsabilidad por este procedimiento una vez que adquirió la bomba. Si después de la venta, la bomba no fué sometida a un ensayo de desempeño, las áreas en contacto con el líquido bombeado que no estén pintadas, como ser: carcasa del prensaestopas, anillos de roce, área de sellado de bridas, etc reciben una aplicación de RUSTILO DW-301 a pincel.

Cuando la bomba está equipada con empaquetadura y es sometida al ensayo de desempeño, después del ensayo la misma es vaciada sin desmontarla y luego se llena con RUSTILO DW-301, moviendo el conjunto giratorio para que la aplicación del RUSTILO DW-301 sea más eficiente. A continuación es vaciado el RUSTILO.

Las áreas expuestas del eje (extremo y región entre la brida del prensaestopas y el soporte del cojinete) reciben una aplicación a pincel de TECTYL 506.

Los rodamientos montados en soportes de bombas lubricadas con aceite reciben una película de MOBILARMA 524, aplicada en forma de pulverización.

La bomba debe ser protegida de daños físicos, humedad, polvo y ambientes agresivos, en locales cubiertos.

8.1 Procedimientos adicionales de conservación / almacenado

- Las bombas que estén almacenadas por períodos superiores a un año, deberán ser sometidas al proceso de conservación cada 12 meses. Las mismas deberán ser desmontadas, limpiadas y reaplicado el proceso de conservación/almacenado.

- Los rodamientos lubricados por grasa reciben la cantidad especificada para su operación y no precisan del proceso de conservación.
- En las bombas equipadas con empaquetadura, la misma debe ser retirada del equipo antes de que la bomba sea almacenada.
- Bombas equipadas con sellos mecánicos, deberán limpiar se con aire comprimido seco para eliminar depósitos entre las caras del sello. No deben ser aplicados líquidos ni otros materiales de conservación para evitar el deterioro de los sellos secundarios (o-rings, juntas, etc).
- Todas las conexiones existentes como son: tomas de líquidos exteriores, cevado, vaciado, lavado, etc, deberán ser tapadas adecuadamente.
- Las bridas de aspiración y descarga de las bombas deberán taparse con el fin de evitar la entrada de cuerpos extraños a su interior.
- En las bombas montadas a la espera de entrar en operación o de ser instaladas deberá hacerse girar manualmente su conjunto giratorio cada 15 días. En caso de ser difícil hacerlo manualmente se deberá usar una llave de canõ protegiendo la superficie del eje en el lugar de aplicación de la llave.
- Antes de aplicar los líquidos de conservación en sus respectivas áreas, las mismas deberán ser lavadas cuidadosamente con gasolina o querosén hasta que estén completamente limpias.

A seguir se detallan las principales características de los líquidos de conservación.

Líquido de Conservación	Espesor de la película aplicada (µm)	Tiempo de secas	Retirada	Fabricante
TECTIL 506	De 80 a 100	De ½ a 1 hora	Gasolina/Bencina/Gasoil	Brascola
RUSTILO DW 301	De 6 a 10	De 1 a 2 horas	Gasolina/Bencina	Castrol
MOBILARMA 524	≤ 6	Queda líquido	No es necesario	Mobil Oil

Tabla 2 – Líquidos de conservación

9. Instalación

Las bombas deberán ser instaladas, niveladas y alineadas por personas capacitadas técnicamente para este trabajo. Cuando las bombas no son instaladas correctamente, esto trae consecuencias, tal como: dificultad en la operación, desgastes prematuros y daños irreparables.

9.1 Asentamiento de la base

Colocar los tornillos de empotramiento en los orificios y hoyos del bloque de fundación de acuerdo con las medidas del dibujo para perforación: Plan de Fundación.

Entre la base y el bloque de fundación se deben colocar, al lado de los tornillos de empotramiento, calzos metálicos, todos de la misma altura, para apoyo de la base. Los mismos serán fijados mediante argamasa. Los tornillos de empotramiento son fijados con hormigón liviano usándose para su ubicación una plantilla con las perforaciones de acuerdo con el plan de fundación.

Para conseguir la mejor adherencia con el hormigón, los tornillos de empotramiento y calzos metálicos deberán estar libres de cualquier residuo de grasa o aceite.

Una vez completado el fraguado del hormigón, colocar la base sobre el bloque de fundación. Vea Fig. 4.

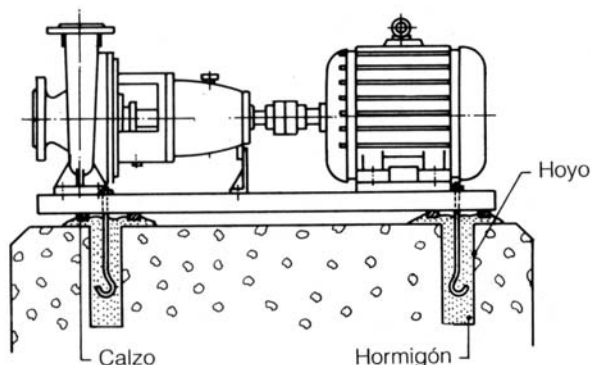


Fig. 4 – Asentamiento de la base

9.2 Nivelación de la base

Verificar si la base se apoya igualmente en todos los calzos. En caso afirmativo, colocar y apretar uniformemente las tuercas en los tornillos de empotramiento. Con ayuda de un nivel de precisión, verificar la nivelación de la base en los sentidos transversal y longitudinal.

Si estuviera desnivelada, soltar las tuercas de los tornillos de empotramiento e introducir chapitas de suplemento entre el calzo metálico y la base, para corregir el nivel en los puntos en que fuera necesario. Vea Fig. 5

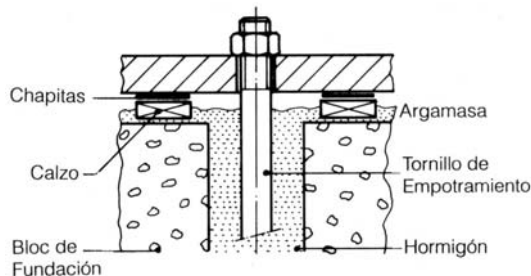


Fig. 5 – Nivelación de la base

9.3 Llenado de la base

Con el objetivo de conseguir una sujeción firme y una operación sin vibraciones, se deberá llenar el interior de la base con hormigón liviano adecuado.

La preparación del hormigón para este fin deberá ser llevada a cabo con productos específicos existentes en el mercado de construcción civil, los cuales evitan la contracción durante el fraguado, así como proporcionan la fluidéz adecuada para el llenado total del interior de la base, evitando la formación de espacios vacíos. Vea Fig. 6 a.

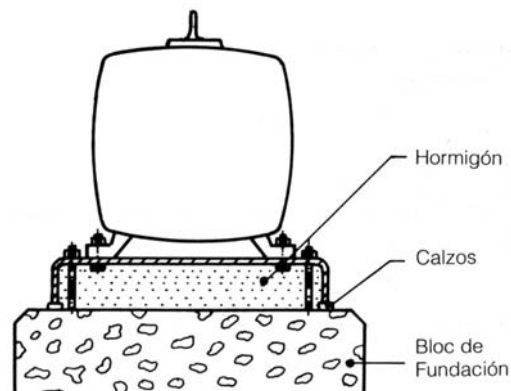


Fig. 6a – Llenado de la base con hormigón

9.3.1 Ejecución con calzos de ajuste

Siempre que sean utilizados calzos de ajuste en el lado del motor, las regiones de roscas de los tornillos de ajuste deben estar libres de hormigón.

Deben ser utilizados tubos protectores, para que no cause daños en los futuros ajustes de alineamiento. Vea fig.6b.

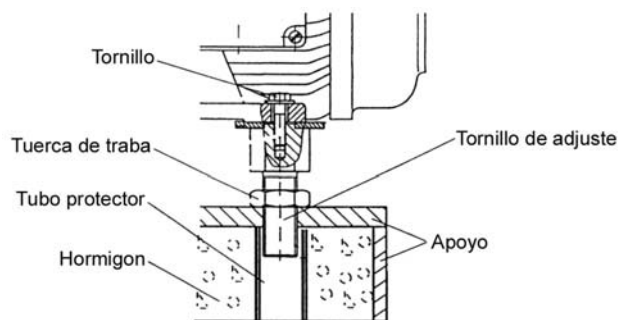


Fig. 6b – Relleno de la base con hormigón para conjuntos ensamblados con bases soldadas livianas

9.4 Alineación del acoplamiento

La vida útil del conjunto giratorio y el funcionamiento de la bomba sin vibraciones anormales depende de la perfecta alineación entre la bomba y su accionador.

La alineación llevada a cabo en la planta debe ser hecha nuevamente, ya que durante el transporte y manipulación el conjunto bomba-accionador está sujeto a deformaciones que afectan la alineación inicial.

Una vez fraguado el hormigón, se deberá proceder a la alineación, de preferencia con las tuberías de aspiración y descarga ya conectadas.

La alineación deberá ser efectuada con ayuda del un reloj comparador para el control de los desplazamientos radial y axial. Fijar la base del instrumento en la parte periférica de una de la mitad del acoplamiento, ajustar el reloj colocando el palpador perpendicularmente a la parte periférica de la otra mitad del acoplamiento.

Llevar a cero el reloj y mover manualmente el lado del acoplamiento en que está fijada la base del instrumento, de forma que el reloj comparador complete un giro de 360°. Vea Fig.7.

El mismo procedimiento se deberá seguir para el control axial. Vea. Fig. 8.

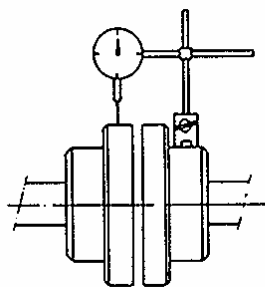


Fig.7 – Control radial

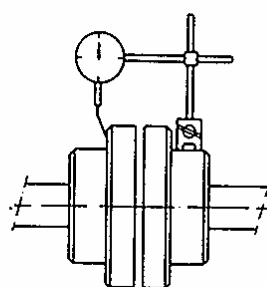


Fig.8 – Control axial

Las alineaciones radial y axial deberán estar dentro de la tolerancia de 0,1 mm, con los tornillos de sujeción de la bomba y del accionador apretados definitivamente.

Si no existe la posibilidad de usar un reloj comparador, se podrá usar para el control una regla metálica apoyada en sentido longitudinal sobre las partes del acoplamiento.

El control debe ser efectuado en los planos vertical y horizontal. Para el control en el sentido axial usar un calibrador de hojas. Vea Fig. 9. Obedecer la tolerancia establecida entre los cubos del acoplamiento por la especificación del fabricante.

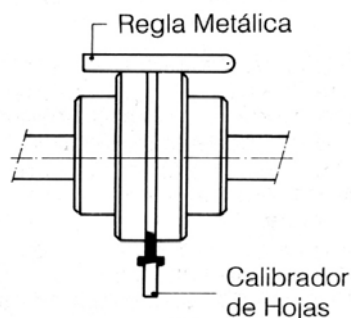


Fig. 9 - Alineación con regla metálica y calibrador de láminas

9.4.1 Motores sin pernos de ajuste

Para la corrección de alineamiento, soltar las tuercas del accionamiento reposicionándolo, lateralmente, o introducir chapas calibradas para corregir a altura de acuerdo con la necesidad.

9.4.2 Motores con pernos de ajuste

Para realinear el acoplamiento, primero suelte los cuatro pernos del motor, así como también las tuercas de tratamiento.

Doble el perno de ajuste con una mano o por medio de una llave hasta que esté correcto. Volver a apretar los pernos y sus respectivas tuercas (Vea Fig.6b).

9.5 Recomendaciones para la tubería de aspiración

El montaje de la tubería de aspiración deberá realizarse obedeciendo las siguientes instrucciones:

- Deberá esperarse el fraguado completo del hormigón del llenado de la base antes de acoplarse la tubería de aspiración a la brida de la bomba.
- La tubería de aspiración deberá ser lo más corta y recta posible, evitando pérdidas de carga. Debe ser perfectamente estanco, impidiendo la entrada de aire.
- Para evitar bolsas de aire, el tramo horizontal de la tubería de aspiración, cuando sea negativa, deberá ser instalada con una pequeña inclinación descendiente en dirección de la bomba hacia el tanque de aspiración. Cuando sea positiva, el tramo horizontal de la tubería deberá ser instalada con una pequeña inclinación ascendiente en dirección de la bomba hacia el tanque de aspiración.
- El diámetro nominal de la brida de aspiración de la bomba no determina el diámetro nominal de la tubería de succión. A los efectos del cálculo del diámetro ideal, como referencia, se podrá tomar una velocidad de fluido de 1 a 2,0 m/s.
- Cuando sea necesario usar una reducción, ésta deberá ser excéntrica, montada con el cono hacia abajo, de tal forma que la generatriz superior de la reducción quede en posición horizontal y sea paralela a la generatriz de la brida de la bomba a efectos de evitar la formación de bolsas de aire.
- Las curvas y accesorios, cuando sean necesarios, deberán ser proyectados e instalados de forma que se reduzcan al mínimo las pérdidas de carga. Ej.: preferir siempre las curvas de radio largo o medio.
- La brida de la tubería de aspiración deberá ajustarse a la de la bomba totalmente libre de tensiones, sin transmitir ningún tipo de esfuerzo a la carcasa. La bomba nunca puede ser punto de apoyo para la tubería. Si esto no se cumple, podrán ocurrir desalineaciones y como consecuencia de ellas, rajaduras de piezas y otras averías graves.

- h) En instalaciones equipadas con válvula de pie, observar que el área de pasaje de la misma sea 1,5 veces mayor que el área de la tubería. Normalmente se deberá acoplar a la válvula de pie una criba (filtro) cuya área de pasaje libre sea de 3 a 4 veces mayor que el área de pasaje de la tubería.
- i) Cuando el líquido bombeado esté sometido a grandes variaciones de temperatura, se deberán prever juntas de dilatación para evitar que los esfuerzos originados en la contracción y dilatación de la tubería, no sean transmitidos a la bomba.
- j) En aspiración positiva se recomienda instalar una válvula para que la entrada a la bomba pueda ser cerrada cuando sea necesario. Durante el funcionamiento de la bomba, ésta válvula deberá permanecer abierta. Cuando se use un colector para la aspiración de varias bombas, cada una de ellas deberá tener una válvula de entrada y la interconexión entre el colector y la tubería de aspiración de cada bomba deberá ser efectuada siempre con cambios de dirección de ángulos menores que 45°. En todos estos casos de uso de válvula de compuerta, el vástago de la misma deberá estar en posición horizontal o vertical hacia abajo.
- k) A fin de evitar turbulencia, entrada de aire, arena y lodo en la succión de la bomba, se deberán obedecer las recomendaciones del INSTITUTO HIDRAULICO en lo que se refiere a su instalación.
- l) Si la alineación del acoplamiento fué llevada a cabo antes del apriete final de la tubería, ésta se deberá verificar nuevamente después de apretada.
- m) Para facilitar el montaje de la tubería y el ajuste de las piezas, se deberán instalar, siempre que sea necesario, juntas de montaje del tipo fuelle, comunes y del tipo especial con tornillos tensores.

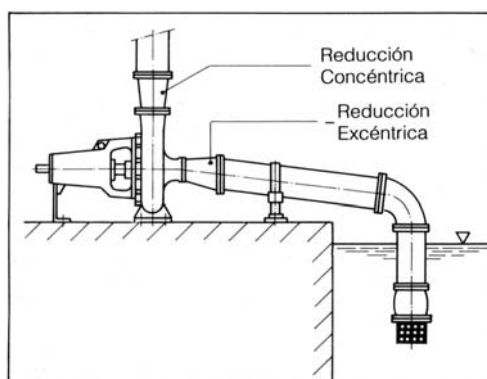


Fig. 10 – Aspiración negativa

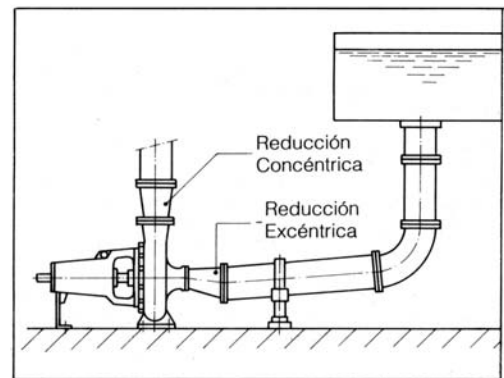


Fig. 11 – Aspiración positiva

9.6 Recomendaciones para la tubería de descarga

El montaje de la tubería de descarga deberá realizarse obedeciendo las siguientes instrucciones:

- a) Deberá estar equipada con dispositivos para controlar el golpe de ariete siempre que las sobrepresiones ocasionadas por el retorno del líquido en tuberías de gran longitud excedan los límites recomendados para la tubería y la bomba instalada.
- b) La conexión de la tubería de descarga a la brida de la bomba deberá ser llevada a cabo mediante una reducción concéntrica en el caso de que sus diámetros fuesen diferentes.
- c) En los puntos en que se haga necesario purgar el aire, se deberán prever válvulas de desaireación.
- d) Prever una válvula de cierre, de preferencia instalada a la salida de la boca de descarga de la bomba para hacer posible el ajuste adecuado del caudal y presión de bombeo y también poder prevenir una sobrecarga del accionador.
- e) Cuando se instale una válvula de retención, deberá estar situada entre la bomba y la válvula de cierre, prevaleciendo esta posición con referencia al párrafo d.
- f) Se deberán prever juntas de montaje con tornillos tensores para absorber los esfuerzos de reacción del sistema provenientes de las cargas aplicadas.
- g) Se deberán prever también, siempre que sean necesarios, dispositivos de alivio y otras válvulas de operación además de las citadas anteriormente.
- h) Considerar válido para la tubería de descarga, las recomendaciones efectuadas para la tubería de aspiración en los párrafos a, b, f, g.

9.7 Tuberías y conexiones auxiliares

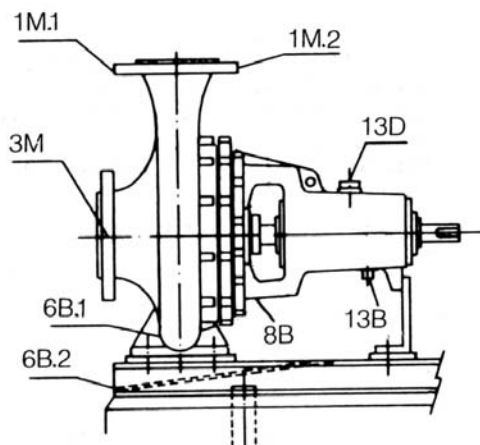


Fig. 12 – Tuberías y Conexiones Auxiliares

Conexión	Denominación	Dimensiones – Rosca NPT			
		A30	A40	A50	A60
1M.1	Manómetro	3/8	3/8	1/2	1/2
1M.2	Manómetro	3/8	3/8	1/2	1/2
3M	Manovacúmetro	3/8	3/8	1/2	1/2
6B.1	Drenado	3/8	3/8	1/2	1/2
8B	Goteo	1/2	1/2	3/4	3/4
6B.2	Dreno de la bandeja de la base metálica	1	1	1	1
13D	Lubricación	Ø 20 mm			
13B	Drenado	1/4	1/4	1/4	1/2

Tabla 3 – Conexiones

9.8 Protección de acoplamiento

Para mayor seguridad de operación y cumplir las normas, se deberá instalar una protección de acoplamiento standard, de acero o latón, sujeta a la base, con cuidado de evitar contacto con las partes giratorias.

9.9 Instrumentación

Se recomienda el uso de manómetro y vacuómetro en las tuberías de descarga y aspiración respectivamente, para mejor control de la operación. Sus rangos de trabajo deben corresponder a 150% de la presión de bombeamiento mayor. Los instrumentos deben poseer válvulas.

Cuando se esté bombeando líquidos agresivos químicamente, los instrumentos y sus válvulas deben ser hechos de material adecuado.

Para obtener una durabilidad mayor, sus válvulas deben estar normalmente cerradas y ser abiertas solamente para hacer las lecturas.

10. Operación

10.1 Providencias para la primera puesta en marcha

Los tópicos siguientes resumen las providencias necesarias para la primera puesta en marcha:

- Fijación de la bomba y su accionador firmemente en la base.
- Fijación de la tubería de aspiración y de descarga.
- Conectar y colocar en funcionamiento las tuberías y conexiones auxiliares (cuando hubiera).
- Hacer las conexiones eléctricas, asegurándose e que todos los sistemas de protección del motor se encuentran funcionando y debidamente ajustados.
- Examinar el cojinete cuando a la limpieza y penetración de humedad.
- Verificación del sentido de rotación del accionador, haciéndola con la bomba desacoplada para evitar operación "en seco" de la bomba.
- Asegurarse manualmente de que el conjunto gira libremente.
- Asegurarse de que la alineación del acoplamiento fue ejecutada de acuerdo al párrafo 10.4.
- Montar el protector del acoplamiento (cuando hubiera).
- Cebear la bomba, o sea, llenar la bomba y la tubería de aspiración con agua o con el líquido por bombear, eliminándose simultáneamente el aire en interior.
- Certificarse de que las tuercas de la brida del prensaestopas estén tan solo recostadas (bombas con prensaestopas).
- Abrir totalmente la válvula de aspiración (cuando hubiera) y cerrar la de la descarga.

10.2 Providencias inmediatas tras la primera puesta en marcha

Habiéndose efectuado la primera puesta en marcha y estando la bomba en funcionamiento observar los tópicos siguientes:

- Ajustar la bomba en el punto de operación (presión y caudal), abriendo lentamente la válvula de la descarga enseguida que el accionador alcance su velocidad nominal.
- Controlar la corriente consumida (amperaje) por el motor eléctrico y la tensión de la red.

- c) Certificarse de que el valor de la presión de aspiración es el previsto en el proyecto.
- d) Certificarse de que la bomba opera sin vibraciones ni ruidos anormales.
- e) Controlar la temperatura del cojinete. La misma podrá alcanzar hasta 50°C arriba de la temperatura ambiente, no debiendo sin embargo, la suma exceder 90°C.
- f) Ajustar la empaquetadura apretando las tuercas de la brida del prensaestopas cerca de 1/6 de vuelta. Como toda empaquetadura recién hecha requiere cierto periodo de acomodación, la misma debe observarse en las primeras 5 a 8 horas de funcionamiento y en caso de pérdida excesiva apretar las tuercas de la brida del prensaestopas cerca de 1/6 de vuelta más. **Durante el funcionamiento la empaquetadura debe gotear.** Cuando la empaquetadura haya alcanzado la acomodación bastará un control semanal (bombas con prensaestopas).
- g) En el inicio de funcionamiento, la bomba con sello mecánico puede presentar un poco de fuga en la región del mismo. Tal fuga debe parar después de ajustar las caras.

Los tópicos anteriores deberán controlarse a cada 15 minutos durante las 2 primeras horas de operación. Si todo estuviera normal, deberán hacerse nuevos controles de hora en hora hasta las primeras 5 a 8 horas iniciales.

10.3 Supervisión de la operación

Dependiendo de la disponibilidad de mano de obra y de la responsabilidad de la bomba instalada, recomendamos que se efectúen los siguientes controles y en el caso de presentarse cualquier irregularidad se deberá llamar inmediatamente al responsable por el mantenimiento.

10.3.1 Supervisión semanal

Verificar:

- a) Punto de operación de la bomba.
- b) Corriente consumida por el motor y valor de la tensión de la red.
- c) Presión de aspiración.
- d) Vibraciones y ruidos anormales.
- e) Pérdidas en la empaquetadura.

10.3.2 Supervisión mensual

Verificar:

- a) Intervalo del cambio de grasa. Consultar el capítulo 11.2.
- b) Temperatura de los cojinetes.

10.3.3 Supervisión semestral

Verificar:

- a) Tornillos de sujeción de la bomba, accionador y base.
- b) Alineación del conjunto bomba-accionador.
- c) Lubricación del acoplamiento (si aplicable).
- d) Substituir la empaquetadura si fuera necesario (si aplicable).
- e) Verificar el sello mecánico (si aplicable) si los caras no están desgastados, presentan ranuras o están partidas. Substituir los si fuese necesario.

10.3.4 Supervisión anual

Desmontar la bomba para su mantenimiento. Después de limpiarla, inspeccionar el estado de: cojinetes, rodamientos (examen minucioso), anillos de junta, juntas tóricas, rodets, regiones inferiores de la carcasa espiral (controlar también el espesor), de las área de roce y del acoplamiento.

10.4 Procedimiento para parar la bomba

Para parar la bomba siga en secuencia estas instrucciones:

- a) Cerrar la válvula de salida de la descarga.
- b) Desconectar el accionador y observar si la parada del conjunto es paulatina y suave del conjunto.
- c) Cerrar la válvula de la aspiración (si hubiera).
- d) Cerrar las tuberías auxiliares (desde que no hayan contraindicaciones).

11. Mantenimiento

11.1 Mantenimiento de los cojinetes

La finalidad del mantenimiento, en este caso, es prolongar al máximo la vida útil del sistema de cojinetes. Cuando la bomba está en operación el mantenimiento abarca el control de la temperatura de los rodamientos.

Las bombas salen de la fábrica con grasa en el soporte, en la versión rodamientos tipo Z. Para versión ZZ (rodamientos totalmente blindados) no es necesario reemplazar la grasa se sugiere el recambio del rodamiento en el límite de vida útil o horas máxima de servicio.

Nota: Cantidad de grasa utilizada en los soportes de la bomba KSB Meganorm, por rodamiento, (versión Z).

Soporte	Cantidad (g)
A30	7
A40	9
A50	15
A60	21

Tabla 4 – Cantidad de grasa

11.2 Intervalos para la lubricación y especificación de la grasa (versión Z)

El intervalo de lubricación en horas depende da velocidad de trabajo, conforme tabla abajo.

Suporte	3600rpm	3000rpm	1800rpm	1500rpm	1200rpm	1000rpm
A30	7300	8700	12000	13400	15400	17200
A40	5900	7400	10800	12000	13700	15300
A50	4900	8400	9700	11000	12900	14600
A60	3800	5400	9300	10300	12400	14300

Fabricante	Grasa
ATLANTIC	Litholine-2
CASTROL	Castrol LM-2
ESSO	Exxon Beacon-2
MOBIL OIL	Mobil Grease 77
IPIRANGA	Isaflex 2
PETROBRÁS	Lubrax 2
SHELL	Alvania R 2
TEXACO	Marfak MP 2
PROMAX BARDAHL	BARDAHL GENERAL PURPOSE GREASE

Tabla 5 – Especificación del lubricante

11.3 Mantenimiento del cierre del eje

Si la empaquetadura ya fué apretada en la profundidad equivalente al espesor de un anillo de empaquetadura y aún así la pérdida de líquido es excesiva, se deberá proceder al mantenimiento de la misma de acuerdo a las siguientes instrucciones:

- Parar la bomba.
- Soltar las tuercas de la brida del prensaestopas y extraer la misma. Para poder desmóntala, ya que es partida, basta empujarla en la dirección de la tapa del cojinete y a seguir tirar de la mitad de la brida hacia la derecha y de la otra mitad hacia la izquierda.
- Extraer con ayuda de un vástago flexible, todos los anillos de la empaquetadura y el anillo de cierre.
- Limpiar la cámara del prensaestopas.
- Verificar la superficie del casquillo protector del eje. En caso de presentar rugosidad o surcos que puedan perjudicar la empaquetadura, el casquillo podrá ser maquinado en su diámetro en un máximo de 1 mm, o de lo contrario deberá ser reemplazado por otro nuevo.

- Cortar anillos de empaquetadura nuevos, de preferencia con extremos oblicuos (ver Fig. 13). Para facilitar este corte se podrá usar un dispositivo fácil de ser construido como muestra la figura 14.



Fig. 13 – Corte oblicuo de la empaquetadura

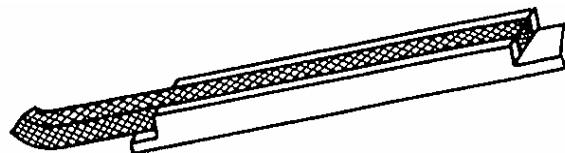


Fig. 14 – Dispositivo para cortar los anillos de la empaquetadura

- Untar el diámetro interior de cada anillo de empaquetadura con grasa.
- Untar los diámetros exteriores del anillo de cierre, del manguito de fondo y del anillo de fondo (si existen) con pasta Molykote G.
- Proceder al montaje en la secuencia invertida a la del desmontaje, introduciendo cada pieza en el interior de la cámara del prensaestopas con la ayuda de la brida del mismo. Los anillos de la empaquetadura deberán ser montados de forma que sus extremos queden desplazados a 90° uno del otro. (Vea Fig.15).

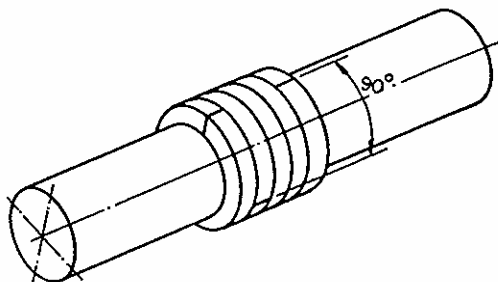


Fig. 15 – Posición de los anillos desplazados 90° uno del otro

Una vez montadas todas las piezas en la cámara, deberá sobrar todavía unos 3 mm para guía de la brida del prensaestopas.

11.4 Instrucciones para el desmontaje

Los números indicados entre paréntesis en seguida del nombre de cada pieza se refieren a la lista de piezas y la vista en despiece del Capítulo 12. Gracias a su moderno proyecto, la bomba KSB Megachem ofrece ventajas de mantenimiento, pudiendo ser desmontado por atrás el conjunto completo. Soporte, tapa de presión y rodete, permaneciendo la carcasa espiral (102) y las tuberías de aspiración y descarga en su lugar. En el caso de instalaciones con acoplamiento de manguito con distanciador, también el accionador permanece en su lugar durante el mantenimiento de la bomba.

11.4.1 Secuencia del desmontaje de la bomba

- 1) Cierre las válvulas de aspiración (cuando haya) y la de descarga. Vacíe la bomba sacando el tapón (903.3).
- 2) Cerrar la válvula y desconectar las tuberías auxiliares (si hubieran).
- 3) Sacar el protector del acoplamiento (si hubiera).
- 4) Retirar el tapón de desaireación (purga) (639) y el tapón (903.6) y vaciar el aceite del soporte.
- 5) Si el manguito de acoplamiento tubiera distanciador retírelo, si no tubiera, desconecte el manguito y desplace el accionador.

- 6) Aflojar los tornillos (901.4) cuando hubieran. Aflojar las tuercas (920.2) y sacar la brida del prensaestopas (452) (si aplicable). Extraer la tapa de presión (163) y la junta (400.2), sacar entonces el casquillo protector del eje (524) y las piezas del sello mecánico (433) (si aplicable).

- 7) Sacar el anillo difusor (507) y la chaveta (940.2).

- 8) Aflojar el tornillo (901.6) y soltar el pie de apoyo (183).

- 9) Aflojar los tornillos (901.5), sacar las tapas del cojinete (360) y las juntas planas (400.3). Cuidado para no dañar los anillos de junta radial del eje (421) que salen junto con las tapas del cojinete.

- 10) Golpear la punta del eje (210) del lado de la aspiración con un pedazo de plomo, haciendo que los anillos exteriores de los rodamientos (321) deslicen dentro del soporte del cojinete (330) hasta ser extraídos completamente.

- 18a) Extraer las piezas del interior de la cámara del prensaestopas tales como; anillos de la empaquetadura (461); anillo de cierre (458); manguito de fondo (456) o anillo de fondo (457) (bombas con prensaestopas).

- 18b) Extraer la cara estacionaria del sello mecánico de la tapa de presión (163) (bombas con sello mecánico).

Posteriormente, todo el conjunto estará disponible para análisis y mantenimiento.

11.4.2 Secuencia del desmontaje de bombas con cierre mecánico con tapa de junta

Soltar las tuberías auxiliares (si hubieran) y la tapa del cierre mecánico. Siga las demás instrucciones contenidas en el manual de instrucciones del fabricante del cierre mecánico, será enviado conjuntamente.

11.5 Instrucciones para el montaje

Antes del montaje todas las piezas deben estar limpias y sin rebabas.

11.5.1 Modificación desautorizado y fabricación de partes de repuesto

Sólo se permiten modificaciones o alteraciones del equipo proporcionadas después de la consultación con el fabricante y a la magnitud permitida por el fabricante. Las partes de repuesto originales y accesorios autorizados por el fabricante proporcionan seguridad. El uso de otras partes puede invalidar cualquier obligación del fabricante por daño consiguiente.

11.5.2 Secuencia de montaje de bomba

Antes del montaje los rodamientos en el eje, ellos deben ser calentados en un horno o en baño de aceite hasta una temperatura de 80°C a 90°C mayor que la temperatura del eje, durante 30 minutos, no obstante no se debe exceder el límite máximo de 125°C. Esta instrucción es válida solamente para rodamientos tipo Z. No caso de rodamientos tipo ZZ, éstos deben ser montados a frío para evitar daño en la grasa interna.

- 1) Montar los rodamientos (321) en el eje. Para los rodamientos versión Z, colocar el lado blindado en la dirección para dentro. Con la ayuda de pedazo de plomo montar el eje en el soporte desde el lado de la aspiración, haciendo que el anillo exterior del rodamiento deslice dentro del soporte hasta que se obtenga una medida igual de los dos lados del soporte y poder encajar las tapas del cojinete.
- 2) Llenar los lados no blindado de los rodamientos con la cantidad de grasa indicada.
- 3) Montar los anillos de junta radial del eje (421) en las tapas del cojinete (360) y montar las tapas con mucho cuidado para no dañar los anillos de junta ni las juntas planas (400.3).
- 4) Colocar los tornillos (901.5). Encajar el pie de apoyo (183) y apretar el tornillo (901.6) con la arandela (554.3).
- 5) Ponga un calzo de madera en el soporte de cojinete (330) en la parte en voladizo. Introduzca el anillo difusor (507) (si aplicable) en el eje, pero sin recostarlo a la tapa del cojinete (360).
- 6a) Colocar los espárragos (902) en la tapa de presión, poner entonces los anillos de empaquetadura en la cámara del presaestopas (bombas con prensaestopas).
- 6b) Montar la cara estacionaria del sello mecánico (433) en la tapa de presión (163) (bombas con sello mecánico).
- 7a) Montar la brida del prensaestopas (452) recostando las tuercas (920.2) (bombas con prensaestopas).
- 7b) Instalar las piezas del sello mecánico (433) en el manguito protector del eje (524). Colocar un poco de aceite fino (SAE10 o SAE20) o vaselina para las partes en contacto con el sello (433) (bombas con sello mecánico).
- 8) Ensamblar el casquillo protector (524) en el eje, untado con Molykote Pasta G en su diámetro interior; guiar la junta plana (400.2) en la tapa de presión; colocar la tapa de presión (163) en el soporte de cojinete (330) y fijarla con los tornillos (901.4) (apretarla de forma cruzada y uniforme) cuando hayan.

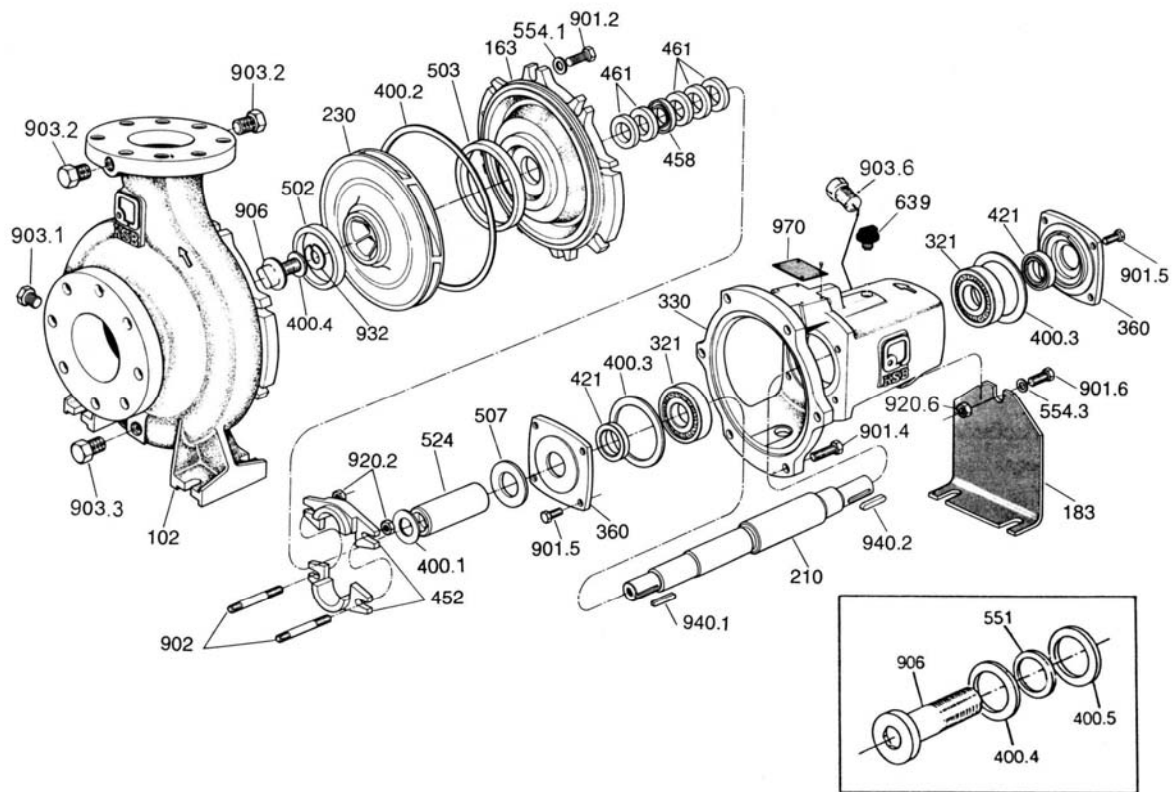
- 9) Montar la junta plana (400.1); la chaveta (940.1), el rodete (230) (untar el diámetro interior con Molykote Pasta G), la junta plana (400.4) y el tornillo del rodete (906).
- 10) Colocar la chaveta del lado del accionamiento (940.2), frenar el eje con un dispositivo y apretar firmemente el tornillo del rodete (906).
- 11) Introduzca todo el conjunto en la carcasa espiral (102), guiando el montaje a través del diámetro de encaje de la tapa de presión. Colocar los tornillos (901.2) en conjunto con las arandelas (554.1) apretándolos de forma cruzada y uniforme. Asegúrese que el conjunto gira libremente con la mano.

11.5.3 Secuencia del montaje de bombas con cierre mecánico con tapa de junta

Vea el manual de instrucciones que acompañara a la bomba en el caso de suministro con cierre mecánico.

12. Vista en despiece

12.1 Bomba con empaquetadura



12.2 Bomba con sello mecánico

Detalle de la fijación del rodete para tamaño 25-150

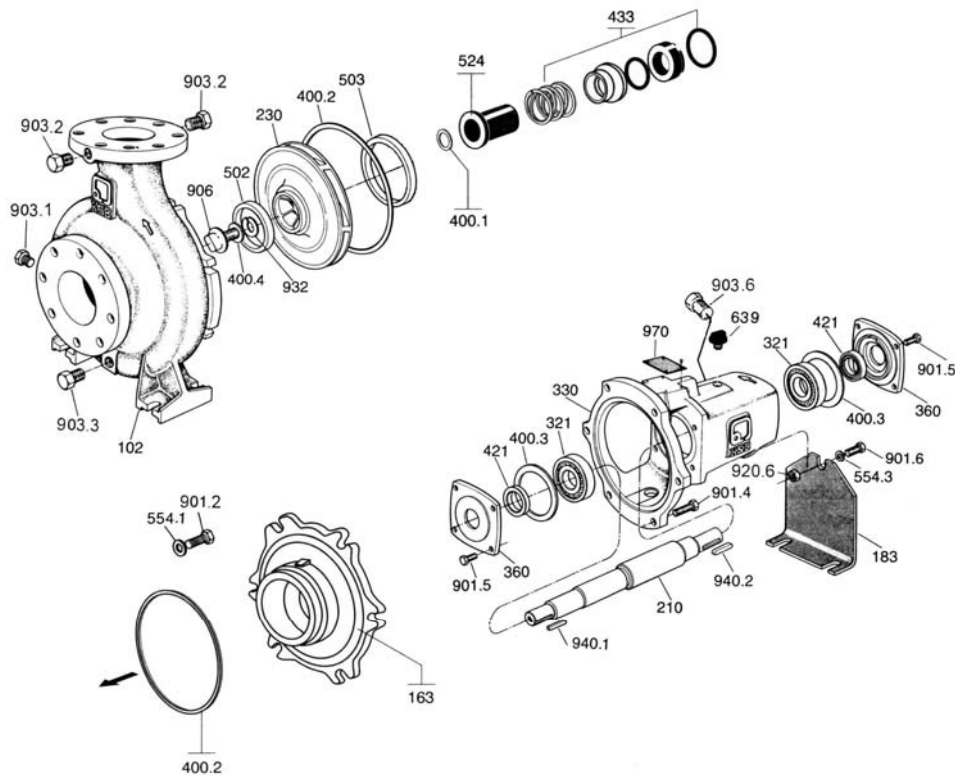


Fig. 17

Lista de Piezas

Pieza nº	Denominación	Pieza nº	Denominación
102	Carcasa espiral	524	Casquillo protector del eje
163	Tapa de presión	551	Anillo distanciador (1)
183	Pie de apoyo	554.1	Arandela
210	Eje	554.3	Arandela
230	Rodete	639	Tapón
321	Rodamiento	901.2	Tuerca cabeza hexagonal
330	Soporte de cojinete	901.4	Tuerca cabeza hexagonal
360	Tapa de cojinete	901.5	Tuerca cabeza hexagonal
400.1	Junta plana	901.6	Tuerca cabeza hexagonal
400.2	Junta plana	902	Prisionero (3)
400.3	Junta plana	903.1	Tapón con rosca
400.4	Junta plana	903.2	Tapón con rosca
400.5	Junta plana (1)	903.3	Tapón con rosca
421	Anillo de junta radial del eje	903.6	Tapón con rosca
433	Sello mecánico (4)	906	Tuerca del rodete
452	Brida del prensaestopas (3)	920.1	Tuerca
458	Anillo de cierre (3)	920.2	Tuerca (3)
461	Empaquetadura (3)	932	Anillo de seguridad
502.1	Anillo de desgaste (carcasa)	940.1	Chaveta
503.1	Anillo de desgaste (rodete) (2)	940.2	Chaveta
507	Anillo difusor (3)	970	Placa de identificación

- (1) Aplicable sólo para el tamaño 25-150
(2) No aplicable para tamaños 25-150,32-125 y 32-125.1
(3) No aplicable para bombas con sello mecánico
(4) No aplicable para bombas con empaquetadura

13. Piezas de repuesto recomendadas

Piezas de repuesto recomendadas para un trabajo continuo de 2 años, según la norma DIN 24296.

Pieza nº	Denominación	Cantidad de bombas (incluyendo las de reserva)						
		2	3	4	5	6 y 7	8 y 9	10 o más
		Cantidad de repuestos						
210	Eje	1	1	1	2	2	2	20%
230	Rodete	1	1	1	2	2	2	20%
321	Rodamiento (par)	1	1	2	2	2	3	25%
330	Soporte de cojinete	-	-	-	-	-	1	2 unid.
421	Anillo de junta radial del eje (par)	2	3	4	4	4	5	50%
433	Sello mecánico completo	1	1	2	2	2	3	25%
461	Empaquetadura (5 anillos)	4	4	6	6	6	8	100%
502.1	Anillo de roce (carcasa)	2	2	2	3	3	4	50%
503.1	Anillo de roce (rodete)	2	2	2	3	3	4	50%
524	Casquillo protector del Eje	2	2	2	3	3	4	50%
	Juego de juntas	4	6	8	8	9	12	150%

Tabla 6 – Repuestos recomendados

14. Recomendaciones especiales

14.1 Maquinado del diámetro exterior del rodete

Todos los rodetes de acero inoxidable y de bronce deberán ser sometidos al ajuste (afilado) de sus álabes en la región de salida del líquido bombeado, de acuerdo al dibujo de la Fig.3, cuando el rodete sea maquinado (rebajado) en su diámetro exterior.

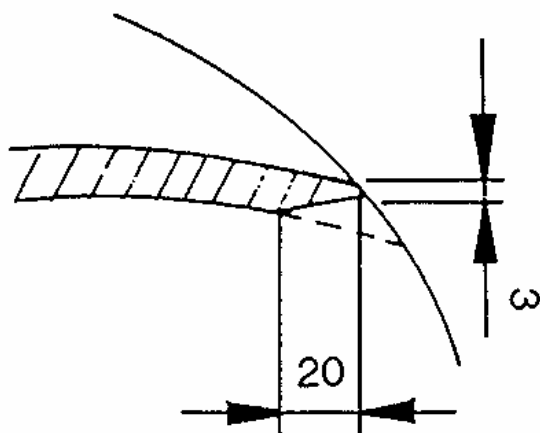


Fig. 18 – Ajuste de los álabes del rodete

14.2 Concentricidad (Run-out) del eje en la región del impulsor

Verificar la concentricidad (Run-out) del eje. Con el eje montado en el soporte de rodamientos, colocar el soporte en posición vertical y con la ayuda de un reloj comparador, verificar la concentricidad en la extremidad del eje lado impulsor, obedeciendo el límite máximo de 0,05mm.

15. Límite de presión x temperatura máx.

Sellado de eje	Temperatura °C	Brida ANSI B.16.1 125# Presión [bar]	Brida ANSI B.16.1 250# Presión [bar]
Empaquetadura	-28 a 65	12	16
	93	11	
	105	10	
Sello mecánico	90	10	

Tabla 7 – Presión x temperatura

16. Mantenimiento en las áreas de desgaste

Cuando la bomba presente desgaste entre el anillo de desgaste de la carcasa y el diámetro del cubo del impulsor lado succión y/o entre la tapa de presión y el anillo de desgaste del impulsor lado presión y permaneciendo el cuerpo del impulsor en buenas condiciones, se debe realizar el cambio de los anillos de desgaste KSB y su Red de Distribuidores suministra para reparaciones o como piezas de recambio, anillos de desgaste para las bombas Meganorm.

Estos anillos de desgaste son suministrados con el diámetro externo de encaje ya con la tolerancia y el diámetro interno con sobremetal de 2mm.

16.1 Cuando se debe realizar el cambio

El cambio de los anillos de desgaste debe ser realizado cuando la holgura entre el anillo y el impulsor y entre el anillo y la tapa de presión, presentan valores de desgaste 3 veces superior a la holgura original que es de 0,3mm.

10.03.2009

A2742.8.3S/3

KSB Bombas Hidráulicas SA
Rua José Rabello Portella, 400
Várzea Paulista SP 13220-540
Brasil <http://www.ksb.com.br>
Tel.: 11 4596 8500 Fax: 11 4596 8580
SAK – Serviço de Atendimento KSB
e-mail: gqualidade@ksb.com.br
Fax: 11 4596 8656