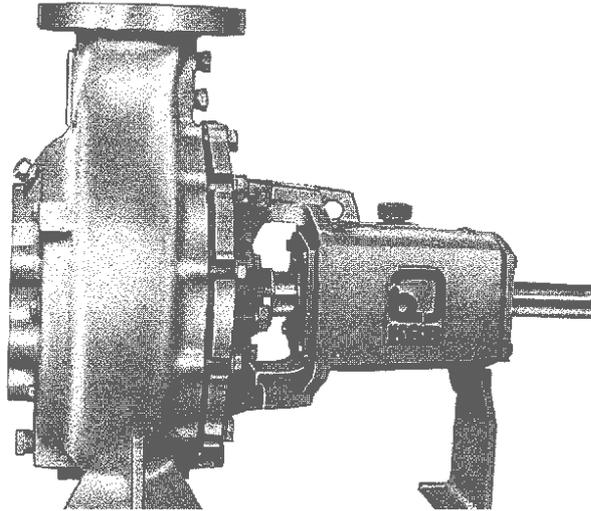


Bombas para Efluentes y Aguas Servidas Tratadas



Línea: **Mega**

1. Aplicación

Las bombas KSB MEGAFLOW son recomendadas para el bombeo de aguas servidas, aguas negras tratadas, efluentes químicos, líquidos fangosos y densos, líquidos viscosos, líquidos con sólidos en suspensión, para los siguientes campos de aplicación:

- Tratamiento de efluentes industriales y municipales
- Drenaje
- Industria del papel
- Industria alimenticia
- Industria de azúcar y alcohol
- Industria siderúrgica y minera
- Construcción civil

2. Descripción

Horizontal, de una etapa, succión simple horizontal y descarga vertical hacia arriba. El diseño "back-pull-out" permite la mantención y servicio de reparación por la parte trasera, sin desconectar la tubería de alimentación. Las hidráulicas disponibles y los tipos de rodetes permiten una selección adecuada para cada líquido bombeado así como aplicación requerida.

3. Denominación

	<u>KSB</u>	<u>Megaflow</u>	<u>50 - 160</u>	<u>K</u>
Marca	_____	_____	_____	_____
Modelo	_____		_____	_____
Diámetro Nominal del Flange de Descarga (mm)	_____		_____	_____
Diámetro Nominal del Rodete (mm)	_____		_____	_____
Tipo de Rodete	_____			

4. Datos de Operación

Tamaños	- 50 a 350
Caudales	- Hasta 2500 m ³ /h
Alturas manométricas	- Hasta 100 m
Temperatura	- Hasta 105°C
Presión máxima de succión	- 3 bar
Rotaciones	- Hasta 3500 rpm

5. Introducción

Felicitaciones, Ud. acaba de adquirir un equipo proyectado y fabricado de acuerdo con la más avanzada tecnología disponible. Gracias a su diseño simple y robusto el equipo necesitará poca mantención.

Con el fin de entregar a nuestros clientes satisfacción y tranquilidad con equipamiento, recomendamos que el mismo sea montado y mantenido siguiendo estrictamente las instrucciones de este manual de servicio.

Este equipo deberá ser usada de acuerdo con las condiciones de servicio especificadas durante la selección (caudal, altura manométrica total, velocidad de giro, voltaje, frecuencia de alimentación eléctrica, temperatura ambiente y del líquido a bombear).

El no observar las instrucciones contenidas en este Manual implicará la pérdida de la garantía.

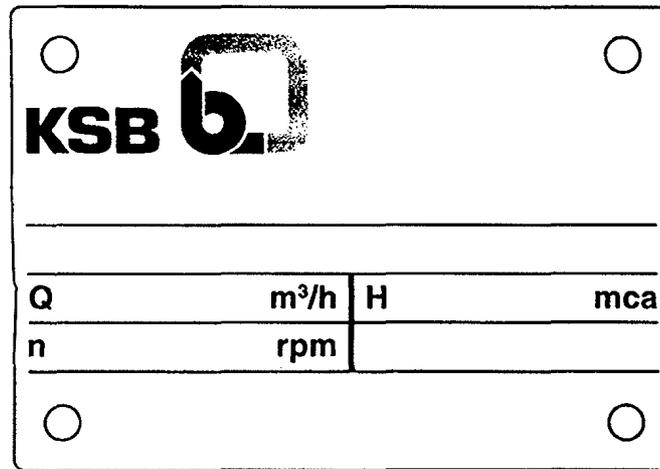


Figura 1 - Placa de identificación

En las consultas sobre el producto, o en consultas sobre piezas de repuesto, indicar siempre el tipo de bomba y el número de serie (OP). Esta información puede ser obtenida en la Placa de Identificación que acompaña cada bomba.

Atención: Este Manual de Servicio contiene instrucciones y avisos importantes. Solicitamos de su atenta lectura antes del montaje, de la conexión eléctrica, de la puesta en operación y de la mantención.

Índice

Denominación	Capítulo	Página	Denominación	Capítulo	Página
Aplicación	1	1	Instalación	12	10
Descripción general	2	1	Accesorios	13	15
Denominación	3	1	Operación	14	16
Datos de Operación	4	1	Mantención	15	18
Introducción	5	2	Problemas Operacionales /		
Datos Técnicos	6	3	Probables Causas de Solución	16	23
Detalles Constructivos	7	5	Bomba en Corte /		
Selección del Sellado del Eje	8	7	Lista de Piezas / Materiales	17	26
Sello Mecánico	9	8	Intercambiabilidad de Piezas	18	44
Transporte	10	9	Piezas de Repuesto		
Conservación /Almacenamiento	11	9	Recomendaciones	19	45

6. Datos Técnicos

Datos Técnicos		Unidad	Tamaños																							
			50-160	50-200	65-200	80-200	80-250	65-315	100-250	100-315	80-400	100-400	125-315	150-315	200-315	125-500	150-400	150-500	200-400	200-500	250-500	300-500				
Soporte de Rodamiento			A30K				A40K				A50K				A60K				P65/160X				P80/200S			
Tipo de Rodete	K		x	x	x	-	x	x	x	x	x	x	-	x	x	x	-	x	x	-	x	x				
	O		-	x	-	-	x	x	x	-	x	x	-	x	-	-	-	-	x	x	-	-	-			
	E		-	-	-	x	-	-	x	-	-	-	x	-	-	-	x	-	-	x	-	-	-			
Diámetro máx. sólido admisible	K	mm	34	30	30	-	50	35	54	47	40	45	-	85	80	50	-	60	80	-	75	95				
	O		-	25	-	-	35	18	44	-	22	30	-	60	-	-	-	85	80	-	-	-				
	E		-	-	-	55	-	-	70	-	-	-	90	-	-	(1)	-	-	-	150	-	-				
GD ² Conjunto rotando con agua		Kgm ²	0.031	0.064	0.095	0.200	0.215	0.418	(5)	0.598	1.100	1.230	1.246	0.720	0.867	2.620	2.734	2.850	2.060	8.240	4.750	5.900				
Presión de test hidrostático		-	(2)				(3)	(2)	(4)	(2)				(3)	(2)				(3)	(2)	(3)	(2)				
Presión máx. succión		bar	3																							
Presión máx. descarga		bar	10																							
Temperaturas	Mínima		-30																							
	Máx.	Líquido	Abrasive sin lavado		90																					
			No abrasivo		105																					
			Abrasive con lavado		105																					
Alivio empuje axial		-	Álabes Traseros																							
Caudales min./máx.		-	0,1 .Qopt. / ver curva característica																							
Sentido de giro		-	Horario, visto del lado de accionamiento																							
Rotación máxima		-	Ver tabla 2																							
Lubricación		-	Aceite, a través de un baso de alimentación automático																							
Flanges	Fierro fundido	-	ANSI B16.1 125lb FF																							
	Acero fundido	-	ANSI B16.5 150lb RF																							
Rodamientos	Lado bomba	-	NU306	NU308				NU310				NU312				NU413				NU412						
	Lado motor	-	6306C3	6308C3				6310C3				6312C3				2x7313BUA				2x7319BUA						
P/n máx. admisible		SAE1045	Cv/rpm	0.0176	0,0458				0,100				0,158				0,310				0,422					
Cámara de Sello	Casquillo Ø	Cámara Ø	Prensa-estopa □	Largo Cámara	mm	35	45				60				70				80				100			
					55	65				85				95				105				132				
					10	10				12,5				12,5				12,5				16				
					60	60				73				73				87				103				
Pesos	Fierro fundido	Kg	45	68	78	95	104	150	136	159	237	243	220	231	224	370	380	385	375	400	740	840				
	Acero		47	72	82	100	110	159	143	168	251	257	232	245	237	392	402	407	395	423	783	890				

Tabla 1

Notas:

- (1) Ø115 para rodete Ø ≤ 335; Ø130 para rodete Ø >335 hasta Ø400
- (2) Conforme Hydraulic Institut, máx. = 15bar
- (3) Conforme Hydraulic Institut, máx. = 6 bar
- (4) Conforme Hydraulic Institut, para rodetes K/O máx. = 15 bar; para rodetes E máx. = 6 bar
- (5) Bomba con rodete K/O, $GD^2 = 0,270 \text{ Kg.m}^2$; con rodete E, $GD^2 = 0,640 \text{ Kg.m}^2$

6.1 Rotación Máxima

Tamaño de la Bomba	Tipo de Rodete	Rotación (rpm)	$\gamma = 1,0$	$\gamma = 1,2$	$\gamma = 1,4$
			kgf/dm ³	kgf/dm ³	kgf/dm ³
			Diámetro máximo del Rodete (mm)		
50-160	K/O	1750	169	169	169
		2900	169	185	160
		3500	160	150	145
50-200	K/O	1750	209	209	209
		2900	209	209	209
		3500	209	209	200
65-200	K/O	1760	209	209	209
		2900	209	209	200
		3500	200	190	-
65-315	K/O	1450	320	320	320
		1750	320	320	320
		2900	260	255	245
80-200	E	hasta 2000	205	205	205
		1450	260	260	260
80-250	K/O	1450	260	260	260
		2900	230	220	210
		1450	404	404	404
80-400	K/O	1750	404	380	370
		1450	260	260	260
		1750	260	260	260
100-250	K/O	2900	230	215	205
		hasta 1450	255	255	255
		1750	255	255	235
100-315	K/O	2000	255	235	215
		1450	320	320	320
		1450	320	320	310
100-400	K/O	1450	404	404	404
		1750	404	380	360
		hasta 1160	315	315	315
125-315	E	1450	315	300	270
		1750	270	240	240
		1160	504	504	504
125-500	K/O	1450	504	490	465
		1750	450	400	-
		1160	320	320	320
150-315	K/O	1450	320	310	300
		1750	300	290	275
		725	400	400	400
150-400	E	875	400	400	388
		960	400	388	370
		1160	400	370	348
		1300	400	348	-
		1450	370	-	-
		960	504	504	504
150-500	K/O	1160	504	500	-
		1450	504	460	-
		1160	320	320	320
200-315	K/O	1450	320	305	295
		1750	300	280	270
		1160	404	404	404
200-400	K/O	1450	404	404	380
		1750	360	330	-
		480	500	500	500
200-500	E	580	500	500	500
		725	500	480	420
		875	500	450	420
		960	500	450	420
		725	504	504	504
		960	475	450	430
250-500	K/O	1160	430	400	-
		725	504	500	475
		960	460	430	410
300-500	K/O	1160	405	-	-
		1160	408	408	408
350-400	K	1160	-	-	-
350-500	K	1160	-	-	-
350-630	K	875	630	630	630

Tabla 2

7. Detalles Constructivos

7.1 Carcasa

Espiral con gran pasada y fundida en una sola pieza, incluye pie de apoyo bipartido radialmente con la Tapa de Presión. Placa de Desgaste reemplazable en el lado de succión

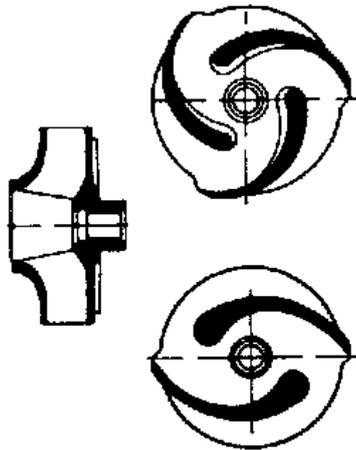
7.2. Disposición de los Flanges

Flange de succión horizontal, axial y flange de descarga radial hacia arriba. Puede ser fundido opcionalmente con una pieza intermedia para succión, provista de una abertura para inspección y limpieza.

7.3 Rodete

Puede ser suministrada con tres tipos de Rodetes: K, O y E.

- a) Rodete Tipo K :
Cerrado de dos o tres canales, especialmente indicado par el bombeo de líquidos sucios, no grasosos que no tienen tendencia a la formación de trenzas de fibras largas. Son indicados para pulpa de papel con una concentración de hasta 3% de atro.



Bombas con Rodetes K de 3 canales (200-315, 150-500, 125-500, 200-400 y 250-500).

Fig.2

- b) Rodete Tipo O:
Abierto de múltiples álabes, recomendado para el bombeo de líquidos con contenido de aire, como por ejemplo: residuos sin desperdicios en fabricas de azúcar, masa de papel con concentración de hasta 6% atro.

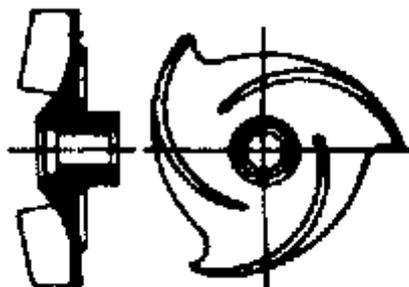


Fig.3

- c) Rodete Tipo E:
Cerrado con álabe único recomendado para el bombeo de líquidos que contengan sólidos en suspensión como por ejemplo: aguas servidas sin tratamiento, fibras largas, lodos con elevada concentración de aire, frutas, legumbres, peces, pulpa, residuos en la industria alimenticia, pedazos de madera, trapos, huesos, etc.

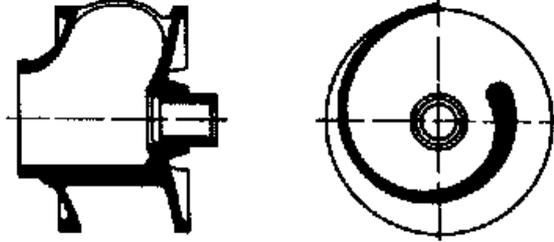


Fig.4

Observaciones: los Rodetes no son directamente intercambiables, debido a que poseen placas de desgaste distintas (Rodetes K y O) o una construcción diferente de la Carcasa / Rodete E).

7.4 Eje

Es del tipo seco (no entra en contacto con el líquido bombeado), provisto de un casquillo protector en la región de sellado y equipado con sello en la región de la tuerca del Rodete y casquillo protector.

7.5 Equilibrio del empuje axial

El empuje axial es compensado por álabes traseros en el Rodete, los cuales alivian substancialmente las presiones en la cámara de sellado e impiden el depósito de sólidos en la parte posterior. El empuje residual es absorbido por los rodamientos.

7.6 Sello del Eje

Prensaestopa (padrón) u opcionalmente mediante un Sello Mecánico simple o doble. La selección del tipo de sello del Eje depende del líquido bombeado y la aplicación requerida.

Cuando el sellado del Eje es realizado por Prensaestopa la posición del anillo de fondo (457), buje de fondo (456), Anillo de Cierre (458) y de los anillos de Prensaestopa se encuentran representadas en los diseños en corte. Las dimensiones de la cámara y tamaño de las prensaestopa se encuentran en la tabla 1. La circulación del líquido que llega al anillo de cierre a través de las perforaciones en la tapa de Presión tiene la función de:

- a) lubricar y retirar la prensaestopa.
- b) sellar a la prensaestopa contra el ingreso de partículas sólidas abrasivas.
- c) evitar la salida de gases venenosos o de olores desagradables.
- d) evitar la salida de líquido que se gasifiquen en contacto con la atmósfera.
- e) sellar la cámara de Prensaestopa contra entradas de aire.

Si el líquido bombeado contiene partículas abrasivas, la fuente de alimentación deberá ser externa y por medio de un líquido limpio, que se pueda mezclar con el medio bombeado. Las presiones y caudales necesarias en la fuente externa están indicados los en las Fig. 5 y 6.

8. Selección del Sello del Eje

Código	Campo de Aplicación
0	Para líquidos con contenido de sólidos en suspensión con baja abrasión. Sellado con líquido limpio de una fuente externa con una Presión de 0,5 a 1 bar por sobre de la Presión Pw (Ver Manual Técnico).
1	Igual a la ejecución código 0, sólo aplicable cuando se desea evitar que el líquido de sellado entre en contacto con el líquido bombeado.
2	Para líquidos con contenido de sólidos abrasivos en suspensión. Lavado con un líquido limpio de una fuente externa con una Presión de 0,1 y 0,2 bar sobre de la Presión Pw (Ver Manual Técnico).
3	Para líquidos sin sólidos en suspensión y con succión positiva. Sellado por el propio líquido bombeado.
9	Sellos Mecánicos simples o dobles.

Tabla 3

Observaciones: Los Códigos indicados en la Tabla 3, corresponden a las ejecuciones de sello mostradas en las bombas en corte Fig. 24,25,26,27 y 28.

8.1 Presión de líquido de sellado / lavado para las bombas con Rodetes tipos K / O / E.

Código de Sellado	Presión (bar)		ΔP Sellado (bar)	ΔP Lavado (bar)
	Sellado	Lavado		
0 y 1	$P_w + AP$	-	0,1 a 1	-
2	-	$P_w + AP$	-	0,1 a 0,2

Tabla 4

8.2 Caudal de Sellado / Lavado

8.2.1 Bombas con Rodetes tipos K y O

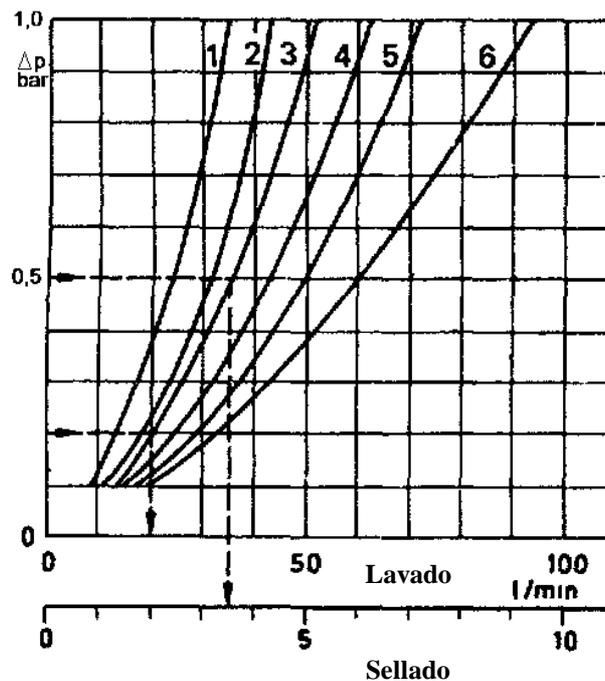


Fig.5

Leyenda

1	2	3	4	5	6
50-160	50-200	65-315	80-400	125-500	250-500
	65-200	100-250	100-400	150-500	300-500
	80-250	100-315	150-315	200-400	
			200-315		

Tabla 5

Observaciones: Para las bombas del tamaño 350, consultar a KSB.

8.2.2. Bomba con Rodete Tipo E

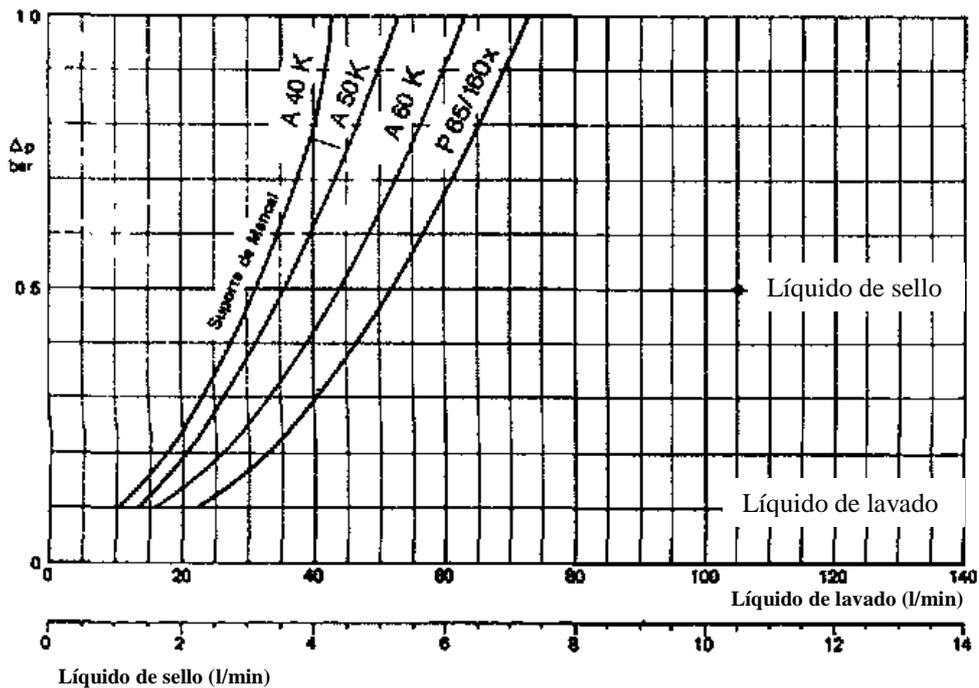


Fig.6

Observaciones: Para el cálculo de la Presión Pw, consultar el Manual Técnico.

9. Sello Mecánico

Cuando el líquido bombeado es inflamable, explosivo, tóxico, de alto costo, o cuando después de realizar un análisis de costo, se llega a números favorables, se recomienda el uso del Sello Mecánico. El Sello Mecánico cuando es seleccionado e instalado correctamente representa ventajas en el tiempo de mantención comparando con la prensaestopa. Luego de un pequeño período de acomodación durante la operación, no hay mas goteo de líquido.

El Sello Mecánico se compone fundamentalmente de un anillo fijo y uno rotatorio deslizante sobre el fijo, cuyas superficies lapiadas son mantenidas unidas mediante la presión de un resorte. Los sellos del anillo rotatorio sobre el eje y del anillo fijo sobre la brida el sello, son de materiales adecuados al líquido bombeado. Una condición para que se produzca una operación segura y de larga duración, es el que se forme una capa de líquido entre las superficies deslizantes, así el calor generado por las mismas es absorbido por la recirculación de los líquidos. Dependiendo de las condiciones de bombeo, esta recirculación podrá ser hecha por el propio líquido bombeado o por uno de una fuente externa.

Los Sellos Mecánicos son construidos en una grande variedad de materiales y arreglos de montaje, cubriendo así toda la gama de características químicas y físicas de líquidos a ser bombeados.

En el caso que fuera definido en el suministro, el sello del eje será mediante Sello Mecánico, las informaciones complementares se entregarán en forma separada.

10. Transporte

El transporte del conjunto moto-bomba o sólo de la bomba debe ser hecho con pericia y buen censo, dentro de las normas de seguridad. En el cáncamo de izamiento del motor se debe levantar solamente éste, nunca el conjunto moto-bomba.

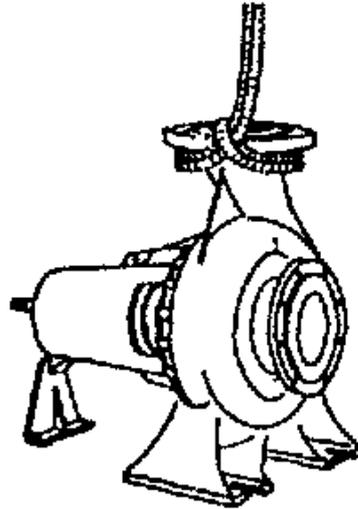


Fig. 7 – Transporte de la bomba a través del flange de descarga

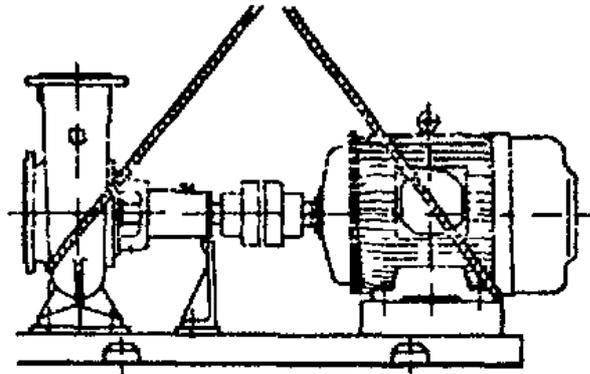


Fig.8 – Transporte del conjunto moto-bomba

Nota: Cuidar que el protector del acoplamiento y los pernos de anclaje no se extravíen o se dañen durante el transporte.

11. Conservación / Almacenamiento

Los procedimientos de conservación / almacenamiento descritos abajo son seguidos por la KSB y por la RED NACIONAL DE DISTRIBUIDORES hasta la entrega efectiva de la bomba. Es de responsabilidad del cliente el continuar con el procedimiento luego de la compra de la bomba. Cuando la bomba luego de la venta no tienen un ensayo de funcionamiento, las áreas en contacto con el líquido bombeado y que no poseen pintura por ejemplo: la caja de prensaestopa, anillos de desgaste, área de sello de flanges, etc, reciben una aplicación con pincel de RUSTILO DW 301.

Cuando a bomba es con Prensaestopa y es sometida a un ensayo de funcionamiento, después del ensayo la misma es drenada sin ser desmontada, posteriormente se llena con RUSTILO DW 301, moviendo el conjunto girante para que la aplicación del RUSTILO DW-301 sea más eficiente. A continuación es vaciado el RUSTILO.

Las áreas del Eje expuestas (punta y región entre el aprieta Prensaestopa / brida y soporte de rodamientos) 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.

11.1 Procedimientos Adicionales de Conservación / Almacenamiento

- 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 se les debe reaplicar el proceso de conservación / almacenado descrito en el ítem 11.
- En las bombas equipadas con prensaestopa, éstas deben ser retiradas del equipo antes de que la bomba sea almacenada.
- Los sellos mecánicos deberán ser limpiados con aire comprimido seco. No se deberán aplicar líquidos ni otros materiales de conservación para no dañar los sellos secundarios (o-ring y juntas planas).
- Todas las conexiones existentes como son: tomas de líquidos exteriores, cebado, drenaje, lavado, etc, deberán ser tapadas adecuadamente.
- Las bridas de aspiración y descarga de las bombas deberán taparse con adhesivos 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, el conjunto rotor se debe hacer girar manualmente cada 15 días. En caso que estos sea difícil de realizar se deberá usar una llave de gancho 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 continuación se detallan las principales características de los líquidos de conservación.

Líquido de Conservación	Espesor de la película aplicada (µm)	Tiempo de secado	Retirada	Fabricante
TECTYL 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 6 – Líquidos de Conservación

12. Instalación

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

12.1 Asentamiento de la Base

Instalar los pernos de anclaje en los orificios del bloque de fundación de acuerdo con las medidas del plano de diseño: Plano de Fundación. Entre la base y el bloque de fundación se deben instalar, al lado de los pernos e anclaje, calzos metálicos, todos de la misma altura, para apoyar la base. Estos serán fijados mediante argamasa. Los pernos de anclaje son fijados con hormigón liviano usándose para su posicionamiento la propia base.

Para conseguir adherencia perfecta con el hormigón, los pernos de anclaje y los calzos metálicos deberán estar libres de cualquier residuo de grasa o aceite.

Una vez completado el fraguado del hormigón, instalar la base sobre el bloque de fundación. Vea Fig. 9.

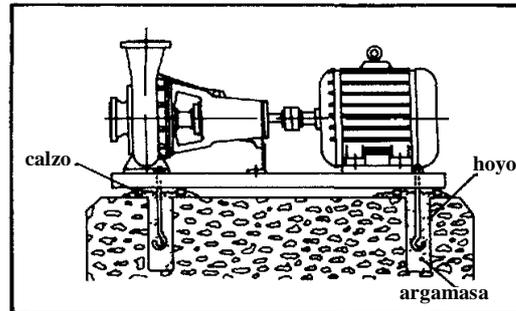


Fig.9 – Asentamiento de la Base

12.2 Nivelación de la Base

Verificar si la base se apoya igualmente en todos los calzos. En caso que así sea, instalar y apretar uniformemente las tuercas en los pernos de anclaje. 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 pernos de anclaje e introducir lanas entre el calzo metálico y la base, para corregir el nivel en los puntos en que fuera necesario. Vea Fig. 10.

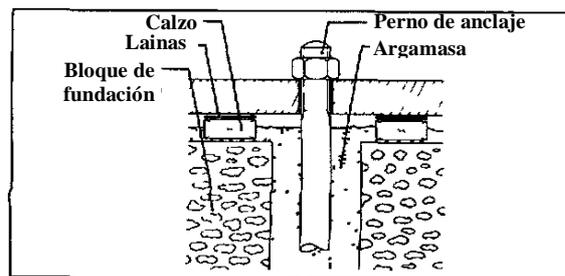


Fig. 10 – Nivelación de la Base

12.3 Llenado de la Base

Con el objetivo de conseguir una fijación sólida y una operación libre de 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 entregan una fluidez adecuada para el llenado total del interior de la base, evitando la formación de espacios vacíos. Vea Fig. 11.

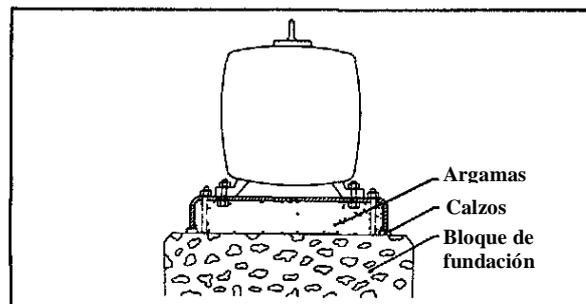


Fig.11 – Llenado de la Base con Concreto

12.4 Alineamiento del Acoplamiento

La vida útil del conjunto giratorio y el funcionamiento de la bomba libre de vibraciones anormales depende de la perfecta alineación entre la bomba y su accionamiento. La alineación realizada en la fábrica debe ser revisada, ya que durante el transporte y manipulación el conjunto bomba-accionamiento 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 succión y descarga ya conectadas.

La alineación deberá ser efectuada con ayuda del un reloj comparador para controlar los desplazamientos radiales y axiales. Fijar la base del instrumento en la parte periférica de una de las mitades del acoplamiento, ajustar el reloj posicionando el palpador perpendicular 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 fija la base del instrumento, de forma que el reloj comparador complete un giro de 360°. Vea la Fig. 12. El mismo procedimiento se deberá seguir para el control axial. Vea la Fig. 13.

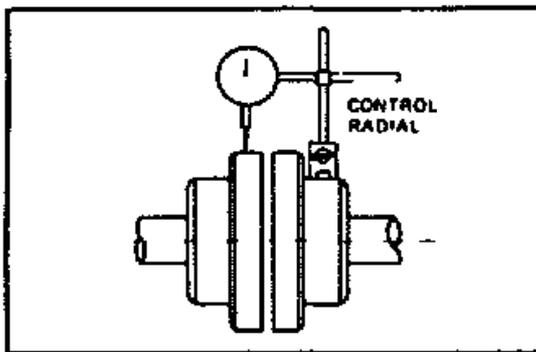


Fig. 12 – Control Radial

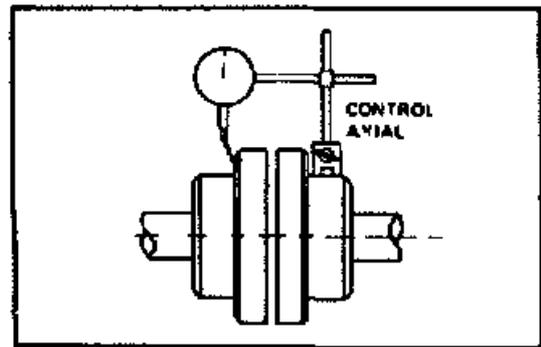


Fig.13 – Control Axial

Para corregir la alineación, aflojar los pernos del accionamiento, desplazándolo lateralmente o introducir linternas calibradas para corregir la altura según sea necesario. La alineación radial y axial debe estar dentro de la tolerancia de 0,1 mm, con los pernos de sujeción de la bomba y del accionamiento 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 ambas partes del acoplamiento. El control debe ser efectuado en los planos vertical y horizontal. Para el control en el sentido axial usar un calibre. Ver Fig. 134 Obedecer el juego establecido entre los cubos del acoplamiento según la especificación del fabricante.

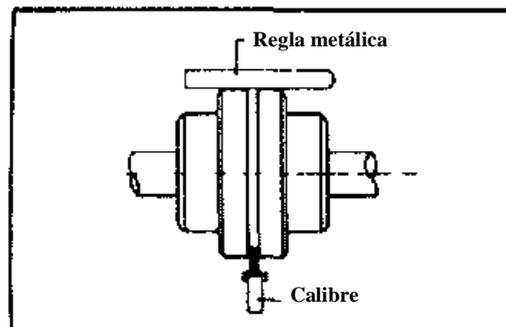


Fig.14 – Alineación con una regla metálica y con un calibre.

12.5 Recomendaciones para la Tubería de Succión

El montaje de la tubería de succión debe obedecer las siguientes consideraciones:

- los flanges de la bomba, deben ser conectados solo después que el concreto de la base esté fraguado.
- la tubería de succión, cuando sea posible, debe ser corta y recta, evitando pérdidas de cargas, y totalmente estanca impidiendo la entrada de aire.

- c) Para evitar bolsones 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 succión. Cuando sea positiva, el tramo horizontal de la tubería deberá ser instalada con una pequeña inclinación ascendente en dirección de la bomba hacia el tanque de succión.
- d) El diámetro nominal del flange de succión de la bomba no determina el diámetro nominal de la tubería de succión. Para efectos del cálculo del diámetro ideal, como referencia, se podrá tomar una velocidad del fluido de 1,0 a 2,0 m/s.
- e) 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 bolsones de aire.
- f) 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.
- g) La brida de la tubería de succión 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, rompimiento de piezas y otras averías graves.
- h) En instalaciones equipadas con válvula de pie, observar que el área de pasada de la misma sea 1,5 veces mayor que el área de la tubería. Normalmente se deberá acoplar a la válvula de pie un cribo (filtro) cuya área de pasada libre sea de 3 a 4 veces mayor que el área de pasada de la tubería.
- i) Cuando el líquido bombeado esté sometido a grandes variaciones de temperatura, se deben instalar juntas de expansión para evitar que los esfuerzos originados en la contracción y dilatación de la tubería, sean transmitidos a la bomba.
- j) En caso de succión positiva se recomienda instalar una válvula de corte para que el flujo de 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 corte y la interconexión entre el colector y la tubería de aspiración de cada bomba deberá ser diseñada con cambios de dirección de ángulos menores que 45°. En todos estos casos de uso de válvulas 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 HYDRAULIC INSTITUTE en lo que se refiere a la instalación de bombas.
- l) Si la alineación del acoplamiento fue 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 Dresser, comunes y del tipo especial con pernos tensores.

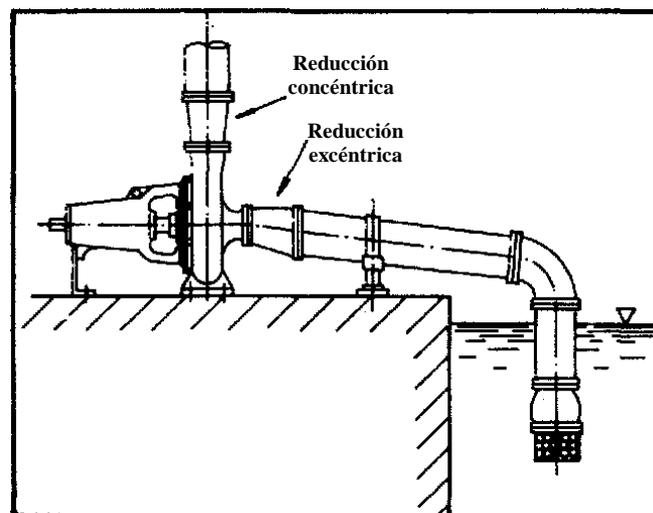


Fig.15 – Succión Negativa

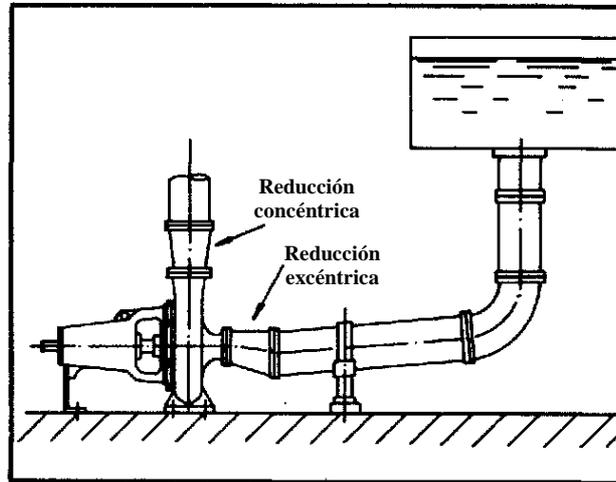


Fig.16 – Succión Positiva

12.6 Recomendaciones para la Tubería de Descarga

El montaje de la tubería de descarga debe obedecer las siguientes consideraciones;

- 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) Instalar una válvula de corte, de preferencia instalada a la salida del flange de descarga de la bomba, para posibilitar el ajuste adecuado de caudal y presión de bombeo, así como para prevenir una sobrecarga del accionamiento.
- e) Cuando se instale una válvula de retención, deberá estar situada entre la bomba y la válvula de corte, prevaleciendo esta posición con referencia al punto d).
- f) Se deberán instalar juntas de montaje con pernos tensores, para absorber los esfuerzos de reacción del sistema, provenientes de las cargas aplicadas.
- g) Se deberán instalar también, siempre que sea necesario, dispositivos de alivio y otras válvulas, además de las indicadas anteriormente.
- h) Considerar válido para la tubería de descarga, las recomendaciones efectuadas para la tubería de aspiración en los puntos a), b), f), g), i), l) y m).

12.7 Tuberías y Conexiones Auxiliares

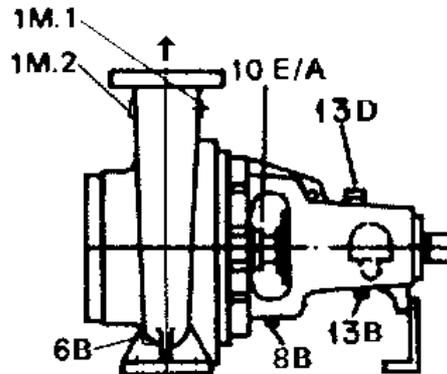


Fig. 17 – Tuberías y Conexiones Auxiliares

Conexiones	Denominación	Rosca NPT
1M.1	Manómetro	½"
1M.2	Manómetro	½"
6B	Drenaje	¾"
6D	Cebado ②	1"
8B	Goteo	½"
8S	Goteo	½"
10E	Entrada flujo externo	¼"①
10A	Salida flujo externo	¼"①
13D	Lubricación	-
13B	Drenaje	½"

NOTAS: ① para soportes A50K y A60K = 3/8"
 ②6D solamente para tamaños 250-500 y 300-500

Tabla 7 – Conexiones

Nota:

- 1) Las tuberías de entrada y/o de salida de líquido de una fuente externa deben ser provistas con una válvula y un visor, destinados a controlar el caudal y observar el escurrimiento.
- 2) Para bombas con Sellos Mecánicos pueden existir otras conexiones instaladas en la brida del sello. En caso de suministro de bombas con Sello Mecánico se entregarán instrucciones complementares.

13. Accesorios (Opcionales)

13.1 Acoplamiento

Padrón de KSB o de otros fabricantes con o sin espaciador.

13.2 Motor Eléctrico, Turbina, Motor Diesel, etc.

13.3 Padrón de KSB de acero estructural soldado con canaleta de drenaje .

13.4 Protector del Acoplamiento

Padrón de KSB, correas y poleas de acuerdo con los fabricantes de las mismas. Pieza intermedia padrón de KSB. Ver Manual Técnico.

14. Operación

14.1 Cuidados para la 1ª Partida

Los tópicos indicados abajo resumen las precauciones que se deben tener, como sigue:

- a) Fijación de la bomba y de su accionamiento firmemente a la base.
- b) Fijación de las tuberías de succión y de descarga.
- c) Conectar y poner en funcionamiento las tuberías y conexiones auxiliares (si existen).
- d) Hacer las conexiones eléctricas, asegurado que todos los sistemas de protección del motor se encuentran funcionando y debidamente ajustados.
- e) Examinar el rodamiento en lo que se refiere a limpieza y posible humedad. Llenar el soporte de rodamiento con aceite en la cantidad y calidad especificadas en las instrucciones del capítulo 9.1.
- f) Verificar el sentido de giro del accionamiento, con la bomba desacoplada para evitar la operación en seco de la misma.
- g) Asegurarse manualmente de que el conjunto gira libremente.
- h) Asegurarse que la alineación del acoplamiento se ha llevado a cabo de acuerdo a las instrucciones del capítulo 12.4.
- i) Montar la protección del acoplamiento.
- j) Cebear la bomba, o sea, llenar la bomba y la tubería de succión con agua o con el líquido a ser bombeado a la temperatura de trabajo, eliminando simultáneamente el aire contenido en ellas.
- k) Asegurarse de que las tuercas de la brida del prensaestopas estén desapretadas.
- l) Abrir completamente la válvula de cierre de la succión (si existe) y cerrar la de la descarga.

14.2 Cuidados Inmediatos después de la Partida

Una vez realizada la partida y estando la bomba en funcionamiento, se deben observar los siguientes aspectos:

- a) Ajustar la bomba al punto de operación (presión y caudal), abriendo lentamente la válvula de la descarga cuando el accionamiento haya alcanzado su velocidad de giro nominal.
- b) Controlar la corriente consumida (Amperes) por el motor eléctrico y la tensión de la red.
- c) Verificar si el valor de la presión de succión coincide con el diseño.
- d) Asegurarse de que la bomba opera libre de vibraciones y ruidos anormales.
- e) Controlar la temperatura de los rodamientos. La misma podrá alcanzar hasta 50°C sobre la temperatura ambiente, pero la suma de la temperatura del rodamiento más la ambiente no deberá exceder los 90°C.

- f) Ajustar la prensaestopa apretando las tuercas de la brida 1/6 de vuelta. Como toda prensaestopa nueva, requiere un cierto tiempo para acomodarse, durante este período se deberá vigilar la prensaestopas, y en caso de pérdidas excesivas, apretar la brida 1/6 de vuelta más.

Durante el funcionamiento, toda prensaestopa normalmente goteará un poco.

Una vez que la prensaestopa haya alcanzado su estado definitivo de acomodación, bastará con un control semanal.

Los puntos indicados anteriormente deberán ser controlados cada 15 minutos durante las primeras 2 horas de funcionamiento. Si todo estuviera normal, podrá pasarse a un control a cada hora hasta finalizar las 5 a 8 horas iniciales.

Si durante esta fase fuera constatada alguna irregularidad, consultar el capítulo 10 – Anomalías en el Funcionamiento – Causas Probables.

14.3 Supervisión Durante La Operación

Dependiendo de la disponibilidad de mano de obra y de la responsabilidad que revista en el proceso la bomba instalada, recomendamos las siguientes supervisiones, por lo que en caso de anomalías el responsable de la mantención debe ser avisado inmediatamente.

14.3.1 Supervisión Semanal

Verificar:

- a) Punto de operación de la bomba.
- b) Corriente consumida por el motor y el valor de la tensión de la red.
- c) Presión de succión.
- d) Vibraciones y ruidos anormales.
- e) Nivel de aceite.
- f) Goteo de las prensaestopas.

14.3.2. Supervisión Mensual

Verificar:

- a) Intervalo de cambio de aceite. Para ello consultar el capítulo 15.1.

14.3.3 Supervisión Semestral

Verificar:

- a) Pernos de fijación de la base metálica y del accionamiento.
- b) Alineación del conjunto bomba-accionamiento.
- c) Lubricación del acoplamiento (Cuando sea aplicable).

14.3.4 Supervisión Anual

- a) Desmontar a bomba para mantención. Luego de una limpieza inspeccionar el estado de los descansos, de los rodamientos (hágalo minuciosamente), de los retenes, de las juntas, de los o-rings, del Rodete, de las regiones internas de la carcasa (controlar también el espesor), de las áreas de desgaste y del acoplamiento.

14.4 Cuidados en la Parada de la Bomba

En la parada de la bomba se deben observar las siguientes cuidados, según esta secuencia:

- a) Cerrar la válvula de corte en la descarga.
- b) Desconectar el accionamiento y observar la parada gradual y suave del conjunto.
- c) Cerrar la válvula de succión (si existe).
- d) Cerrar las tuberías auxiliares (Cuando exista y siempre que no exista ninguna contra indicación del fabricante del Sello mecánico).

15. Mantención

15.1 Mantención de los Descansos

- Retirar el dispositivo de desaireación y colocar aceite dentro del soporte del cojinete a través del agujero de encaje del dispositivo hasta que el nivel alcance aproximadamente a la mitad de la altura del agujero de encaje del regulador de nivel en el soporte (el aceite aparecerá en el fondo de la conexión de encaje en el soporte).
- Bajar totalmente el recipiente transparente del regulador de nivel y llenarlo a través del tubo de inmersión.
- Volver el recipiente transparente a su posición original. Aguardar cerca de 10 minutos hasta que automáticamente parte del aceite baje desde el recipiente hacia el soporte, completando así el nivel necesario que es a línea de centro de la esfera inferior del rodamiento indicado en la Fig. 18

Durante el funcionamiento de la bomba, al inspeccionarla se observa que el nivel de aceite está en una altura correspondiente a aproximadamente, 1/3 del recipiente transparente, el baso debe ser rellenado conforme el punto "b". Alertamos que tanto una lubricación deficiente así como una lubricación excesiva, trae efectos perjudiciales.

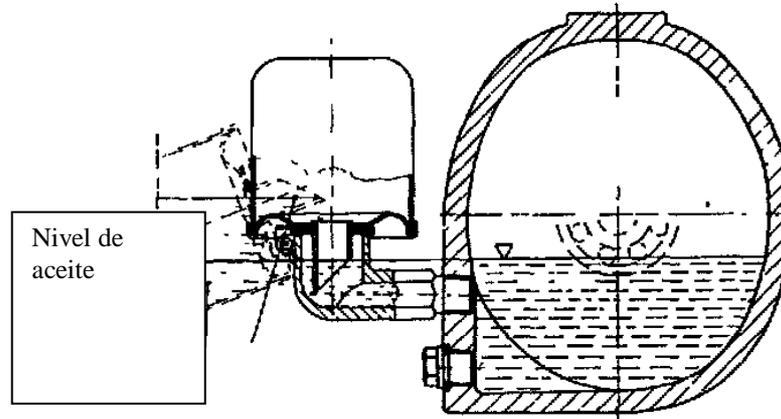


Fig.18 – Baso Lubricador

15.2 Intervalos de Lubricación y Especificación de Aceite

Las propiedades lubricantes del aceite se van perdiendo debido a su envejecimiento y al trabajo mecánico que realiza. Además, todos los aceites se contaminan durante el servicio y por lo tanto, deben ser completados y cambiados en intervalos regulares.

El primer cambio se deberá llevar a cabo después de las primeras 200 a 300 horas de trabajo. El cambio siguiente a las 1.500 a 2.000 horas de trabajo. Esto evita que las partículas que no hayan sido eliminadas por la limpieza y que se mezclan con el aceite, puedan llegar a perjudicar los rodamientos.

A partir de entonces, cambiar el aceite cada 8.000 horas de trabajo efectivo o por lo menos una vez por año (aplicar el intervalo que resulte menor de los dos).

Como mínimo, se deberán lavar los rodamientos una vez cada dos años.

Fabricante	hasta 3.000 rpm	Sobre 3.000 rpm
ATLANTIC	EUREKA – 68	EUREKA-68
CASTROL	-	-
ESSO	Aceite para turbina 68	Aceite para turbina 46
MOBIL OIL	DTE 26	DTE 24
IPIRANGA	IPITUR AW-68	IPITUR AW-46
PETROBRÁS	MARBRAX TR-68	MARBRAX TR-46
TEXACO	REGAL R & O - 68	REGAL R & O – 46

Tabla 8 – Especificación del Aceite Lubricante

15.3 Mantención de Sello del Eje

15.3.1. Mantención del Sello Mecánico

En caso de suministro de la bomba con sello mecánico, seguirán anexas a estas, instrucciones del fabricante del sello.

15.3.2 Mantención de la Prensaestopa

Si la empaquetadura ya fue apretada con una 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 a bomba.
- soltar la turca de la brida de la Prensaestopa y extraer la misma.

Para extraer la brida de la prensaestopa, que es bipartida, basta con empujarla en la dirección de la tapa del rodamiento, y en seguida empujar la mitad de la brida de la Prensaestopa hacia la derecha y la otra 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 prensaestopa, 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 prensaestopa nuevos, de preferencia con extremos oblicuos (ver Fig. 19). Para facilitar este corte se podrá usar un dispositivo fácil de ser construido como muestra la figura 20.



Fig. 19 – Corte oblicuo de la prensaestopa



Fig. 20 – Dispositivo para cortar anillos de Prensaestopa

- Untar el diámetro interior de cada anillo de prensaestopa 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 de prensaestopas con la ayuda de la brida de prensaestopas. Los anillos de la prensaestopa deberán ser montados de forma que sus extremos queden desplazados a 90° uno del otro. (Ver Fig.21).

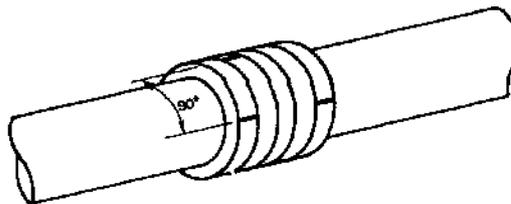


Fig. 21 – Posición de los anillos desfasados en 90°

Luego del montaje de todas las piezas en la cámara, deberán sobrar cerca de 3mm como guía de la brida.

15.4 Mantención das Áreas de Desgaste

Cuando la bomba presente desgaste entre la placa de desgaste de la carcasa espiral y el diámetro exterior del cubo del rodete del lado de succión, estando la carcasa y el cuerpo del rodete en buenas condiciones, se deberá proceder a reemplazar las placas de desgaste.

La KSB y su Red de Representantes suministran las referidas placas para reparaciones o como repuestos para que sean montadas en las bombas KSB Megaflow K/O/E. Estas placas son suministradas con el diámetro exterior de encaje ya en su tolerancia y el diámetro interior con una sobre medida de 2 mm.

15.4.1 Cuando Hacer un Cambio

El cambio de la placa de desgaste se debe realizar cuando el juego entre la placa y el Rodete presente valores de desgaste 3 veces superior al juego máximo de las tablas 9 y 10 o cuando la bomba presente una baja acentuada de rendimiento.

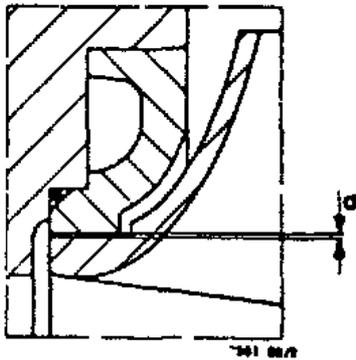


Fig.22 – Juego, Rodete tipo K

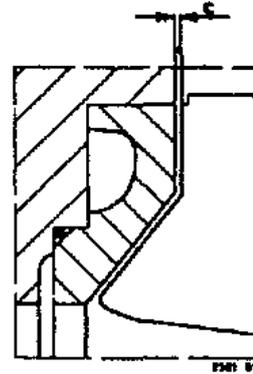


Fig.23 – Juego, Rodete tipo O

Tamaño	Juego		
	Rodete K (a)		Rodete O (c)
	Fierro	Acero	
50-160; 50-200; 65-200;65-315; 80-250; 80-400; 100-250; 100-315; 100-400; 125-500; 150-315	0,2 + 0,05	0,3 + 0,05	0,5
150-500; 200-315; 200-400; 250-500	0,3 + 0,05	0,35 + 0,05	
300-500	0,4 + 0,05	0,45 + 0,05	

Tabla 9 – Juegos de sello (en mm) para Rodetes K y O

Obs: Para bombas tamaños 350, consultar a KSB.

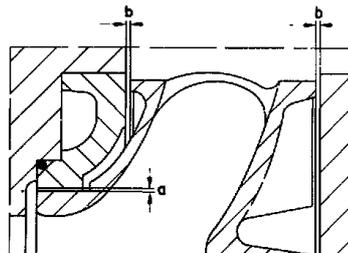


Fig.24 – Juego Rodete Tipo E

Tamaño de la Bomba	Juego (mm)	
	a	b
80-200 100-250	0,25 + 0,05	1,0
125-315 150-400 200-500	0,45 + 0,05	1,0

Tabla 10 – Juegos para Rodete Tipo E

15.4.2 Cambio de la Placa de Desgaste de la Carcasa Espiral

Centrar el rodete a través del orificio interior de pasada del eje (usar mandril), maquinando la región desgastada del rodete (cubo del lado de succión), hasta conseguir una superficie uniforme (límite de maquinado: 2mm en el diámetro), una vez terminado el maquinado, tomar la medida.

Maquinar luego el diámetro interior de la placa de acuerdo con la medida tomada en el rodete y obedeciendo los juegos indicados en las Tablas 9 y 10. Retirar la placa gastada de la carcasa espiral y encajar la placa de repuesto con la junta plana y el o-ring en el cuerpo a través del espárrago (901.2).

Nota: La tolerancia de juego radial y axial debe ser como máximo de 0,05 mm.

15.5 Instrucciones para el Desmontaje

Los números indicados entre paréntesis en seguida del nombre de cada pieza, se refieren a la lista de piezas y al Dibujo en Corte del Capítulo 11.

Gracias a su moderno diseño, la bomba KSB Megaflow K/O/E ofrece ventajas de mantención, pudiendo ser desmontado el conjunto completo, por la parte posterior: el soporte, la tapa de presión y el rodete, permaneciendo la carcasa espiral (102) y las tuberías de succión y descarga en su lugar. En el caso de instalaciones con acoplamiento de manguito con distanciador, también el accionamiento permanece en su lugar durante el mantenimiento de la bomba.

15.5.1 Bomba con Prensaestopa: Soportes A30K, A40K, A50K y A60K

Cerrar la válvula de corte en la succión (cuando exista) y la de descarga. Drenar la bomba retirando el tapón (903.2).

Cerrar la válvula de corte y desconectar las tuberías auxiliares (cuando existan). Retirar el protector del acoplamiento (cuando exista). Retirar el dispositivo de desaireación (672). Retirar el tapón (903.4) y drenar el aceite del soporte. Retirar el baso lubricador (638) del soporte.

Si el casquillo del acoplamiento fuera con espaciador retirarlo.

Si fuera sin espaciador desconectar el casquillo moviendo el accionamiento. Extraer el buje del acoplamiento del eje de la bomba a través del uso de un extractor, soltando antes el perno Allen de fijación del acople. Soltar los espárragos que pernos el pie de apoyo (183) a la base.

Soltar los pernos (901.3), y los pernos (901.6) cuando sea el caso.

Apretar uniformemente los pernos extractores y todo el conjunto será extraído. Las tapas de presión que son fijadas por prisioneros entre el soporte de rodamientos y el cuerpo espiral, no poseen pernos extractores.

Retirar los pernos extractores hacia sus posiciones originales de tal manera de no perturbar el montaje posteriormente.

Instalar maderas el conjunto en la región de balanceo.

Trabar el eje a través de un dispositivo ubicado en la región de la chaveta del acoplamiento (940.1). Soltar y extraer la tuerca del rodete (922), y la junta plana (400.3).

Extraer el rodete (230), la chaveta (940.2) y la junta (400.1). Soltar los pernos (901.6) cuando existan. Soltar la tuerca (920) y extraer la brida de prensaestopa (452). Extraer la tapa de presión (163) y la junta plana (400.1). Extraer el casquillo protector del eje (524). Extraer el anillo centrifugador (507) y la chaveta (940.1). Soltar el perno (901.4) y liberar el pie de apoyo (183). Soltar los pernos (901.5). Extraer las tapas de los rodamientos (360) y las juntas planas (400.4).

Tener precaución de no dañar los retenes (421) que están juntos con las tapas de los rodamientos. Retirar el eje (210) del lado bomba hacia el lado el motor, haciendo que el rodamiento (321) se deslice hacia afuera del soporte de rodamiento (330) hasta que la extracción este completa. Extraer las piezas del interior de la cámara de sello tales como: anillos de prensaestopa (461), anillo de cierre (458), anillo de fondo (457) y buje de fondo (456). Luego de realizar lo anterior el conjunto estará disponible para análisis y mantención.

15.5.2 Bomba con Prensaestopa: Soporte P65/160X y P60/200S

Cerrar la válvula de corte en la succión (cuando exista) y la de descarga. Drenar la bomba retirando el tapón (903.2). Cerrar la válvula de corte y desconectar las tuberías auxiliares (cuando existan). Retirar el protector del acoplamiento (cuando exista). Retirar el dispositivo de desaireación (672). Retirar el tapón (903.5) y drenar el aceite del soporte. Retirar el baso lubricador (638) del soporte.

Si el casquillo del acoplamiento fuera con espaciador retirarlo.

Si fuera sin espaciador desconectar el casquillo moviendo el accionamiento. Extraer el buje del acoplamiento del eje de la bomba a través del uso de un extractor, soltando antes el perno Allen de fijación del acople. Soltar los espárragos que pernos el pie de apoyo (183) a la base. Soltar las tuercas (920.1).

Apretar uniformemente los pernos extractores (901.1) y todo el conjunto será extraído.

Retirar los penos extractores (901.1) hacia sus posiciones originales de tal manera de no perturbar el montaje posterior.

Instalar maderas el conjunto en la región de balanceo.

Trabar el eje a través de un dispositivo ubicado en la región de la chaveta del acoplamiento (940.2).

Soltar y extraer la tuerca del rodete (922), y la junta plana (400.3).

Soltar las tuercas (920.2) y extrae la brida de la prensaestopa (452).

Extraer la tapa de presión (163) y la junta plana (400). Extraer el casquillo protector del eje (524). Extraer el anillo centrifugador (507) y la chaveta (940.2). Soltar el perno (901.4) y liberar el pie de apoyo (183). Soltar los pernos (901.2) y (920.6). Extraer las tapas de los rodamientos (360) y las juntas planas (400.2). Tener precaución de no dañar los retenes (421) que están juntos con las tapas de los rodamientos. Retirar el eje (210) del lado bomba hacia el lado el motor, haciendo que el rodamiento (320) se deslice hacia afuera del soporte de rodamiento (330) hasta que la extracción este completa. Extraer las piezas del interior de la cámara de sello tales como: anillos de prensaestopa (461), anillo de cierre (458), anillo de fondo (457) y buje de fondo (456). Una vez realizado lo anterior el conjunto estará disponible para análisis y mantención.

Soporte P65/160X

Como posee un cuerpo de rodamiento (382), soltar los pernos (901.6) y retirar el eje (210) del lado bomba hacia el lado motor, haciendo con que el cuerpo de rodamiento (382) se deslice hacia afuera del soporte de rodamiento (330) hasta completar la extracción. Retirar el anillo de seguridad (932.2) y la golilla distanciadora (551) del cuerpo de rodamientos. Apoyar el cuerpo de rodamientos en un tubo del mismo diámetro y con un pedazo de plomo, golpear en el eje (210) hasta extraer el Cuerpo de Rodamiento (382).

15.5.3 Secuencia de Desmontaje de las Bombas con Sello Mecánico

Soltar las tuberías auxiliares (si existen) y la brida del sello. Seguir las demás instrucciones contenidas en el Manual de Instrucciones del Sello Mecánico que acompañará a la bomba en el caso de suministro con sello mecánico.

15.6 Instrucciones para el Montaje

Todas las piezas deben estar limpias y sin rebarba antes del montaje.

15.6.1 Soporte A30K, A40K, A50K y A60K

Antes del montaje en el eje, el rodamiento es calentado en un horno o en un baño de aceite hasta una temperatura máxima de 80 a 90°C sobre la temperatura del eje teniendo como limite máximo los 125°C.

Montar el rodamiento (320) y el anillo interno del rodamiento (322) en el eje. Con un pedazo de plomo montar el eje en el soporte, desde el lado de succión, haciendo que la pista externa del rodamiento se deslice dentro del soporte hasta que se tengan medidas iguales en ambos lados del soporte para encajar las tapas del rodamiento. Montar los retenes (421) en las tapas de rodamiento (360). Montar las tapas, cuidadosamente para no dañar los retenes en conjunto con las juntas planas (400.4). Fijar el perno (901.5). Encajar el pie de apoyo (183) y fijar el perno (901.4) junto con la golilla (554.2).

Instalar maderas en el soporte de rodamientos (330) en la parte de balanceo. Introducir el anillo centrifugador en el eje pero sin apoyarlo en la tapa del rodamiento .

Montar los prisioneros (902) en la tapa de Presión. Hacer el montaje de la prensaestopa en la cámara de sello conforme las instrucciones del capítulo 15.3.2. Montar la brida de la prensaestopa (452), apoyando las tuercas (920). Montar el casquillo protector (524) en el eje, untando con molykote pasta G su diámetro interior: guiar la junta plana (400.2) en la tapa de presión: encajar la tapa de presión (163) en el soporte de rodamiento (330) y fijarla con los pernos (901.6), (apretar cruzado y uniformemente) cuando exista; montar la junta plana (400.3); la chaveta (940.2); el rodete (230), (untar el diámetro interno con molykote pasta G); la junta plana (400.3) y la tuerca del rodete (922). Montar la chaveta del lado de accionamiento (940.1); trabar el eje con un dispositivo y apretar firmemente la tuerca del rodete. Introducir todo el conjunto en la carcasa espiral (102) guiando el montaje a través del diámetro de encaje de la tapa de Presión. Montar los pernos (901.3) juntamente con las golillas (554.3), apretando cruzado y uniformemente. Montar el baso lubricador (638) en el soporte, usando en la rosca del baso cinta de teflón. Certificar manualmente que el conjunto rotor gira libremente.

15.6.2 Bomba con Prensaestopa – Soporte: P65/160 X y P80/200S

Antes del montaje en el eje, el rodamiento es calentado en un horno o en un baño de aceite hasta una temperatura máxima de 80 a 90°C sobre la temperatura del eje teniendo como límite máximo los 125°C.

Montar el rodamiento (320) y el anillo interno del rodamiento (322) en el eje. Con un pedazo de plomo montar el eje en el soporte, desde el lado motor, haciendo que la pista externa del rodamiento se deslice dentro del soporte hasta topar en el anillo (932.2). Montar los retenes (421) en las tapas de rodamiento (360). Montar las tapas, cuidadosamente para no dañar los retenes en conjunto con las juntas planas (400.2). Fijar los perno (901.2). Encajar el pie de apoyo (183) y fijar el perno (901.3) junto con la golilla (554.2). Instalar maderas en el soporte de rodamientos (330) en la parte de balanceo. Introducir el anillo centrifugador en el eje pero sin apoyarlo en la tapa del rodamiento .

Montar los prisioneros (902.2) en la tapa de Presión. Hacer el montaje de la prensaestopa en la cámara de sello conforme las instrucciones del capítulo 9.2.2. Montar la brida de la prensaestopa (452), apoyando las tuercas (920.2). Montar el casquillo protector (524) en el eje, untando con molykote pasta G su diámetro interior: guiar la junta plana (400.1) en la tapa de presión: encajar la tapa de presión (163) en el soporte de rodamiento (330), montar la junta plano (400.3), la chaveta (940.1); el rodete (230), (untar el diámetro interno con molykote pasta G); la junta plana (400.3) y la tuerca del rodete (922).

Montar la chaveta del lado de accionamiento (940.2); trabar el eje con un dispositivo y apretar firmemente la tuerca del rodete. Introducir todo el conjunto en la carcasa espiral (102) guiando el montaje a través del diámetro de encaje de la tapa de Presión. Montar las turcas (920.1), apretando cruzado y uniformemente. Montar el baso lubricador (638) en el soporte, usando en la rosca del baso cinta de teflón. Certificar manualmente que el conjunto rotor gira libremente.

Soporte: P65/160X

Como posee un cuerpo de rodamientos (382), montar los rodamientos (320) en el eje (210) y en seguida instalar el cuerpo de rodamiento (382) los rodamientos (320) hasta topar en el fondo, montar el anillo distanciador (551) y el anillo de seguridad (932.2). Colocar el o-ring (412.3) y montar el eje en el soporte de rodamiento (330).

15.6.3 Secuencia de Montaje de Bombas con Sello Mecánico

Ver el Manual de Instrucciones que será entregado junto con la bomba en caso de suministro con sello mecánico.

16. Problemas Operacionales, Probables Causas y Soluciones

Problemas Operacionales	Probables causas y soluciones
Caudal insuficiente Sobrecarga del Accionamiento	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11 12, 13, 14, 15, 28
Presión final de la bomba excesivamente alta	15
Sobre calentamiento de los rodamientos	22, 23, 25, 26, 31, 34
Goteo en la bomba	16
Goteo excesivo en la sello del eje	17, 18, 22, 23
Funcionamiento irregular de la bomba, Presenta ruidos	3, 6, 11, 15, 21, 22, 23, 25, 30, 31, 32
Calentamiento excesivo de la carcasa de la bomba	3, 6, 21, 32

Tabla 11

- 1- La bomba está descargando con presión excesivamente alta.
 - Regular la bomba al punto de trabajo.
- 2- La altura total de la instalación (contrapresión) es mayor que la altura de elevación nominal de la bomba.
 - Instalar un rodete con diámetro mayor.
 - Aumentar la velocidad de giro (si fuera el caso de turbina o motor de combustión).
- 3- La bomba y/o la tubería de succión no están completamente llenas del líquido bombeado o selladas:
 - Llenar la bomba y la tubería de succión con el líquido bombeado y/o sellar las mismas.
- 4- La tubería de succión y/o el rodete están obstruidos.
 - Retirar las obstrucciones de la tubería y/o del rodete.
- 5- Formación de bolsones de aire en la tubería:
 - Modificar la disposición de la tubería.
 - Si fuera necesario, instalar una válvula desaireadora.
- 6- El NPSH disponible es muy bajo (instalación con succión negativa).
 - Verificar y si es necesario corregir el nivel del líquido bombeado.
 - Instalar la bomba en un nivel más bajo con referencia al depósito de succión.
 - Abrir totalmente la válvula de la tubería de succión.
 - Modificar la tubería de succión con el fin de reducir las pérdidas de carga, si existieran pérdidas de carga excesivas.
- 8- Entrada de aire en la cámara del prensaestopas.
 - Desobstruir el canal que suministra líquido para lubricación / sellado de la prensaestopas.
 - Hacer mantención de la prensaestopa o del sello mecánico.
- 9- Sentido de giro incorrecto:
 - Invertir dos de las fases del cable del motor eléctrico.
- 10- Baja velocidad de giro:
 - Aumentar la velocidad de giro.
- 11- Desgaste de las piezas interiores de la bomba.
 - Cambiar las piezas gastadas.
- 12- La altura total de la instalación (contrapresión) es interior a la especificada cuando se compró la bomba:
 - Ajustar la bomba al punto de trabajo.
 - En caso de seguir sobrecargada, rebajar el rodete.
- 13- Densidad o viscosidad del líquido bombeado, mayor que la especificada cuando se compró la bomba.
- 14- La brida de la prensaestopas está mal apretada.
 - Corregir el apriete.
- 15- Rotación muy alta.
 - Reducir la velocidad de giro.
- 16- La junta plana entre la carcasa espiral y la tapa de presión está defectuosa.
 - Reemplazarla.
- 17- El sello del eje es ineficiente (está gastado).
 - Cambiar el sello.
 - Verificar si la presión del líquido de lubricación / sello de la prensaestopa no es excesivamente alta.
- 18- Estrías, surcos o rugosidad excesiva en el casquillo protector del eje. Junta entre el rodete y el casquillo defectuosa.
 - Cambiar el casquillo protector o la junta.
- 21- La bomba hace mucho ruido durante el funcionar:
 - Corregir las condiciones de succión.
 - Aumentar la presión en el flange de succión de la bomba.

- 22- El conjunto bomba-accionamiento está desalineado:
 - Alinear el conjunto.

- 23- Las piezas de la bomba están fuera del juego radial y axialmente especificado. Las tuberías de succión y descarga están ejerciendo esfuerzos mecánicos sobre la bomba:
 - Corregir los juegos radiales y axiales de las piezas o cambiarlas.
 - Eliminar los esfuerzos existentes, fijando adecuadamente las tuberías y si es necesario, instalar juntas de compensación.

- 25- Exceso, falta o uso de aceite inadecuado en los rodamientos.
 - Reducir, completar o cambiar el aceite a uno adecuado.

- 26- El juego en el acoplamiento no esta siendo respetado.
 - Ajustar de acuerdo al juego especificado.

- 28- El motor está funcionando solamente en 2 fases.
 - Cambiar el fusible quemado.
 - Verificar las conexiones eléctricas.

- 31- Rodamientos defectuosos.
 - Cambiarlos.

- 32- Caudal insuficiente.
 - Aumentar el caudal sobre mínimo.

- 33- Defecto en la alimentación del líquido externo a la cámara de sello.
 - Disminuir la presión del líquido de sello.

- 34- Roce entre las piezas rotatorias y estacionarias.
 - Controlar, ajustar o cambiar las piezas.

17. Composición en Corte / Lista de Piezas / Materiales

17.1 Ejecución con Rodete K – Soporte AK

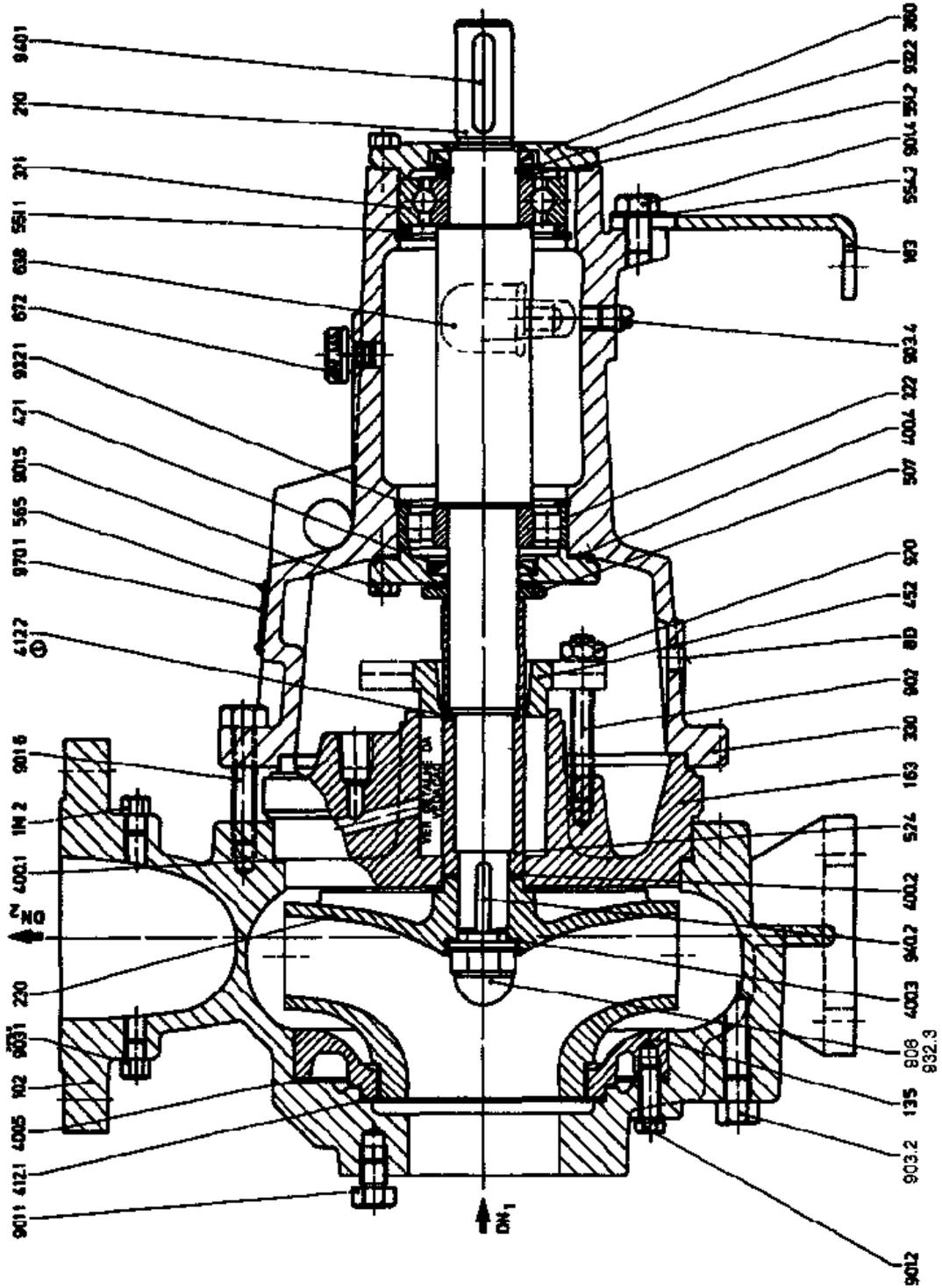
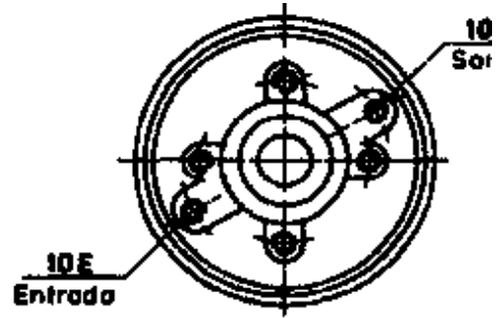
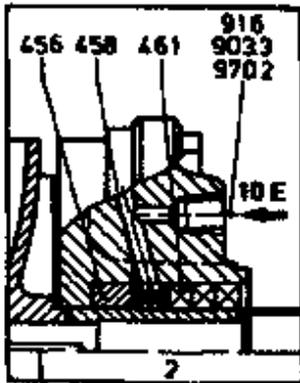
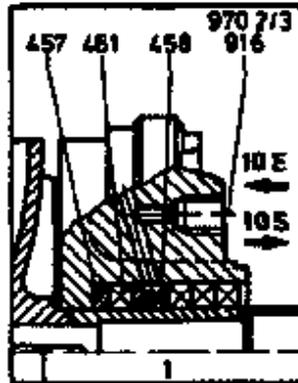
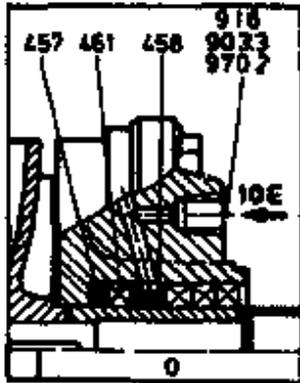


Figura 25

DETALLE DEL SELLADO



Detalle de la Tapa de Presión

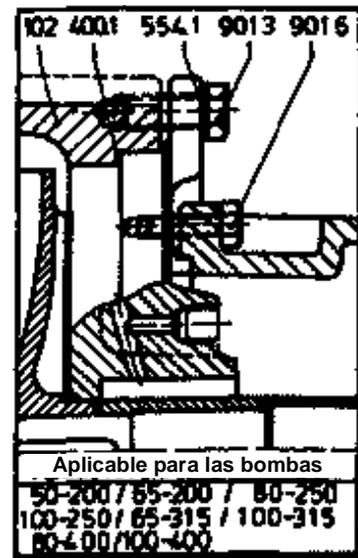


Figura 25.1

17.1.1. Lista de Piezas

Descripción	Nº de pieza	Cant.	Observaciones:
Carcasa Espiral	102	1	
Placa de Desgaste	135	1	
Tapa de Presión	163	1	
Pie de Apoyo	183	1	
Eje	210	1	(2) Para Soporte A30 K pieza 321 rodamiento lado motor = 6306 C3
Rodete	230	1	Para Soporte A30 K pieza 322 rodamiento lado bomba = NU 306 C3
Rodamiento (2)	321	1	Para Soporte A40 K pieza 321 rodamiento lado motor = 6308 C3
Rodamiento (2)	322	1	Para Soporte A40 K pieza 322 rodamiento lado bomba = NU 308 C3
Soporte de Rodamiento	330	1	Para Soporte A50 K pieza 321 rodamiento lado motor = 6310 C3
Tapa de Rodamiento	360	2	Para Soporte A50 K pieza 322 rodamiento lado bomba = NU 310 C3
Junta Plana	400.1	1	Para Soporte A60 K pieza 321 rodamiento lado motor = 6312 C3
Junta Plana	400.2	1	Para Soporte A60 K pieza 322 rodamiento lado bomba = NU 312 C3
Junta Plana	400.3	1	
Junta Plana	400.4	2	(3) Aplicable solamente para sello Código 2
Junta Plana	400.5	1	
O'Ring	412.1	1	(4) Amianto grafitado anti-fricción
O'Ring	412.2	1	
Retén	421	2	(5) Cantidad: 4 para sello 0 y 1
Brida de Prensaestopa	452	1	Cantidad: 3 para sello 2
Buje de Fondo (3)	456	1	
Anillo de Fondo	457	1	(6) Cantidad: 8 para las bombas 50-200/65-200
Anillo de Cierre	458	1	Cantidad: 12 para las bombas 80-250/100-250/65-315/100-315
Prensaestopa (4)	461	(5)	Cantidad: 16 para las bombas 80-400/100-400
Anillo Centrifugador	507	1	
Casquillo Protector del Eje	524	1	(7) Cantidad: 4 para las bombas 50-160/50-200/65-200/80-250/100-250
Golilla	551.1	1	
Golilla	551.2	1	Cantidad: 8 para las bombas 65-315/100-315/150-315/200-315/80-400/100-400
Golilla	554.1	(6)	
Golilla	554.2	1	
Rebite	565	(8)	(8) Cantidad: 6 para sello 9
Baso lubricador	638	1	Cantidad: 8 para sello 0 y 2
Dispositivo de Respiro	672	1	Cantidad: 10 para sello 1
Perno de cabeza hexagonal	901.1	(9)	
Perno de cabeza hexagonal	901.2	(7)	(9) Cantidad: 4 para las bombas 50-160/50-200/65-200/65-315
Perno de cabeza hexagonal	901.3	(6)	Cantidad: 8 para las bombas 80-250/80-400/100-250/100-315
Perno de cabeza hexagonal	901.4	1	100-400/130-315/200-315
Perno de cabeza hexagonal	901.5	8	
Perno de cabeza hexagonal	901.6	(10)	(10) Cantidad: 6 para las bombas 50-160/50-200/65-200/80-250
Prisionero	902	2	Cantidad: 8 para las bombas 65-315/100-315/100-250
Tapón con rosca	903.1	2	Cantidad: 12 para las bombas 150-315/200-315/80-400/100-400
Tapón con rosca	903.2	1	
Tapón con rosca	903.3	(11)	(11) Cantidad: 1 para sello 0 y 2
Tapón con rosca	903.4	1	Cantidad: 2 para sello 9
Tapón	916	(12)	no usado en la sello 1
Tuerca	920	2	
Tuerca del Rodete	906	1	(12) Cantidad: 1 para sello 0 y 2
Anillo de Seguridad	932.1	2	Cantidad: 2 para sello 1
Anillo de Seguridad	932.2/3	1	no usado en la sello 9
Chaveta	940.1	1	
Chaveta	940.2	1	(13) Solamente usado en la sello 0, 1 y 2
Placa	970.1	1	
Placa (13)	970.2	1	(14) Solamente usado en la sello 2
Placa (14)	970.3	1	

Tabla 12

17.2. Ejecución con Rodete O y Soporte AK

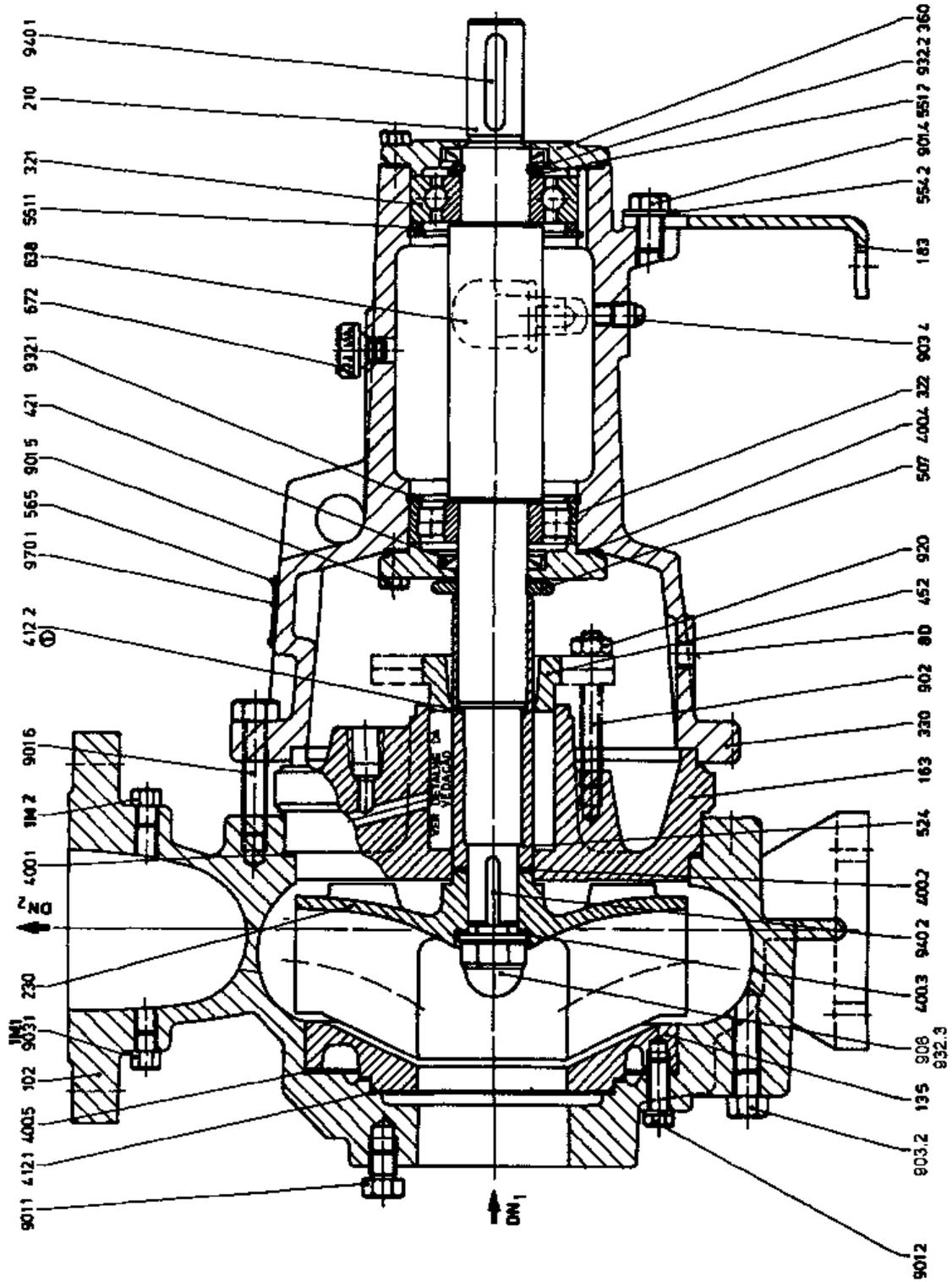
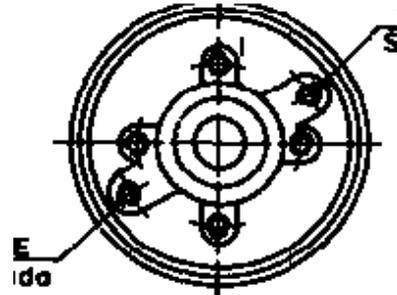
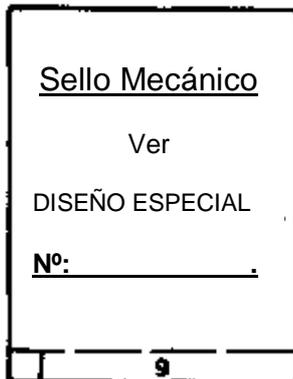
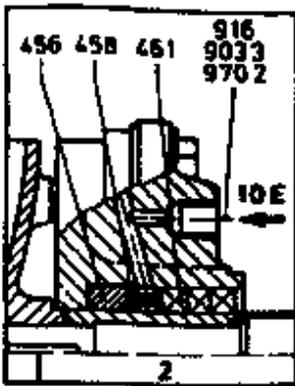
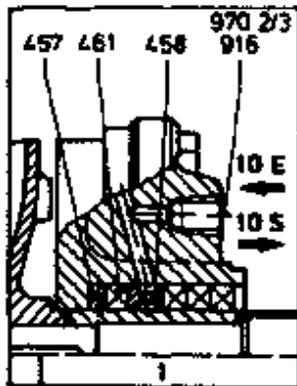
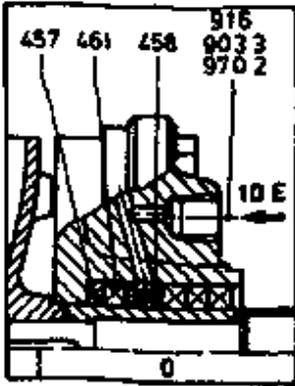


Figura 26

DETALLE DEL SELLADO



Detalle de la Tapa de Presión

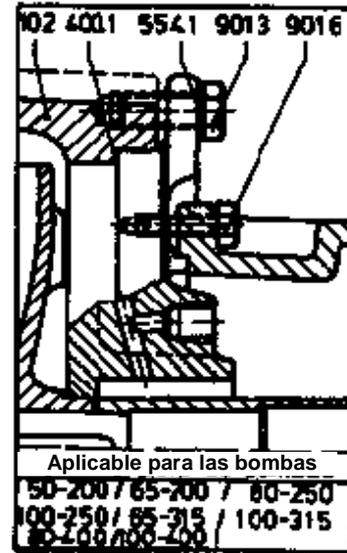


Figura 26.1

17.2.1. Lista de Piezas

Descripción	Nº de pieza	Cant.	Observaciones:
Carcasa Espiral	102	1	
Placa de Desgaste	135	1	
Tapa de Presión	163	1	
Pie de Apoyo	183	1	
Eje	210	1	(2) Para Soporte A30 K pieza 321 rodamiento lado motor = 6306 C3
Rodete	230	1	Para Soporte A30 K pieza 322 rodamiento lado bomba = NU 306 C3
Rodamiento (2)	321	1	Para Soporte A40 K pieza 321 rodamiento lado motor = 6308 C3
Rodamiento (2)	322	1	Para Soporte A40 K pieza 322 rodamiento lado bomba = NU 308 C3
Soporte de Rodamiento	330	1	Para Soporte A50 K pieza 321 rodamiento lado motor = 6310 C3
Tapa de Rodamiento	360	2	Para Soporte A50 K pieza 322 rodamiento lado bomba = NU 310 C3
Junta Plana	400.1	1	Para Soporte A60 K pieza 321 rodamiento lado motor = 6312 C3
Junta Plana	400.2	1	Para Soporte A60 K pieza 322 rodamiento lado bomba = NU 312 C3
Junta Plana	400.3	1	
Junta Plana	400.4	2	(3) Aplicable solamente para sello Código 2
Junta Plana	400.5	1	
O'Ring	412.1	1	(4) Amianto grafitado anti-fricción
O'Ring	412.2	1	
Retén	421	2	(5) Cantidad: 4 para sello 0 y 1
Brida de Prensaestopa	452	1	Cantidad: 3 para sello 2
Buje de Fondo (3)	456	1	
Anillo de Fondo	457	1	(6) Cantidad: 8 para las bombas 50-200/65-200
Anillo de Cierre	458	1	Cantidad: 12 para las bombas 80-250/100-250/65-315/100-315
Prensaestopa (4)	461	(5)	Cantidad: 16 para las bombas 80-400/100-400
Anillo Centrifugador	507	1	
Casquillo Protector del Eje	524	1	(7) Cantidad: 4 para las bombas 50-160/50-200/65-200/80-250/100-250
Golilla	551.1	1	
Golilla	551.2	1	Cantidad: 8 para las bombas 65-315/100-315/150-315/200-315/80-400/100-400
Golilla	554.1	(6)	
Golilla	554.2	1	
Rebite	565	(8)	(8) Cantidad: 6 para sello 9
Baso lubricador	638	1	Cantidad: 8 para sello 0 y 2
Dispositivo de Respiro	672	1	Cantidad: 10 para sello 1
Perno de cabeza hexagonal	901.1	(9)	
Perno de cabeza hexagonal	901.2	(7)	(9) Cantidad: 4 para las bombas 50-160/50-200/65-200/65-315
Perno de cabeza hexagonal	901.3	(6)	Cantidad: 8 para las bombas 80-250/80-400/100-250/100-315
Perno de cabeza hexagonal	901.4	1	100-400/130-315/200-315
Perno de cabeza hexagonal	901.5	8	
Perno de cabeza hexagonal	901.6	(10)	(10) Cantidad: 6 para las bombas 50-160/50-200/65-200/80-250
Prisionero	902	2	Cantidad: 8 para las bombas 65-315/100-315/100-250
Tapón con rosca	903.1	2	Cantidad: 12 para las bombas 150-315/200-315/80-400/100-400
Tapón con rosca	903.2	1	
Tapón con rosca	903.3	(11)	(11) Cantidad: 1 para sello 0 y 2
Tapón con rosca	903.4	1	Cantidad: 2 para sello 9
Tapón	916	(12)	no usado en la sello 1
Tuerca	920	2	
Tuerca del Rodete	906	1	(12) Cantidad: 1 para sello 0 y 2
Anillo de Seguridad	932.1	2	Cantidad: 2 para sello 1
Anillo de Seguridad	932.2/3	1	no usado en la sello 9
Chaveta	940.1	1	
Chaveta	940.2	1	(13) Solamente usado en la sello 0, 1 y 2
Placa	970.1	1	
Placa (13)	970.2	1	(14) Solamente usado en la sello 2
Placa (14)	970.3	1	

Tabla 13

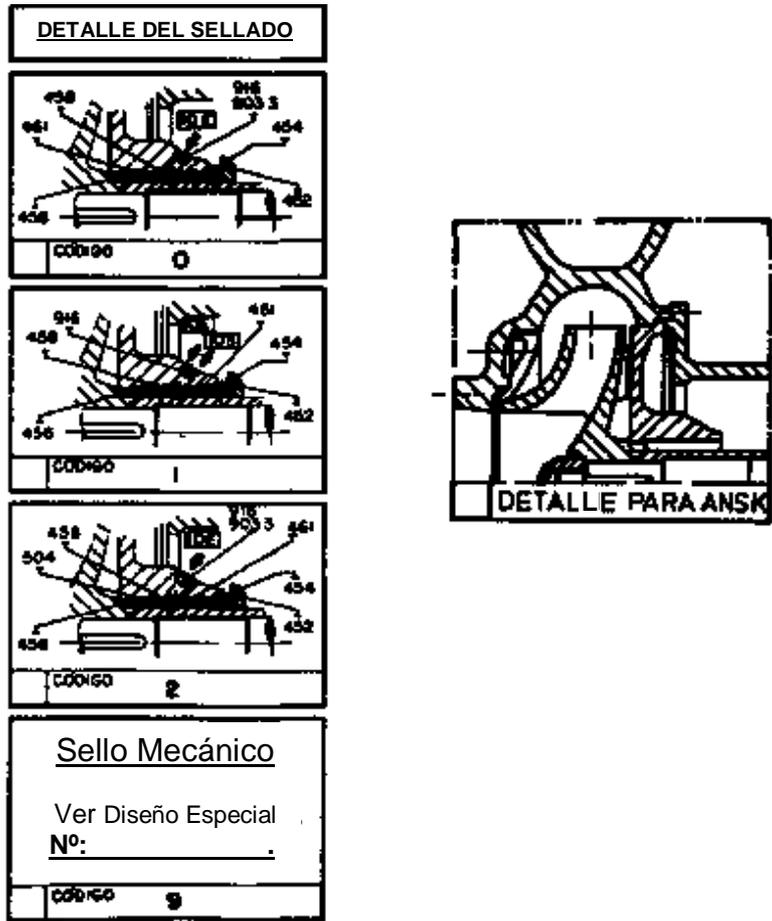


Figura 27.1

17.3.1. Lista de Piezas

Descripción	Nº de pieza	Cant.	Observaciones:
Carcasa Espiral	102	1	
Placa de Desgaste	135	1	
Tapa de Presión	163	1	
Pie de Apoyo	183	1	
Eje	210	1	
Rodete	230	1	
Rodamiento (1)	320	2	
Rodamiento (1)	322	1	
Soporte de Rodamiento	330	1	(1) Para soporte P65/160X pieza 322 Rodamiento lado bomba = NU 413
Linterna Soporte de Rodamiento	344	1	
Tapa de Rodamiento	360.1	1	(2) Cantidad 4 para sellado 0 y 1 Cantidad 3 para sellado 2
Carcasa de Rodamiento	382	1	
Junta Plana	400.1	1	
Junta Plana	400.2	2	(3) Amianto grafitado anti-fricción
Junta Plana	400.3	2	
Junta Plana	400.4	1	(4) Usado solamente para sello
Anillo de Sello	411.1	1	
O'Ring	412.1	1	(5) no usado para sello 9
O'Ring	412.3	1	
Retén	421.1/2	1	(6) Cantidad: 3 para soporte P45/120X Cantidad: 4 para demás soportes
Brida de Prensaestopa	452	1	
Anillo Brida de Prensaestopa	454	1	
Buje de Fondo	456	1	(7) Cantidad: 1 para sello 0 y 2 Cantidad: 2 para sello 9. no usado en la sello 1
Anillo de Cierre	458	1	
Prensaestopa (3)	461	(2)	
Anillo Distanciador	504	(4)	(8) Cantidad 1 para sello 0 y 2 Cantidad 2 para sello1. no usado en la sello 9
Anillo Centrifugador	507	1	
Casquillo Protector del Eje	524	1	
Golilla Distanciadora	551	1	(9) Cantidad: 2 para bombas con Rodetes de Ø 200 Cantidad: 3 para bombas con Rodetes de Ø 250 Cantidad: 4 para bombas con Rodetes de Ø 315/400/500
Golilla (5)	554.1	2	
Golilla	554.2	1	
Rebite	565	(14)	
Baso lubricador	638	1	(10) Cantidad: 4 para bombas con succión de Ø 100/125/150/200 Cantidad: 8 para bombas con succión de Ø 100/125/150/200 Cantidad: 12 para bombas con succión de Ø 200/250
Dispositivo de Respiro	672	1	
Perno de cabeza hexagonal	901.1	(9)	
Perno de cabeza hexagonal	901.2	(6)	
Perno de cabeza hexagonal	901.3	1	(11) Cantidad: 4 para bombas con Rodetes de Ø 200/250 Cantidad: 8 para bombas con Rodetes de Ø 315/400/500
Perno de cabeza hexagonal	901.4	(10)	
Perno de cabeza hexagonal	901.5	(11)	
Perno de cabeza hexagonal	901.6	(6)	(12) Cantidad: 8 para bombas con Rodetes Ø 200 Cantidad: 12 para bombas con Rodetes Ø 250/315 Cantidad: 16 para bombas con Rodetes Ø 400 Cantidad: 20 para bombas con Rodetes Ø 500
Prisionero	902.1	(12)	
Prisionero	902.2	(13)	
Prisionero	902.3	4	
Tapón con rosca	903.1	1	
Tapón con rosca	903.2	2	(13) Cantidad: 2 piezas para bombas con prensaestopa Cantidad: 4 piezas para bombas con Sello mecánico
Tapón con rosca	903.3	(7)	
Tapón con rosca	903.5	1	
Pin roscado	904	3	(14) Cantidad: 6 para sellado 9 8 para sello 0 y 2 10 para sello 1
Rosca Falsa	915	1	
Tapón	916	(8)	
Tuerca	920.1	(12)	
Tuerca	920.2	(13)	(15) no usado en la sello 9
Tuerca	920.3	4	
Tuerca del Rodete	922	1	(16) Solamente utilizado en la sello 1
Tuerca del Rodamiento	923	1	
Chapa de Seguridad	931	1	
Anillo de Seguridad	932	2	
Chaveta	940.1	1	
Chaveta	940.2	1	
Placa	970.1/2	1	
Placa (15)	970.3	1	
Placa	970.4	1	

Tabla 14

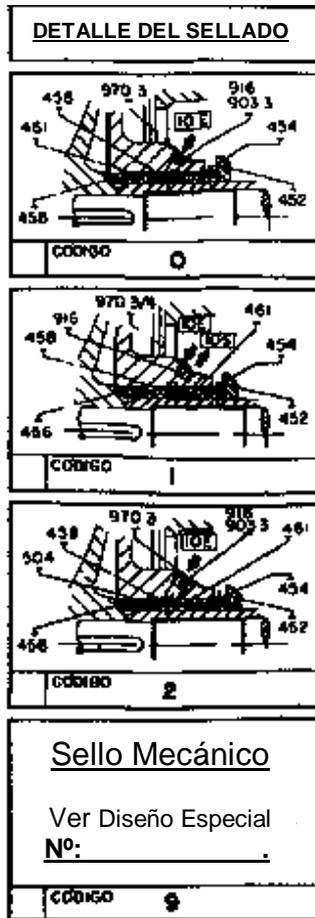


Figura 28.1

17.4.1. Lista de Piezas

Descripción	Nº de pieza	Cant.	Observaciones:
Carcasa Espiral	102	1	
Placa de Desgaste	135	1	
Tapa de Presión	163	1	
Pie de Apoyo	183	1	
Eje	210	1	
Rodete	230	1	
Rodamiento (1)	320	2	
Rodamiento (1)	322	1	(1) Para soporte P80/200S pieza 322 rodamiento lado motor = 7319 BUA
Soporte de Rodamiento	330	1	Para soporte P80/200S pieza 322 rodamiento lado bomba = NU 416
Linterna Soporte de Rodamiento	344	1	
Tapa de Rodamiento	360.1	1	(2) Cantidad 4 para sellado 0 y 1
Carcasa de Rodamiento	360.2	1	Cantidad 3 para sello 2
Junta Plana	400.1	1	
Junta Plana	400.2	2	(3) Amianto grafitado anti-fricción
Junta Plana	400.3	2	
Junta Plana	400.4	1	(4) Usado solamente para sello 2
Anillo de Sello	411.1	1	
O'Ring	412.1	1	(5) no usado en la 50-160
Retén	421.1	1	
Retén	421.2	1	(6) no usado para sello 9
Brida de Prensaestopa	452	1	
Anillo Brida de Prensaestopa	454	1	(7) Cantidad: 6 para sello 9
Buje de Fondo	456	1	8 para sello 0 y 2
Anillo de Cierre	458	1	10 para sello 1
Prensaestopa (3)	461	(2)	
Anillo Distanciadador	504	(4)	(8) Cantidad 1 para sello 0 y 2
Anillo Centrifugador	507	1	Cantidad 2 para sello9. no usado en la sello 1
Casquillo Protector del Eje	524	1	
Golilla Distanciadora (5)	551	1	(9) Cantidad: 1 para sellado 0 y 2
Golilla (6)	554.1	2	Cantidad: 2 para sello 1
Golilla	554.2	1	no usado en la sello 9
Rebite	565	(7)	
Baso lubricador	638	1	(10) Cantidad: 2 para bombas con Rodetes de Ø 160-200
Dispositivo de Respiro	672	1	Cantidad: 3 para bombas con Rodetes de Ø 250
Perno de cabeza hexagonal	901.1	(10)	Cantidad: 4 para bombas con Rodetes de Ø 315/400/500
Perno de cabeza hexagonal	901.2	(12)	
Perno de cabeza hexagonal	901.3	1	(11) Cantidad: 4 para bombas con succión de Ø 65/80
Perno de cabeza hexagonal	901.5	(12)	Cantidad: 8 para bombas con succión de Ø 100/125/150/2000
Prisionero	902.1	(13)	Cantidad: 12 para bombas con succión de Ø 250/300
Prisionero	902.2	(14)	
Prisionero	902.3	4	(12) Cantidad: 4 para bombas con Rodetes Ø 160/200/250
Tapón con rosca	903.1	1	Cantidad: 8 para bombas con Rodetes Ø 315/400/500
Tapón con rosca	903.2	2	
Tapón con rosca	903.3	(8)	(13) Cantidad: 8 para bombas con Rodetes de Ø 160/200
Tapón con rosca	903.5	1	Cantidad: 12 para bombas con Rodetes de Ø 250/315
Rosca Falsa	915	1	Cantidad: 16 para bombas con Rodetes de Ø 400
Tapón	916	(9)	Cantidad: 20 para bombas con Rodetes de Ø 500
Tuerca	920.1	(13)	
Tuerca	920.2	(14)	(14) Cantidad: 2 piezas para bombas con prensaestopa
Tuerca	920.3	4	Cantidad: 4 piezas para bombas con Sello mecánico
Tuerca del Rodete	922	1	no usado en la versión 9. Solamente para sello 1
Tuerca del Rodamiento	923	1	
Chapa de Seguridad	931	1	
Anillo de Seguridad	932	2	
Chaveta	940.1	1	
Chaveta	940.2	1	
Placa	970.1/2	1	
Placa (15)	970.3	1	
Placa (16)	970.4	1	

Tabla 15

17.5. Ejecución con Rodete E y Soporte A40K, A50K y A60K

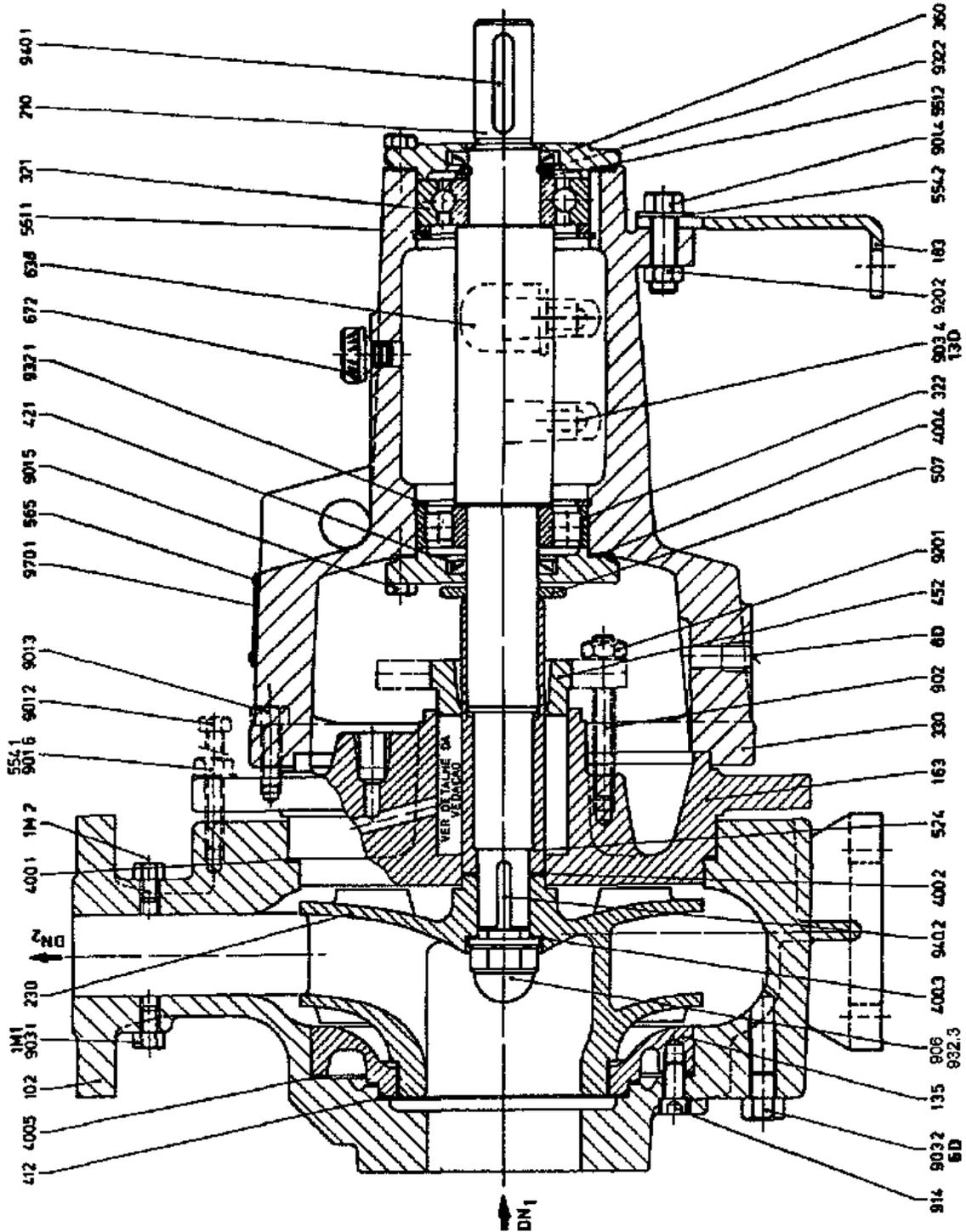
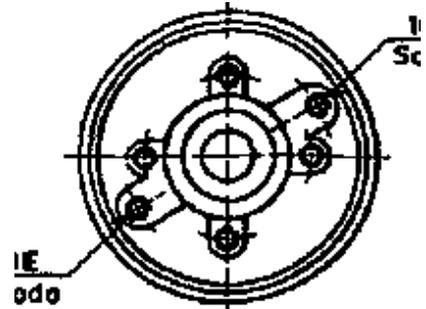
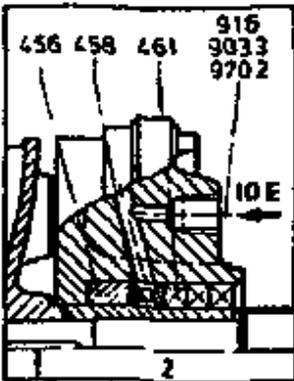
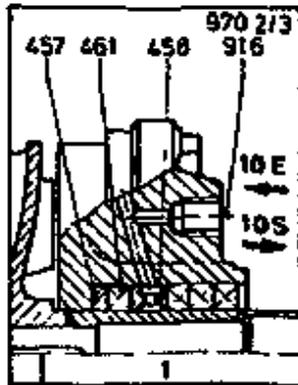
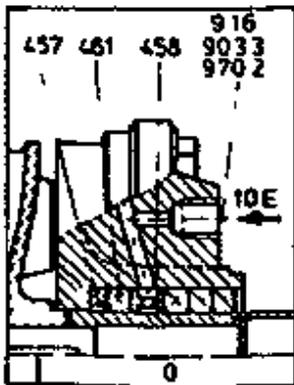


Figura 29

DETALLE DEL SELLADO



Detalle de la Tapa de Presión



Figura 29.1

17.5.1. Lista de Piezas

Descripción	Nº de pieza	Cant.	
Carcasa Espiral	102	1	
Placa de Desgaste	135	1	
Tapa de Presión	163	1	
Pie de Apoyo	183	1	(1) A48 CL30 para o tamaño 125-315
Eje	210	1	
Rodete	230	1	(2) Para o Soporte A40k, pieza 321 rodamiento lado motor = 6308 C3
Rodamiento (2)	320	1	Para o Soporte A40k, pieza 322 rodamiento lado bomba = NU 308 C3
Rodamiento (2)	322	1	Para o Soporte A50k, pieza 321 rodamiento lado motor = 6310 C3
Soporte de Rodamiento	330	1	Para o Soporte A50k, pieza 322 rodamiento lado bomba = NU 310 C3
Tapa del Rodamiento	360	2	Para o Soporte A60k, pieza 321 rodamiento lado motor = 6312 C3
Junta Plana	400.1/2/3/5	1	Para o Soporte A60k, pieza 322 rodamiento lado bomba = NU 312 C3
Junta Plana	400.4	2	
O'ring	412	1	(3) Aplicable solamente para sello código 2
Retén	421	2	
Brida de Prensaestopa	452	1	(4) Cantidad 4 para a sello 0 y 1
Buje de Fondo (3)	456	1	Cantidad 3 para a sello 2
Anillo de Fondo	457	1	
Anillo de Cierre	458	1	(5) Cantidad 8 para o tamaño 80-200
Prensaestopa	461	(4)	Cantidad 12 para o tamaño 100-250
Anillo Centrifugador	507	1	
Casquillo Protector del Eje	524	1	(6) Cantidad 6 para a sello 9
Golilla	551.1	1	Cantidad 8 para a sello 0 y 2
Golilla	551.2	1	Cantidad 10 para a sello 1
Golilla	554.1	(5)	
Golilla	554.2	1	(7) Cantidad 6 para o tamaño 80-200
Rebite	565	(6)	Cantidad 8 para o tamaño 100-250
Baso de Relleno Automático	638	1	Cantidad 12 para o tamaño 125-315
Dispositivo de Respiro	672	1	
Tuerca Cabeza Hexagonal	901.2	2	(8) Cantidad 1 para a sello 0 y 2
Tuerca Cabeza Hexagonal	901.3	(7)	Cantidad 2 para a sello 9
Tuerca Cabeza Hexagonal	901.4	1	no usado en la sello 1
Tuerca Cabeza Hexagonal	901.5	8	
Tuerca Cabeza Hexagonal	901.6	(5)	(9) Cantidad 4 para os tamaños 80-200 y 100-250
Prisionero	902	2	Cantidad 8 para o tamaño 125-315
Tapón con rosca	903.1	2	
Tapón con rosca	903.2	1	(10) Cantidad 1 para a sello 0 y 2
Tapón con rosca	903.3	(8)	Cantidad 2 para a sello 1
Tapón con rosca	903.4	1	no usado en la sello 9
Tuerca Allen	914	(9)	
Tapón	916	(10)	(11) Solamente usado en la sello 0, 1 y 2
Tuerca	920.1	2	
Tuerca	902.2	1	(12) Solamente usado en la sello 2
Tuerca del Rodete	906	1	
Anillo de Seguridad	932.1	2	
Anillo de Seguridad	932.2	1	
Anillo de Seguridad	932.3	1	
Chaveta	940.1	1	
Chaveta	940.2	1	
Placa	970.1	1	
Placa (11)	970.2	1	
Placa (12)	970.3	1	
Tuerca del Rodete	922	1	

Tabla 16

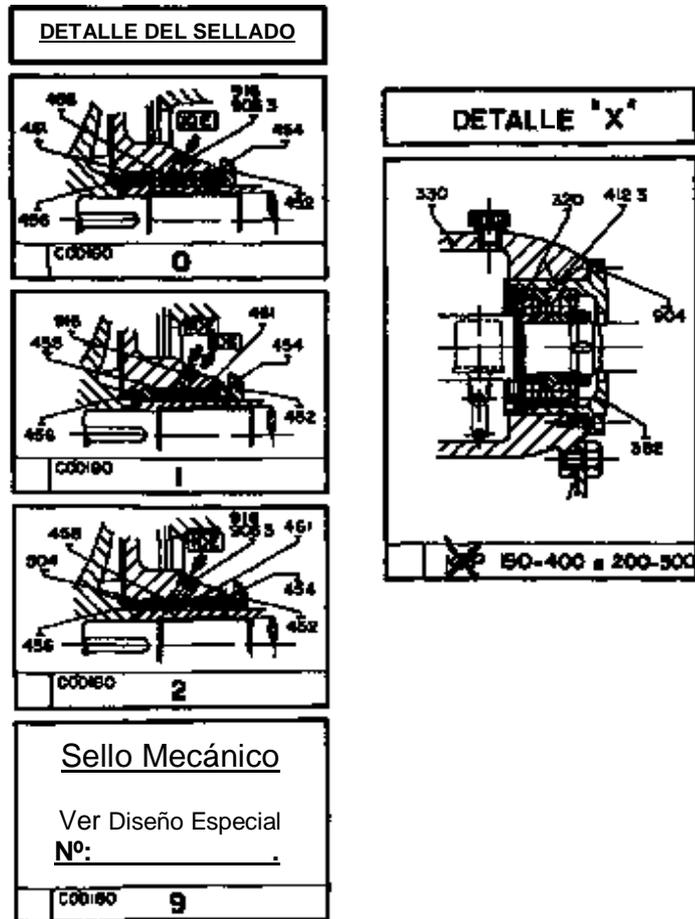


Figura 30.1

17.6.1. Lista de Piezas

Descripción	Nº de pieza	Cant.	
Carcasa Espiral	102	1	
Placa de Desgaste	135	1	
Tapa de Presión	163	1	
Tapa de Inspección	164	1	
Pie de Apoyo	183	1	
Eje	210	1	
Rodete	230	1	
Rodamiento (1)	320	2	
Rodamiento (1)	322	1	(1) Para o Soporte P65/160X. Pieza 320 Rodamiento lado motor = 7313 BG
Soporte de Rodamiento	330	1	Para o Soporte P65/160X. Pieza 322 Rodamiento lado bomba = NU413
Linterna Soporte de Rodamiento	344	1	
Tapa de Rodamiento	360.1	1	(2) Usado solamente en los tamaños 150-400 y 200-500
Tapa de Rodamiento	360.2	1	
Carcasa de Rodamiento (2)	382	1	(3) Cantidad: 4 – Para sellado 0 y 1
Junta Plana	400.1/2/3	1	Cantidad: 3 – Para sello 2
Junta Plana	400.4	2	
Junta Plana	400.5	1	(4) Amianto Grafitado Anti-fricción
Anillo de Sello	411	1	
O'Ring	412.1	1	(5) no usada en la ejecución con Sello Mecánico
O'Ring (2)	412.3	1	
O'Ring	412.4	1	(6) Cantidad: 16 piezas para Rodete O 400
Retén	421.1	1	Cantidad: 20 piezas para Rodete O 500
Retén	421.2	1	Cantidad: 2 piezas para Bombas con Prensaestopa
Brida de Prensaestopa	452	1	Cantidad: 4 piezas para Bombas con Sello Mecánico
Anillo Brida de Prensaestopa	454	1	
Buje de Fondo	456	1	(7) Cantidad: 1 pieza para ejecución 0 y 9
Anillo de Cierre	458	1	Cantidad: 2 piezas para ejecución 1
Prensaestopa (4)	461	(3)	
Anillo Distanciador (9)	504	1	(8) Cantidad: 6 piezas para ejecución 9
Anillo Centrifugador	507	1	Cantidad: 8 piezas para ejecución 0 y 2
Casquillo Protector del Eje	524	1	Cantidad: 10 piezas para ejecución 1
Golilla Distanciadora	551	1	
Golilla (6)	554.1	2	(9) Aplicable solamente para sello código 2
Golilla	554.2	1	
Golilla	554.4	2	
Rebite	565	(8)	
Baso lubricador	638	1	
Dispositivo de Respiro	672	1	
Perno de cabeza hexagonal	901.1	4	
Perno de cabeza hexagonal	901.2	8	
Perno de cabeza hexagonal	901.3	1	
Perno de cabeza hexagonal	901.4	8	
Perno de cabeza hexagonal	901.5	8	
Perno de cabeza hexagonal	901.7	2	
Prisionero	902.1	(6)	
Prisionero	902.2	(7)	
Prisionero	902.3	4	
Tapón con rosca	903.1	2	
Tapón con rosca	903.2	1	
Tapón con rosca	903.3	1	
Tapón con rosca	903.5	1	
Pin roscado (2)	904	4	
Rosca Falsa	915	1	
Tapón	916	(7)	
Tuerca	920.1	(6)	
Tuerca	920.2	(7)	
Tuerca	920.3	4	
Tuerca del Rodete	922	1	
Tuerca del Rodamiento	923	1	
Chapa de Seguridad	931	1	
Anillo de Seguridad	932.1/2	2	
Chaveta	940.1	1	
Chaveta	940.2	1	
Placa	970.1	1	
Placa	970.2	1	
Placa	970.3	1	
Placa	970.4	1	

Tabla 17

18. Intercambiabilidad de las Piezas

Número Pieza	Descripción	Rode te tipo	K/O			E	K/O			E	K/O			E	K/O			E	K/O				
		Tamaño	50-160	50-200	65-200	80-200	80-250	65-315	100-250	100-250	10-315	80-400	100-400	125-315	150-315	200-315	125-500	150-400	150-500	200-400	200-500	250-500	300-500
102	Carcasa Espiral		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
135	Placa de Desgaste		1	2	3	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
163	Tapa de Presión		1	2	2	2	3	4	5	5	4	6	6	7	7	7	8	9	8	10	11	12	13
183	Pie de Apoyo		1	2	3	3	4	5	5	5	6	7	7	8	8	9	10	11	12	10	13	13	14
210	Eje		1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	5	6	5	5	6	7	7
230	Rodete		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
320	Rodamiento		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	1	1	1	1	1	2	2
321	Rodamiento		1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	x	x	x	x	x	x	X
322	Rodamiento		1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	6	6
330	Soporte de Rodamiento		1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	6	6
344	Linterna Soporte de Rodam.		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	1	1	1	1	1	2	2
360	Tapa de Rodamiento		1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	x	x	x	x	x	x	X
360.1	Tapa de Rodamiento		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	1	1	1	1	1	2	2
360.2	Tapa de Rodamiento		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	1	1
382	Carcasa de Rodamiento		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	1	1	1	1	1	x	X
400.1	Junta Plana		1	2	2	3	4	5	6	7	5	8	8	9	10	10	11	12	11	13	14	15	15
400.2	Junta Plana		1	2	2	3	3	4	4	4	4	5	5	4	5	5	6	6	6	6	6	7	7
400.3	Junta Plana		1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	6	6
400.4	Junta Plana		1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	6	6
400.5	Junta Plana		1	2	2	3	3	4	3	3	4	5	5	4	4	4	6	5	6	5	6	6	6
411.1	Anillo de Sello		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	1	1	1	1	1	1	1
412.1	O'Ring		1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	6	6
412.3	O'Ring		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	1	1	1	1	1	x	X
421	Retén		1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	x	x	x	x	x	x	X
421.1/2	Retén		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	1	1	1	1	1	2	2
452	Brida de Prensaestopa		1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	6	6
454	Anillo Brida Prensaestopa		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	1	1	1	1	1	2	2
456	Buje de Fondo		1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	6	6
457	Anillo de Fondo		1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	6	6
458	Anillo de Cierre		1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	6	6
461	Prensaestopa		1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	6	6
507	Anillo Centrifugador		1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	6	6
524	Casquillo Protector del Eje		1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	6	6
551	Golilla Distanciadora		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	1	1	1	1	1	2	2
551.1	Golilla Distanciadora		1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	x	x	x	x	x	x	x
551.2	Golilla Distanciadora		1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	x	x	x	x	x	x	X
638	Baso lubricador		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
672	Dispositivo de Respiro		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
906	Tuerca del Rodete		1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	x	x	x	x	x	x	X
922	Tuerca del Rodete		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	5	5	5	5	5	6	6
923	Tuerca del Rodamiento		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	1	1	1	1	1	2	2
931	Chapa de Seguridad		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	1	1	1	1	1	2	2
932	Anillo de Seguridad		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	1	1	1	1	1	2	2
932.1	Anillo de Seguridad		1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	x	x	x	x	x	x	x
932.2	Anillo de Seguridad		1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	x	x	x	x	x	x	x
932.3	Anillo de Seguridad		1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	x	x	x	x	x	x	x
940.1	Chaveta		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	5	5	5	5	5	6	6
940.2	Chaveta		1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	6	6

Tabla 18 – Intercambiabilidad de las piezas

- | | |
|---|---|
| 1 | 1 |
|---|---|

 Números iguales (piezas intercambiables)
- | | |
|---|---|
| 2 | 3 |
|---|---|

 Número diferentes (piezas no intercambiables)
- | |
|---|
| x |
|---|

 Piezas no existentes

19. Piezas de Repuesto Recomendadas

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

Pieza	Descripción	Cantidad de bombas (incluidas las de reserva)							
		1	2	3	4	5	6 y 7	8 y 9	10 o más
		Cantidad de Piezas							
135	Placa de desgaste	1	1	1	2	2	2	3	30%
210	Eje	1	1	1	2	2	2	3	30%
230	Rodete	1	1	1	2	2	2	3	30%
320	Rodamiento	1	1	1	2	2	3	4	50%
321	Rodamiento	1	1	1	2	2	3	4	50%
322	Rodamiento	1	1	1	2	2	3	4	50%
330	Soporte de rodamiento	-	-	-	-	-	-	1	2 unid.
421	Retén (par)	1	2	3	4	5	6	8	50%
461	Prensaestopa (carga)	1	4	4	6	6	6	8	40%
524	Casquillo protector del Eje	1	1	1	1	2	2	2	20%
	Juego de juntas	4	4	6	8	8	9	12	150%
	Juego de o'ring	4	4	6	8	8	9	12	150%
Ejecución con Sello mecánico									
	Juego de juntas	4	4	6	8	8	9	12	150%
	Juego de o'rings	4	4	6	8	8	9	12	150%
	Sello mecánico completo	2	2	2	3	3	3	4	20%

Tabla 19 – Piezas de Repuesto Recomendadas

La KSB se reserva el derecho de alterar, sin aviso previo aviso, las informaciones contenidas en este manual.