

## Bomba de cuerpo espiral

Construcción: VERTICAL

### 1. Aplicación

La bomba KSB SPY V es utilizada para transportar líquidos limpios o sucios, en instalaciones comunitarias o industriales de abastecimiento de agua, en la elevación de aguas servidas, como bomba de refrigeración en plantas generadoras así como, en instalaciones de irrigación y drenaje. Es utilizada, con los rodetes AS, BS o CS en el bombeo de, aguas servidas, efluvios industriales y/o, líquidos con contenido sólido en diversas industrias de proceso.

### 2. Descripción general

De construcción vertical, partida en 2 cuerpos en el sentido del radio, una sola etapa, de succión simple vertical hacia abajo y, descarga en posición horizontal.

### 3. Denominación

	KSB	SP Y	V	500 – 490	AS
Marca	_____	_____	_____	_____	_____
Modelo	_____	_____	_____	_____	_____
Construcción vertical	_____	_____	_____	_____	_____
Diámetro nominal de la brida de descarga (mm)	_____	_____	_____	_____	_____
Diámetro nominal del rodete (mm)	_____	_____	_____	_____	_____
Tipo de rodete	_____	_____	_____	_____	_____

### 4. Datos operacionales

Tamaños	- DN 350 hasta 1200
Caudales	- hasta 20.000 m <sup>3</sup> /h
Elevación	- hasta 50 m
Temperaturas	- desde -10° C hasta + 105°C
Rotaciones	- hasta 1160 rpm

## 5. Introducción

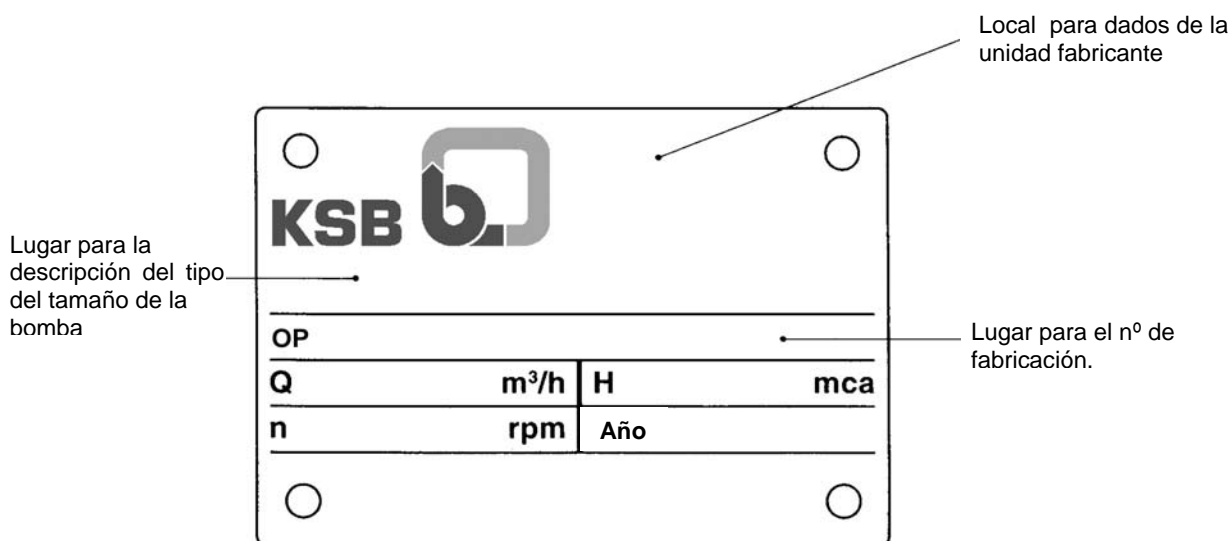
La KSB suministra a ustedes un equipamiento proyectado y fabricado con la más avanzada tecnología. Por su construcción sencilla y robusta necesitará de poco mantenimiento.

El objetivo de KSB es proporcionar a sus clientes, satisfacción y tranquilidad con el equipamiento. Para tanto si recomienda que el mismo sea cuidado y montado conforme las instrucciones contenidas en este manual de servicio.

El presente manual tiene por finalidad informar al usuario, cuanto a la construcción y funcionamiento, proporcionando un servicio de mantenimiento y manejo adecuado.

Se recomienda que este manual de servicio sea entregado al personal encargado del mantenimiento.

Este equipamiento debe ser utilizado de acuerdo con las condiciones de servicio para las cuales fue seleccionado (caudal, altura manométrica total, rotación tensión y frecuencia de la red eléctrica y temperatura del líquido bombeado). Cualquier omisión en las instrucciones contenidas en este manual acarreará la pérdida de la garantía.



**Fig. 1 –Chapa de Identificación**

En las consultas sobre el producto, o en las encomiendas las de piezas de repuestos, indicar el tipo de bomba y el número de OP. Esta información puede ser obtenida en la placa de identificación que acompaña cada bomba. En caso de extravió de la placa de identificación, en las bombas con brida, en la brida de succión encentrase grabado en bajo relieve, el número de la OP, y en la brida de empuje el diámetro del rodete.

**Atención:** Este manual de servicio contiene informaciones y avisos importantes. **Es obligatoria su lectura atenta** antes del montaje, de la conexión eléctrica, de la conexión en operación y del mantenimiento.

## INDICE

Denominación	Capítulo	Denominación	Capítulo
Aplicación	1	Instalación y montaje	7
Descripción general	2	Puesta en marcha y parada	8
Denominación	3	Control de operación y mantenimiento	9
Datos operacionales	4	Desarme y armado	10
Introducción	5	Fallas de funcionamiento y sus causas	11
Descripción	6	Plano de sección / Lista de piezas	12

## 6. Datos técnicos

Tamaños		350-370 A/B	350-370 AS	350-400 A/B	350-400 AS/BS	400-440 A/B	400-440 AS	400-540 A/B	400-540 AS/BS	400-610 A/B	500-490 B	500-490 AS/BS	500-540 B	500-540 AS	500-640 AS/BS	600-610 A	600-610 AS	600-680 A	700-750 AS	800-930 BS	900-930 AS
		S	D	S	D	S	D	S	S	S	S	S	S	D	S	S	S	S	S	S	S
<b>Datos técnicos</b>																					
Carcasa	S (Simple) D (Doble)																				
Presión máxima de teste hidrostático (bar)	A48CL30	6,0	10,0	6,0	10,0	9,5	10,0	9,5	6,0	5,5	8,5	5,5	8,0	5,5	7,5	5,0					
	Bronce	6,7	11,2	6,7	11,2	10,6	11,2	10,6	6,7	6,2	9,5	6,2	9,0	6,2	8,4	5,6					
	A536 60-40-18	9,0	15,0	9,0	15,0	14,0	15,0	14,0	9,0	8,3	12,5	8,3	12,0	8,3	11,0	7,5					
Valores límites NPSH <sub>r</sub> para servicio	A48CL30 ①																				
	Bronce																				
	A743CF8M																				
Tipos de rodetes	Ejecución de los rodetes (A) abierto (F) cerrado	A	F	F	F	A	F	F	F	F	A	F	A	F	F	A	F	F	F	F	F
	Holgas anillos desgastes (medidas aprox. - mm)																				
	Pasaje libre para sólidos - (mm)	A	75	50	85	65	70	95	105	75	115	80	140	105	175						
Soporte de cojinete	Soporte de mancal																				
	Rodamiento																				
	Grasa (volumen en g)																				
Vedações del eje	Medidas de la cámara de empaquetadura D/d/l - (mm)	112/80/125	112/80/130	112/80/125	112/80/130	132/100/130	150/110/150	170/130/150	150/110/150	180/140/150	210/160/185										
	Sección de empaquetadura - (mm)																				
	Consumen del liquido de sellado de fuente externa - (l/h)																				
	Diámetro nominal - dw (mm)																				
	Consumen do liquido do fujo resfr. de fuente ext. ② - (l/h)																				
P/n (max) kW/rpm	SAE 1045	0,2266	0,3145	0,2266	0,3145	0,7216	0,4275	0,4275	0,8662	0,8213	0,8662	1,1751	2,3818	2,0109							
	SAE 420	0,4532	0,6290	0,4532	0,6290	1,4432	0,6932	0,6932	1,7324	1,3318	1,7324	2,3502	4,7636	3,2609							
	SAE 316	0,1841	0,2555	0,1841	0,2555	0,5863	0,3466	0,3466	0,7038	0,6659	0,7038	0,9548	1,9352	1,6304							
Momentos de inercia das masas J ③ (kg m²)	s/agua	0,113	0,900	0,825	3,375	5,625	1,500	2,250	10,000	3,25	10,500	10,250	32,000	25,000							
	c/agua	0,175	1,250	1,250	4,250	6,875	2,300	3,625	12,375	5,000	13,000	16,000	37,500	37,500							
Pesos kg	Cuerpo espiral en A48CL30	340	420	490	900	930	830	940	1170	1195	1380	1490	2600	3120							
	Rodete en bronce	29	44	35	93	105	42	64	120	77	165	130	385	220							
	Conjunto girante completo con cojinete superior	130	155	160	215	290	210	285	430	370	435	590	995	885							
	Bomba completa	560	650	800	1250	1400	1180	1450	1870	1830	2035	2440	4015	4650							
Superficies - m²	Volumen de agua (L)	840	750	1000	950	900	1200	1550	1150	1750	1680	2650	2900	3050							
	Cuerpo espiral	interno	2,0	2,5	2,7	4,1	4,4	3,4	4,5	4,8	5,0	5,8	7,2	9,7	11,2						
		externo	3,7	3,5	4,8	5,8	6,3	6,0	7,7	6,75	8,8	8,2	12,8	14,2	19,8						
	Tapa de presión	interno	0,25	0,25	0,30	0,4	0,5	0,4	0,5	0,5	0,5	0,6	0,8	1,0	1,1						
		externo	0,76	0,96	0,91	1,31	1,4	1,1	1,4	1,5	1,55	1,8	2,12	2,7	3,1						
	Soporte del cojinete	interno	0,35	0,35	0,35	0,35	0,5	0,5	0,7	1,0	1,0	0,7	1,1	1,2	1,2						
		externo	0,08	0,08	0,08	0,08	0,1	0,1	0,12	0,16	0,16	0,12	0,18	0,2	0,2						
	Tapa del cojinete	interno	0,06	0,06	0,06	0,06	0,7	0,07	0,08	0,09	0,09	0,08	0,1	0,1	0,1						
		externo	2,25	2,75	3,0	4,5	4,9	3,8	5,0	5,3	5,5	6,4	8,0	10,7	12,3						
	Superficie total	4,95	4,95	6,20	7,60	8,37	7,77	10,0	9,5	11,60	10,90	16,30	18,40	24,40							
Bridas		DIN EN 1092-2 Tipo 21 Forma B - PN10 (antigua DIN 2532), otras normas sob consulta																			

Tabla 01 – Datos técnicos

- ① Solamente para rodetes cerrados  
 ② En ejecución con buje de fondo  
 ③ Sin acople

## 7. Descripción

### 7.1 Generalidades

Las bombas SPY V tienen rodets helicoidales no auto-aspirantes, son de construcción vertical consistiendo de la bomba propiamente dicha más el espejo destinado al alojamiento del motor. La bomba y el motor son hermanadas mediante un machón de acoplamiento elástico.

### 7.2 Cuerpo de la bomba

El cuerpo de la bomba es monobloque y construido en forma espiral con los pies fundidos en la misma pieza. La boca de succión está ubicada entre los pies y emplazada en el plano axial hacia abajo. La boca de descarga está ubicada tangencialmente en relación al cuerpo y en el plano horizontal.

### 7.3 Rodete

El rodete es balanceado helicoidal del tipo abierto o cerrado. Queda fijo al eje por medio de la tuerca del rodete.

Para compensar el empuje axial, los rodets de construcción abierta son dotados de paletas traseras y los de construcción cerrada, de orificios de alivio.

Para el sello necesario entre las cámaras de succión y presión, los rodets cerrados están premunidos de anillos de desgaste reemplazables.

El cuerpo de la bomba siempre tiene anillo de desgaste no importando el tipo de rodete.

### 7.4 Descansos del eje

El eje de la bomba se afirma en el soporte de los descansos, con rodamientos lubricados a grasa. El peso del conjunto rotatorio así como la carga axial residual son absorbidos por dos rodamientos de contacto angular alojados en el descanso superior del soporte. El rodamiento de rodillos del descanso inferior sirve como descanso guía. Los descansos son protegidos contra la penetración de polvo y humedad por medio de retenes.

### 7.5 Empaque del eje

La luz que queda en la pasada del eje por la tapa del cuerpo es sellada mediante empaque o sello mecánico. Para evitar la entrada de aire al cuerpo de la bomba, el anillo candado colocado entre los anillos de empaque, admite al líquido de sello a través de un caño procedente de la boca de descarga de la bomba. El líquido de sello se destina por su vez a la lubricación y refrigeración del empaque. En su zona de empaque el eje es defendido por un buje protector sustituible.

En el caso de bombeo de medios sucios o abrasivos, el anillo candado debe recibir agua de sello de una fuente externa. Con relación al tenor de cuerpos sólidos en el agua de sello ésta debe tener la calidad de agua potable. La presión del agua de sello deberá ser de 1 bar más, sobre la presión interna del empaque. La presión diferencial no deberá exceder los 3 bar. Para permitir el estrangulamiento eventual del líquido de sello,

el caño aductor está dotado de un dispositivo de control de flujo.

## 8. Instalación y montaje

### 8.1 Generalidades

Si por algún motivo la bomba no es instalada pela KSB, pedimos que se observen las instrucciones de montaje señaladas a continuación, que contienen las directrices más importantes para la ejecución de ese trabajo.

### 8.2 Fundación

El alineamiento de la bomba debe ejecutarse mediante la introducción de láminas metálicas finas entre lo raíl previamente nivelado y los pies apernados a ella. Para verificar la horizontalidad de lo raíl, aplíquese una regla de nivel sobre el espejo maquinado de accionamiento que soporta al motor, comprobando que dicho espejo quede horizontal en todos los planos, es decir que la bomba quede por consecuencia emplazada en posición completamente vertical. Enseguida, todas las concavidades de la fundación, correspondientes a bases y pernos de anclaje, deberán ser rellenadas con mezcla de cemento de proporción 1:1.

### 8.3 Conexión de las tuberías

Una vez que la argamasa de fijación de los tornillos de empotramiento haya fraguado se apernarán los caños de succión y descarga en las bridas de la bomba. Con respecto a este punto, se debe cuidar que la conexión quede totalmente libre de tensiones. El peso de los caños llenos de agua no deberá reflejarse en la bomba. Incluso, las tensiones generadas por las diferencias de longitud de estos caños, originadas por oscilaciones de temperatura en el medio bombeado, no deben transmitirse a la bomba. Esfuerzos de esta naturaleza producen daños en los descansos y el machón de acoplamiento.

Se deberá instalar una válvula de paso o bien de retención, tanto en el caño de succión como en el de descarga.

Caso sea necesario, se instalará un caño aductor de agua de sello de fuente externa con un regulador de caudal para lubricación del empaque del eje con agua de sello limpia (véase también el punto 6.5).

### 8.4 Alineamiento del motor y la bomba

Al montar el motor su eje deberá quedar cuidadosamente alineado con el de la bomba. Las fallas de alineamiento de estos ejes provocan, la destrucción de los elementos elásticos del machón de acoplamiento y, daños a los descansos de la bomba y el motor. El alineamiento debe ser controlado por medio de regla y calibre (ver figura 02).

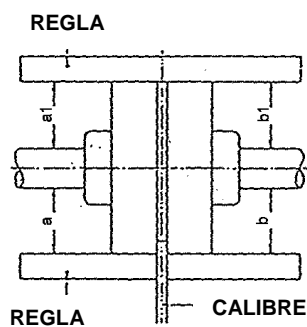


Fig.02

Las distancias deberán ser  $a=a_1$  y  $b=b_1$ , y además, la abertura entre los elementos del machón de acoplamiento deberá ser igual en toda la circunferencia del machón. Este último no debe tener contacto con grasa o aceite, ya que sus partes de caucho no son a prueba de ellos. Hay que comprobar, antes de poner en marcha la bomba, si su sentido de rotación coincide con el señalado por la flecha sobre su cuerpo, conectando el motor brevemente para que gire por un corto período de tiempo.

## 9. Puesta en marcha y parada.

### 9.1 Preparativos

Antes de poner la bomba en funcionamiento por primera vez o después de períodos prolongados de parada por reparaciones, la bomba deberá ser sangrada mediante abertura del tapón de descarga de aire, con la válvula abierta.

### 9.2 Puesta en marcha

Se hará partir la bomba contra la válvula de paso o retención cerrada en el lado de descarga y en la siguiente secuencia:

- abrir la válvula de succión
- cerrar la válvula de descarga en caso que exista.

En las bombas que tengan caño de agua de sello de fuente externa para el empaque del eje, hay que abrir su válvula de paso. Hágase partir el motor observando el manómetro y el amperímetro.

Tan luego se inicie el proceso de bombeo, visible por la subida del puntero del manómetro, se debe abrir lentamente la válvula de presión, en aquellas instalaciones que la tengan.

La bomba no debe funcionar por un período de tiempo prolongado con esta válvula cerrada, ya que de hacerlo así ocurrirán daños, como consecuencia de una marcha irregular y el respectivo calentamiento del medio bombeado.

### 9.3 Parada

Desconéctese el motor. Ciérrase la válvula de presión (en caso que exista). De ser necesario, ciérrase la válvula de paso del agua de sello de fuente externa.

## 10. Control de operación y mantenimiento

### 10.1 Supervisión general

La presión de trabajo de la bomba y el monitoreo de la carga admisible en el motor, deberán ser controlados mediante la lectura periódica del manómetro.

El caudal es regulado solo mediante la válvula de descarga. Los dispositivos de bloqueo del caño de succión se destinan únicamente al cierre y deben permanecer totalmente abiertos durante el funcionamiento.

### 10.2 Descansos y lubricación

La temperatura de los descansos de rodamientos, no debiera superar la ambiente por más de 20°C, hasta 30°C. La temperatura máxima de 80°C no debe ser excedida.

La marcha regular de los descansos de rodamiento debe ser controlada en períodos prolongados. Para este propósito el control de la vibración y temperatura con registros para prevenir mayores daños.

Al comprender vibraciones a temperaturas alarmantes, deberá ejecutarse una revisión de los descansos.

Los descansos de rodamientos reciben en fábrica una carga de grasa suficiente para 2000 horas de trabajo. Por medio de una bomba engrasadora y a través de las graseras de las tapas de los descansos se podrá agregar más grasa. Sin embargo, la lubricación a grasa debe ser moderada, ya que el exceso de ella podrá fácilmente resultar en recalentamiento de los rodamientos.

A cada desmontaje que se ejecute o, máximo a cada 4 años, se debe remover toda la grasa vieja de los descansos lavándolos con gasolina o benzol. La grasa nueva debe ser introducida en los descansos de tal manera que todos los espacios vacíos entre las partes que giran en el rodamiento queden totalmente llenos. Las tapas de los descansos deberán ser rellenadas hasta aproximadamente la mitad, tomando cuidado para impedir la entrada de suciedad o cuerpos extraños en esta oportunidad.

A tal fin, se emplea grasa lítica detergente, libre de resina y ácido, no quebradiza y con protección antioxidante. La grasa ha de tener un índice de penetración (Clase – NLGI) entre 2 y 3, correspondiente a una penetración Walk desde 220 hasta 295 mm/10. Su punto de goteo no ha de estar por debajo de 175°. La cantidad de grasa debe ser de acuerdo con la tabla 01.

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 02- Especificaciones de la grasa

## 10.3 Sello del eje

### 10.3.1 Con empaque

El empaque debe gotear levemente durante el funcionamiento, lo que permite la renovación del elemento con efecto lubricante sobre dicho empaque. En caso de goteo excesivo, significa que el empaque no fue introducido correctamente o bien, que está gastado. El apriete excesivo de los anillos de empaque por la tuerca prensa estopa es un error, ya que acabará resultando en el recalentamiento del eje de la bomba. Este inconveniente solo es remediado mediante la introducción de un anillo de empaque nuevo o, de preferencia mejor aún, reemplazando todo el empaque. Antes de instalar un empaque nuevo deben limpiarse cuidadosamente el eje y la cámara del empaque retirando todos los restos. Los anillos de empaque deben ser introducidos individualmente y en la cantidad suficiente para que quede un espacio de 5 cm como guía para la tuerca prensa estopa. Para cortar los anillos de empaque se utiliza preferentemente, un pedazo de material redondo con diámetro externo igual al del buje protector del eje (ver figura 03).

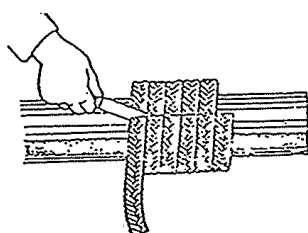


Fig. 03

Los extremos de cada anillo de empaque, deben tocarse levemente al colocarlos en torno al eje. Cada anillo será introducido individualmente por medio de la tuerca prensa estopa. Es primordial observar que la colocación del anillo candado, entre los anillos de empaque en la cámara, sea ejecutada de acuerdo al dibujo en corte, de modo tal que él quede situado exactamente por debajo de la perforación de acceso del líquido de sello. Sólo así, será asegurada la lubricación satisfactoria de los anillos de empaque. La tuerca prensa estopa debe ser

apretada con poca presión y sobre todo de manera uniforme.

### 10.3.2 Con sello mecánico

Antes de hacer funcionar bombas con sello mecánico, obsérvense las recomendaciones del fabricante del mismo.

Para la instalación del sello mecánico véase el ítem 10.2.5.

Cuando los sellos utilizan líquido de fuente externa para su lubricación, deben continuar recibiendo incluso durante los periodos de parada de la bomba.

## 10.4 Precauciones a tomar en casos de periodos de paradas prolongados

La bomba y los caños deben ser totalmente vaciados con el conjunto parado, retirando los tapones de drenaje en los puntos más bajos y, girando el rodete con la mano.

La carga sobre el empaque debe ser removida, debido a su endurecimiento con el transcurso del tiempo.

## 11. Desarme y armado

### 11.1 Desarme

El diseño de estas bombas permite el desmontaje de todo el conjunto rotatorio, sin necesidad de desconectar los caños de succión y descarga, operación que se realiza como señalado en la secuencia siguiente (véase también la figura 05).

- Cerrar las válvulas de succión y descarga.
- Desconectar los cables de alimentación del motor.
- Desmontar el caño de agua de sello.
- Desplazar los pernos que fijan el cuerpo espiral en el espejo de accionamiento.
- Desmontar, de bajo para arriba, el motor junto con su soporte de accionamiento fijo. Al momento de apoyarlo se deberá tomar cuidado para no dañar la cara inferior del espejo de accionamiento.
- Soltar y desmontar la brida del prensaestopas (452).
- Soltar los pernos entre el cuerpo de la bomba y la tapa del cuerpo (102).
- Desmontar el eje de la bomba (210) con el soporte de descansos (330) y su tapa correspondiente.
- Soltar la tuerca del rodete (922).
- El rodete se ajusta al eje por interferencia, siendo generalmente fácil separarlos. De no ser así, se



podrá soltar golpeando suavemente el cubo del rodete con una maceta de goma o chumbo.

- Retirar la chaveta del rodete (940.1).
- Soltar los pernos entre la tapa del cuerpo y el soporte de descansos para retirar la tapa, por abajo.
- Extraer el buje protector del eje (524).
- Retirar la mitad del machón de acoplamiento correspondiente a la bomba.
- Soltar las tapas de los descansos superior e inferior (360.1/.2) y removerlas junto con los retenes (420) superiores del eje.
- Sacar cuidadosamente, el eje del soporte de descansos (330) golpeándolo con la maceta de goma, saliendo así del rodamiento inferior de rodillos cilíndricos (322) y de sus anillos distanciadores simultáneamente.
- Soltar las tuercas del eje (920.7).
- Extraer los rodamientos de esferas de contacto angular (320).
- Retirar los anillos distanciadores (504).
- En las bombas con rodets cerrados, los anillos de desgaste deben ser extraídos del cuerpo de la bomba y también de la tapa del cuerpo, siendo conveniente para ello utilizar pernos extractores, actuando en los mismos de manera pareja para evitar el atascamiento del anillo de sello.

## 11.2 Armado

El armado de la bomba se ejecuta siguiendo la secuencia inversa y en esta ocasión se deberá proceder por principio al reemplazo de los anillos de sello "O'ring y retenes". Además se deberán observar los detalles siguientes:

### 11.2.1. O'rings

Éstos deben ser introducidos en sus canales de manera que no sean comprimidos en la secuencia de armado. La introducción de los anillos (O'rings) deberá ser con los dedos, sin usar herramientas puntiagudas ni cortantes.

### 11.2.2. Retenes

Los retenes destinados a sellar los descansos de rodamiento y su asiento sobre el eje, deben ser desengrasados previo a montarlos para que asienten bien.

Los retenes solo pueden ser colocados en el eje con las manos y sin usar herramientas puntiagudas o cortantes que podrían dañarlos.

La cara sellante del retén deberá adosarse solo levemente contra la tapa del descanso; una presión muy elevada producirá más roce y con ello recalentamiento y desgaste.

### 11.2.3. Descansos de rodamientos

Para evitar daños a los anillos externos de los descansos de rodamiento durante el montaje, se debe evitar, a cualquier costo, comprimirlos o golpearlos. El punto 9.2 debe ser observado durante el armado.

### 11.2.4. Superficies de contacto

Las superficies de contacto, cuyo sello se realice por medio líquido, deben ser limpiadas prolijamente antes del montaje a fin de remover los restos del material sellante anterior para luego aplicar un material sellante nuevo.

### 11.2.5. Sello mecánico

Se recomienda como buena práctica que, durante el montaje, el reemplazo de sellos mecánicos sea hecho con elementos originales.

Se debe observar lo que sigue:

- Para asegurar una operación satisfactoria del sello mecánico son necesarios, limpieza extrema y mucho cuidado.
- La película protectora de las caras de sello debe ser removida solamente justo antes de su colocación.
- Las superficies del eje y del buje protector deben encontrarse perfectamente limpias y libres de daños antes del montaje.
- Justo antes de instalar el sello mecánico, se debe colocar una gota de aceite en sus superficies de sello.

### 11.2.6. Revisión

Después de terminar de armar la bomba, el rodete deberá girar fácilmente con un impulso manual.

## 12. Fallas de funcionamiento y sus causas

Problemas operacionales	Probables causas y soluciones
La bomba no entrega caudal al momento de la partida:	01, 02, 03, 05, 10, 14, 16, 17, 22, 23
La bomba comienza a no entregar caudal después de la partida:	02, 03, 04, 05, 06, 07, 10, 11, 12
La bomba se calienta y ocurre interrupción de caudal:	01, 03, 21, 22, 27, 29, 30, 31, 39, 40
Caudal muy reducido:	02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 14, 17, 20, 22, 23, 24, 25, 26
Caudal muy alto:	05, 18, 20
Presión muy baja:	04, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 25
Fuerte goteo del empaque:	12, 24, 27, 29, 30, 33, 34, 35
Duración muy reducida del empaque:	11, 12, 27, 28, 29, 30, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40
Mayor consumo de energía de la bomba:	13, 15, 16, 17, 19, 20, 23, 25, 27, 28, 31, 33, 34, 36
Funcionamiento irregular y ruidoso de la bomba:	02, 03, 08, 09, 10, 21, 23, 24, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 39, 40, 41, 44, 45, 46

Tabla 03

### Causas:

- Falta sangrar el aire de la bomba.
- La bomba y caño de succión no están totalmente llenos con líquido.
- Altura de succión elevada, el NPSRHr es muy alto o el NPSRHd muy bajo.
- El líquido bombeado contiene una porción elevada de aire o gases.
- Bolsones de aire en el caño de succión.
- Penetración de aire al caño de succión y, si se trata de bombas sumergidas, formación de los respectivos bolsones de aire.
- Filtración de aire al interior de la bomba a través del empaque.
- Válvula de pie demasiado pequeña.
- Válvula de pie parcialmente tapada.
- El caño de succión no está suficientemente sumergido.
- Atascamiento en el caño del líquido de sello.
- El anillo candado no se encuentra ubicado conforme especificado, por debajo del orificio de admisión del líquido de sello.
- Falta de flujo a la cámara de succión, en el caso de bombas sumergidas.
- Velocidad de rotación insuficiente.
- Velocidad de rotación muy alta.
- Sentido de rotación invertido.
- Instalación con altura de elevación superior a la capacidad nominal de la bomba.



18. Instalación con altura de elevación inferior a la capacidad nominal de la bomba.
19. El peso específico del líquido bombeado difiere del escogido en la selección de las especificaciones de la bomba.
20. La viscosidad del líquido bombeado difiere de la escogida en la selección de las especificaciones de la bomba.
21. Bomba funcionando con muy bajo caudal (puede ser que la válvula de descarga se encuentre muy cerrada).
22. Bombas trabajando en paralelo que, por sus características hidráulicas, no son apropiadas a ese propósito.
23. Cuerpos extraños en el rodete.
24. Rodete dañado o gastado.
25. Anillos de desgaste consumidos en el cuerpo y rodete de la bomba.
26. Filtración interna, desde la cámara de presión hacia la de succión, como consecuencia del desgaste de los anillos de sello de la bomba.
27. Fallas de alineamiento en los ejes.
28. Eje vibrando.
29. Vibración del eje debido a desbalance del conjunto rotatorio.
30. El eje no gira en su centro debido a desgaste de los descansos o falla de alineamiento.
31. El rodete roza contra partes del cuerpo.
32. Las fundaciones no son lo suficientemente rígidas.
33. Bomba de tipo impropio para las condiciones de trabajo.
34. Empaque inadecuado.
35. Buje protector del eje con surcos o corrosión en la zona del empaque, causado por suciedad o sustancias abrasivas en el agua de sello.
36. Lubricación deficiente del empaque por el líquido de sello, como consecuencia de apriete excesivo en la tuerca prensa estopa.
37. Entrada al agua de refrigeración cerrada, en caso de empaques enfriados por agua.
38. Exceso de luz entre el eje y el anillo de fondo, y por lo tanto, exceso de juego al fondo de la cámara de empaques, siendo éstos comprimidos por consecuencia, hacia el interior del cuerpo de la bomba.
39. Aumento del empuje axial como consecuencia de un defecto interno de la bomba o por falla del dispositivo de absorción de empuje axial, en caso que éste exista.
40. Desgastes en los descansos.
41. Fallas en el montaje de los descansos de rodamiento, por ejemplo: daños al armarlos; entrada de cuerpos extraños al descanso o la grasa durante el montaje; errores de montaje; en descansos dobles con rodamientos trabajando en pareja puede ser que éstos no sean los apropiados a esa finalidad.
42. Temperatura elevada en los descansos debido a, exceso de grasa o aceite en los cuerpos conteniendo los rodamientos y/o, refrigeración deficiente.
43. Lubricación deficiente de los descansos.
44. Suciedad en los descansos de rodamiento.
45. Óxido en el descanso de rodamientos debido a penetración de agua en su cuerpo.
46. Humedad y óxido en el cuerpo de los descansos de rodamiento enfriados por agua debido a condensación generada por exceso de refrigeración.

## 13. Plano de sección / Lista de piezas

### 13.1 Rodete abierto sin linterna de accionamiento

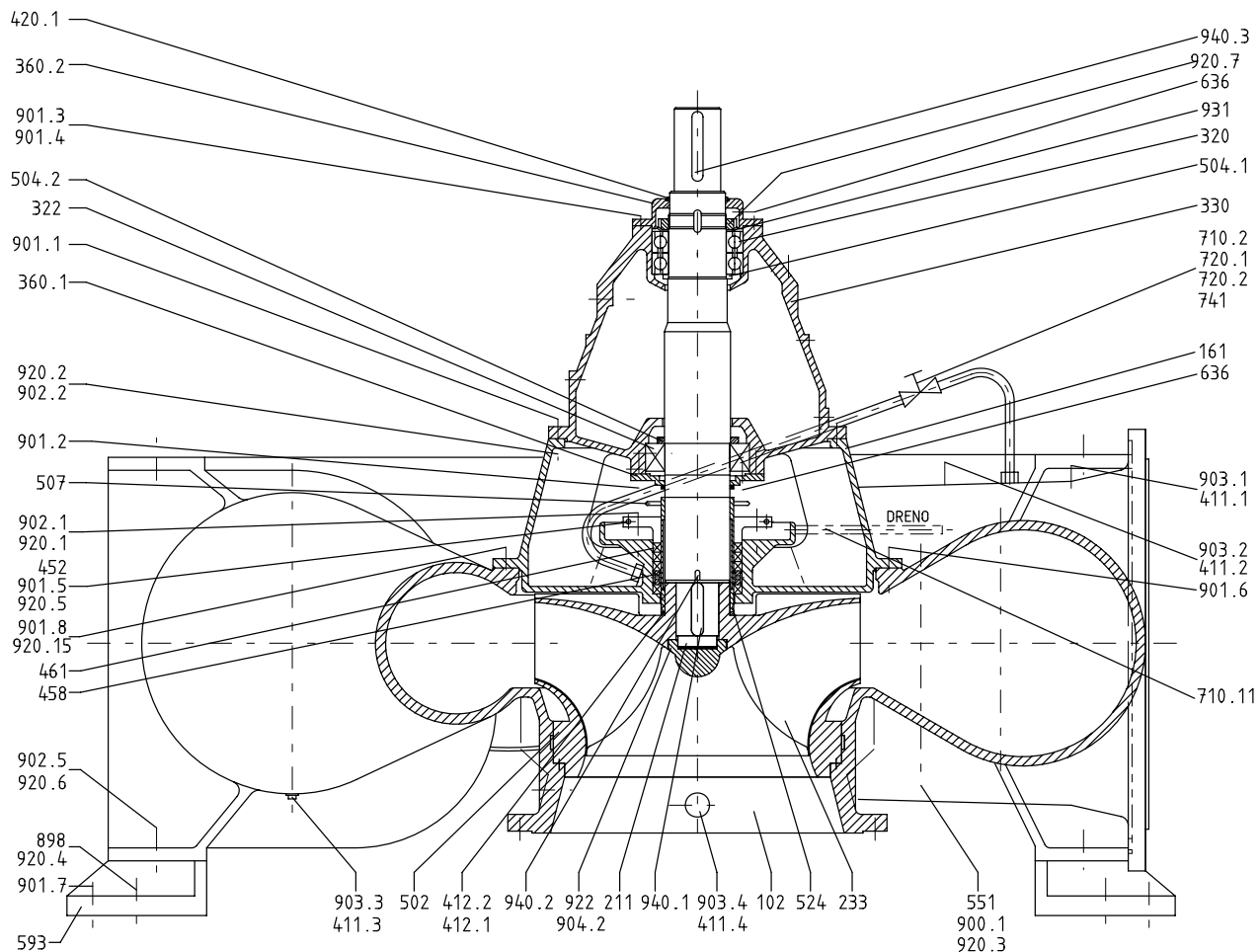


Fig.04

13.2 Rodete cerrado con linterna de accionamiento

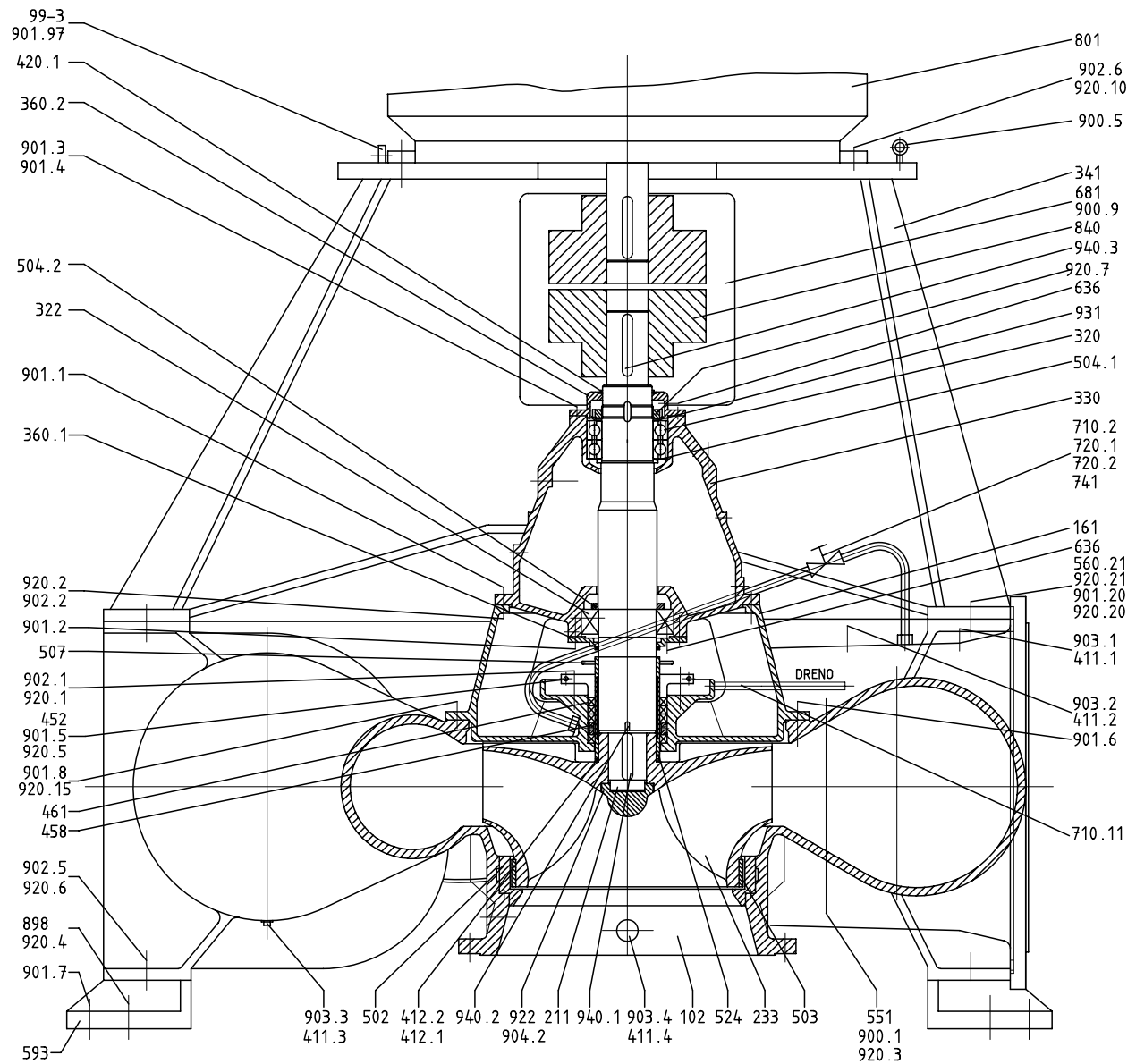


Fig.05

**Lista de piezas**

Pieza nr.	Denominación
102	Carcasa espiral
161	Tapa de la carcasa
211	Eje de bomba
233	Rodete de giro izquierdo
320	Rodamiento
322	Rodamiento radial de rodillos
330	Soporte de cojinete
341 (1)	Linterna de accionamiento
360.1	Tapa de cojinete
360.2	Tapa de cojinete
411.1	Anillo de junta
411.2	Anillo de junta
411.3	Anillo de junta
411.4	Anillo de junta
412.1	Junta torica
412.2	Junta torica
420.1	Anillo de junta del eje
452	Brida del prensaestopas
458	Anillo de cierre
461	Empaquetadura del prensaestopas
502	Anillo rozante
503 (2)	Anillo de desgaste
504.1	Anillo distanciador
504.2	Anillo distanciador
507	Anillo difusor
524	Casquillo protector del eje
551 (3)	Disco distanciador
593	Raíl
560.21 (1)	Pino cónico
636	Niple de engrase
681 (1)	Protección del acoplamiento
710.11	Tubo
710.2	Tubo
720.1	Pieza formada
720.2	Pieza formada
741	Válvula gaveta
801 (1)	Motor
840 (1)	Acoplamiento

Pieza nr.	Denominación
898	Taco de fundación
900.1 (3)	Tornillo
900.5 (1)	Tornillo
900.9 (1)	Tornillo
901.1	Tornillo de cabeza hexagonal
901.2	Tornillo de cabeza hexagonal
901.3	Tornillo de cabeza hexagonal
901.4	Tornillo de cabeza hexagonal
901.5	Tornillo de cabeza hexagonal
901.6	Tornillo de cabeza hexagonal
901.7	Tornillo de cabeza hexagonal
901.8	Tornillo de cabeza hexagonal
901.20 (1)	Tornillo de cabeza hexagonal
901.97 (1)	Tornillo de cabeza hexagonal
902.1	Esparrago
902.2	Esparrago
902.5 (1)	Esparrago
902.6 (1)	Esparrago
903.1	Tornillo de cierre
903.2	Tornillo de cierre
903.3	Tornillo de cierre
903.4	Tornillo de cierre
904.2	Tornillo prisionero
920.1	Tuerca
920.2	Tuerca
920.3 (3)	Tuerca
920.4	Tuerca
920.5	Tuerca
920.6	Tuerca
920.7	Tuerca
920.10 (1)	Tuerca
920.15	Tuerca
920.20 (1)	Tuerca
920.21 (1)	Tuerca
922	Tuerca del rodete
931	Chapa de seguridad
940.1/2/3	Chaveta de ajuste
99-3 (1)	Juego de accesorios

Tabla 04

(1) Aplicable solamente para bombas con linterna de accionamiento.

(2) Aplicable solamente para bombas con rodete cerrado.

(3) Aplicable solamente para algunos tamaños.

11.08.2009

Nº A2384.8S/2

**KSB Bombas Hidráulicas SA**  
Rua José Rabello Portella, 400  
Várzea Paulista SP 13220-540  
Brazil <http://www.ksb.com>  
phone.: 55 11 4596 8500 Fax: 55 11 4596 8580

**SAK – KSB Customer Service**  
e-mail: [gqualidade@ksb.com.br](mailto:gqualidade@ksb.com.br)  
Fax: 55 11 4596 8656