



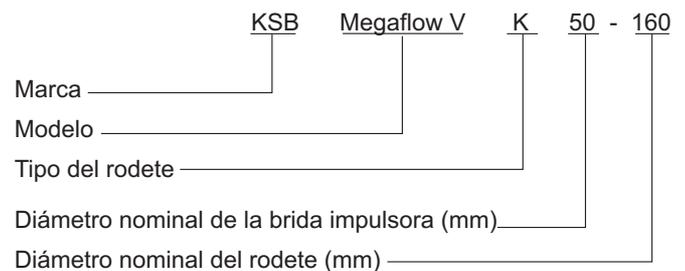
### 1. Aplicación

Las bombas centrífugas modelo KSB Megaflow V, son apropiadas para el bombeo de vertedores pregradados, aguas desechas, efluentes químicos, líquidos lodosos y densos, en los procesos de las industrias de papel, en las refinerías de aceite, en drenados, etc., son también especialmente indicadas en el bombeo de mezclas de agua con arena, carbón, escoria de hierro y similares, encontradas en las siderúrgicas, construcción civil y exploración de minas.

### 2. Descrição geral

Vertical, unicelular, de succión simple, montada e pozo húmedo y apoyada en un piso encima del nivel máximo de líquido.  
Las hidráulicas disponibles y tipo de rotores permiten una selección adecuada para el líquido bombeado y aplicación requerida.

### 3. Denominación



### 4. Datos de operación

Tamaños	- DN 50 hasta 300
Caudales	- hasta 2.000 m <sup>3</sup> /h
Elevaciones	- hasta 60 m
Temperaturas	- hasta 90 °C
Rotaciones	- hasta 1.750 rpm

## 5. Introducción

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

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

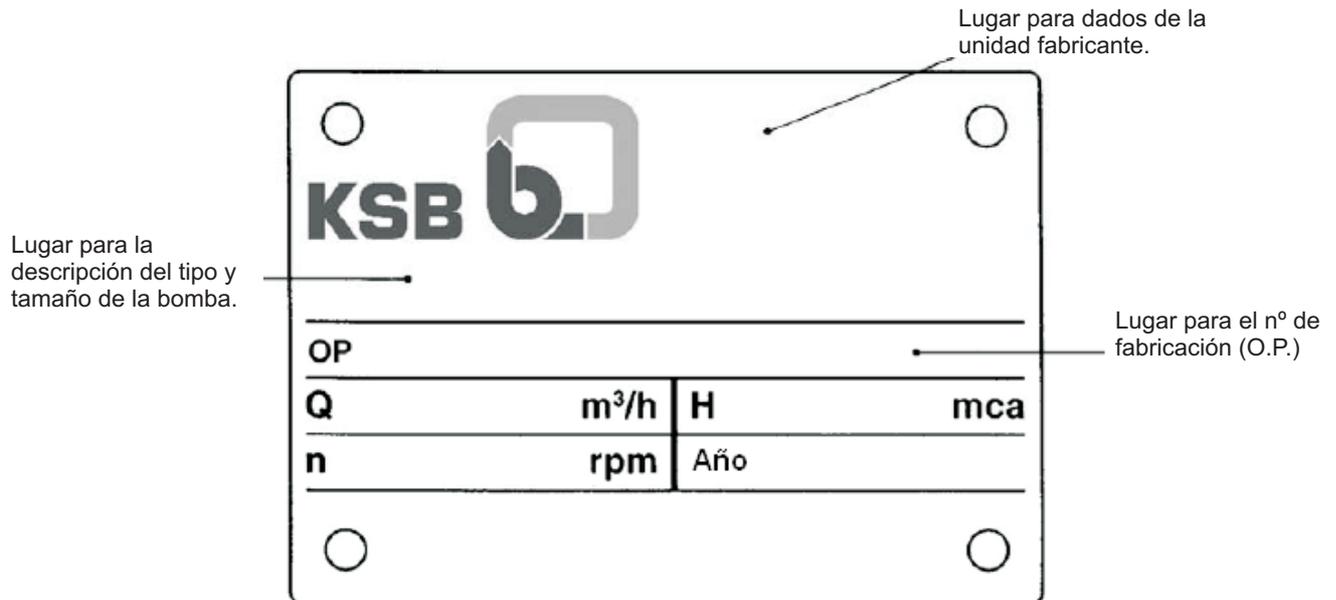


Fig.01 - Plaqueta de identificación

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

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

## Índice

Denominación	Capítulo	Denominación	Capítulo
Aplicación	1	Accesorios	11
Descripción general	2	Operación	12
Denominación	3	Mantenimiento	13
Datos de operación	4	Problemas operacionales	14
Introducción	5	probables causas y soluciones	
Datos técnicos	6	Composición en despiece / Listado de piezas	15
Detalles constructivos	7	Listado de piezas y materiales	16
Transporte	8	Tablas de intercambiado de piezas	17
Conservación y almacenado	9	Piezas de repuesto recomendadas	18
Instalación	10		

## 6. Datos técnicos

Tamaños		UNID.	50-160	50-200	65-200	80-250	65-315	100-250	100-315	80-400	100-400	150-315	200-315	125-500	150-500	200-400	250-500	300-500	250-500 (2)	300-500 (2)	250-500 (2)	300-500 (2)	
Datos constructivos																							
Soporte del cojinete de apoyo		--	V 30	V 40R			V 50			V 60			V 06			V 08							
Tipo de rodete	K	--	X	X	X	X	X	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	-	-	-	-	-	-	-
Djámetro máximo de sólidos admisibles	K	mm	34	30	30	50	35	54	47	40	45	85	80	50	60	80	75	95	75	95	75	95	
	O	mm	-	25	-	35	18	44	-	22	30	60	-	-	55	80	-	-	-	-	-	-	
GD <sup>2</sup> Conjunto girante con agua (solamente bombeador)		Kg.m <sup>2</sup>	0,031	0,064	0,095	0,215	0,418	0,270	0,598	1,100	1,230	0,720	0,867	2,620	2,850	2,060	4,750	5,900	4,750	5,900	4,750	5,900	
Presión prueba hidrostática (1)		bar	10																				
Presión máxima en el émpuje		bar	10																				
Temperatura máxima		°C	90																				
Alivio empuje axial		--	Paletas traseras																				
Caudal mínima / máxima		--	0,1 Qopt / ver curva característica																				
Sentido de rotación		--	Sentido de rotación horario, visto del lado do accionamiento																				
Brida de empuje		--	ANSI B 16.5 150# RF																				
Cojinete de apoyo	Columna	--	V 30	V 40R			V 50			V 60			V 06			V 08		V 10		V 12			
	Rodamiento	--	6310 C3			6314 C3						2x 7313 BUA			2x 7319 BUA								
P/n máximo admisible	SAE 1045	CV/rpm	0,0182	0,0469			0,1053			0,1347			0,2040			0,6530							
	AISI 316	CV/rpm	0,0109	0,0311			0,0698			0,0893			0,1122			0,3591							
Lubricación del cojinete axial			Grasa																				
(4) Rotación máxima conforme la lubricación de los cojinetes de guía	Própio líquido bombeado o agua limpia de fuente externa (3)	rpm	1750	1750			1450			1450			1450			725	580	960		1450			
	Grasa con una conexión cojinete		1750	1750			1450			1160			960			725	580	725		725			
	Grasa con dos conexiones cojinete (Máximo 3 cojinete encima del nivel del líquido bombeado)		--	--			--			1450			1160			725	580	725		725			
Lubricación del cojinete de guía	Caudal y presión de agua por cojinete	l / min.	1,5										2,0										
	Consumo de grasa por cojinete	g / h	4,0																				

Tabla 01

### Notas:

- (1) Serán probadas hidrostáticamente solamente las siguientes piezas:
  - cuerpo espiral
  - tapa de presión
  - tubería de impulsión
- (2) A solicitud.
- (3) El líquido de lubricación podrá tener como máximo 20 p.p.m. de impurezas y tamaño de 10 µm de partícula.
- (4) Válida para el diámetro máximo del rodete, en las condiciones:
 
$$\delta = 1,0 \text{ kg} / \text{dm}^3 \text{ e } 0,3 \text{ Qopt} \leq Q \leq 1 \text{ Qopt}$$

## 7 Detalles constructivos

### 7.1 Cuerpo

Espiral, vertical, fundido en una única pieza, bipartido radial con la tapa de presión y dotado de placa de desgaste en el lado de succión.

### 7.2 Rodete

Pueden ser suministrados con dos tipos de rodetes: K y O.

#### 7.2.1 Rodete tipo O

Radial, abierto de flujo único, múltiples paletas, recomendado para bombeo de líquidos conteniendo aire, como por ejemplo: restos sin residuos en trapiches de azúcar, pasta de papel con concentración hasta 6% de negrura.

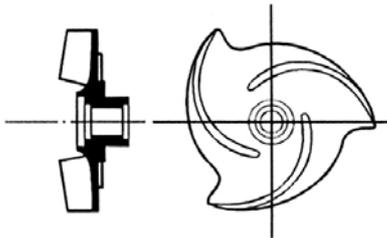


Fig. 02  
Rodete tipo O

#### 7.2.2 Rodete tipo K

Radial, cerrado de flujo único con amplio paso. Son rodetes tubulares de dos o tres canales especialmente indicados para bombeo de líquidos sucios y lodosos, no gaseosos que no tengan tendencia a formación de tenzas de fibras flagras. Son indicados para medios de consistencia de hasta 3% de negrura.

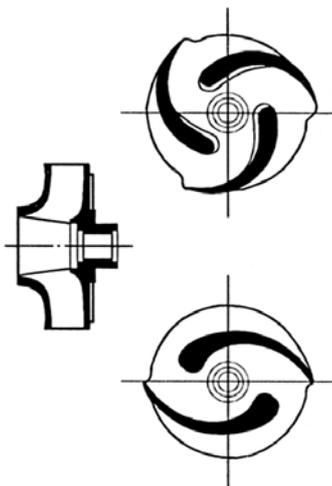


Fig.03  
Rodete tipo K

**Observación:** Los rodetes no son directamente intercambiables, una vez que tienen placas de desgaste distintas.

### 7.3 Eje

Dependiendo del vástago de instalación son necesarios: Eje de la bomba, eje intermediario y eje de accionamiento.

Los ejes son ajustados por acoplamientos rosqueados, excepto para los tamaños 250-500 y 300-500 que utilizan acoplamientos bipartidos.

### 7.4 Cojinetes de guía

Tipo deslice. Ejecutado con manguito protector del eje que gira guiado por buje de cojinetes.

### 7.5 Lubricación

Son posibles las siguientes ejecuciones:

#### a) Propio líquido bombeado:

En el caso de que el producto tenga características lubricantes, con un máximo de 20 p.p.m. de impureza y partículas con  $10\mu\text{m}$ . Cada cojinete recibe la inyección a través de una tubería conectada a la brida de impulsión.

#### b) Agua limpia de fuente externa:

La inyección de agua es hecha en todos los cojinetes a través de una conexión externa localizada encima de la placa de apoyo.

#### c) Grasa:

Una bomba de grasa accionada por motor eléctrico y fijada en la placa de apoyo, alimenta a cada cojinete a través de uno o dos tubos.

## 8. Transporte

El transporte del conjunto motobomba, o sólo de la bomba debe ser hecho con habilidad, dentro de las normas de seguridad. En el ojal de alzar del motor, esto debe ser levantado solamente, nunca el conjunto motobomba.

#### a) Unidad montada (columna hasta 3 metros):

La unidad deberá ser transportada y almacenada en posición horizontal.

Los cables para izamiento deberán ser colocados solamente en el cuerpo de la bomba y en la linterna de accionamiento. Para introducir la bomba en el pozo, colocar los cables de izamiento en el ojal de la placa de apoyo y levantar el conjunto hasta la posición vertical.

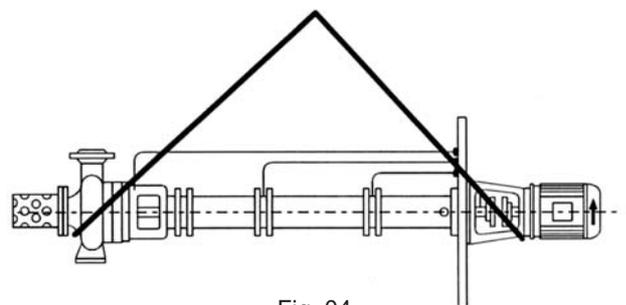


Fig. 04  
Transporte de la unidad montada

## b) Piezas sueltas (columna mayor de 3 metros):

(Bombedor, tubo de suspensión, linterna de accionamiento, placa de apoyo, eje, cojinetes, tubo de elevación, etc.).

La bomba es transportada parcialmente desmontada, así las piezas sueltas deberán ser transportadas y almacenadas en posición horizontal, con excepción de la linterna de accionamiento y placa de apoyo.

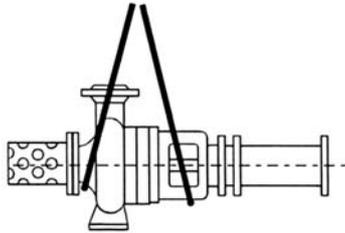


Fig. 05  
Transporte del bombedor

**Nota:** Cuidar para que los eje no se deformen y ni sus roscas sean damnificadas durante el transporte.

## 9. Conservación / Almacenado

Los procedimientos de conservación/almacenado descritos a continuación son seguidos por la KSB y por la Red Nacional de Distribuidores protegiendo los equipos por un periodo máximo de 6 meses en ambiente cubierto. La continuación del procedimiento después de adquirir la bomba es de responsabilidad del cliente.

Cuando la bomba, después de vendida no reciba prueba de desempeño, las áreas en contacto con el líquido bombeado y que no lleven pintura, por ej: Caja de retenes, anillos de desgaste, área de sellado de bridas, etc., reciben una aplicación con pincel de RUSTILO DW 301.

Cuando la bomba es con retén, después de la prueba de desempeño, la misma es drenada sin desmontar, posteriormente es llenada con RUSTILO DW 301, moviendo el conjunto girante para mejor eficiencia de la aplicación.

En seguida es drenado el RUSTILO. Áreas del eje expuestas (punta y región entre aprieta retén sobrepuesta y soporte de cojinete) reciben una aplicación de TECTYL 506 a pincel.

Los rodamientos montados en soportes de bombas lubricados por aceite, son protegidos con Mobilarma 526, aplicado en forma de spray.

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

### 9.1 Procedimientos adicionales de conservación / almacenado

- Bombas almacenadas por periodos superiores a 1 año, deberán cada 12 meses ser mantenidas. Las mismas deben ser desmontadas y reaplicado el proceso de conservación/almacenado descrito en el artículo 9.
- Todas las conexiones existentes, tales como: tomas para líquidos de fuente externa, cebo, drenó, quench, etc., deberán ser debidamente tapadas.
- Las bridas de succión y de empuje de las bombas deben ser debidamente tapadas con adhesivos, a fin de evitar la entrada de cuerpos extraños en su interior.
- Bombas montadas aguardando entrada en operación o instalación, deberán tener su conjunto girante, manejado manualmente cada 15 días. En caso de dificultad, usar llave de grife o llave tubo, protegiendo la superficie del eje en el loca de apoyo de la llave.

- Antes de los líquidos de conservación ser aplicados en las respectivas áreas, las mismas deberán ser lavadas con gasolina o querosene hasta quedar completamente limpias.

Las principales características de los líquidos de conservación son:

Líquido de conservación	Espesor de la camada aplicada ( $\mu\text{m}$ )	Tiempo de	Remoción	Fabricante
TECTYL 506	80 até 100	de 1/2 a 1 hora	Gasolina, benceno	BRASCOL
RUSTILO DW 301	6 até 10	de 1 a 2 horas	Gasolina, benceno	CASTROL
MOBILARMA 524	6	Queda líquido	No necesario	MOBIL OIL

Tabla 02- Líquidos de conservación

## 10. Instalación

Las bombas deben ser instaladas, niveladas y alineadas por personas habilitadas. Cuando ese servicio es ejecutado incorrectamente, trae como consecuencias, trastornos en la operación, desgastes prematuros e daños irreparables.

### 10.1 Asentamiento de la placa de apoyo

Colocar los carriles de la base en las cavas hechas en el bloque de la base, de acuerdo con las dimensiones del mismo. Entre la placa de apoyo y el bloque de la base, deberán ser colocados los carriles e calzos, siendo ambos fijados con argamasa. Después de completa la cura de la argamasa, colocar la placa de apoyo sobre el bloque de la base y fijar (Vea fig. 06).

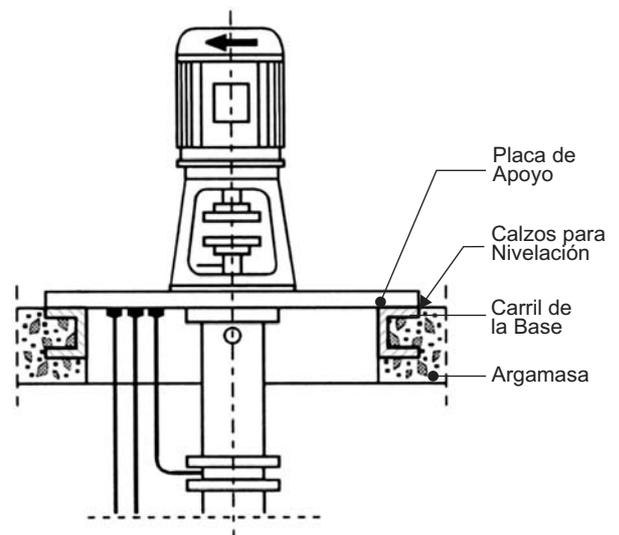


Fig. 06  
Asentamiento de la placa de apoyo

## 10.2 Nivelación de la base

Verificar si la placa de apoyo soporta por igual en todo el carril de la base.

Caso afirmativo, colocar y apretar uniformemente los tornillos. Con auxilio de un nivel de precisión, verificar el nivel en el sentido transversal y longitudinal. Ocurriendo un desnivel, soltar los tornillos de la placa de apoyo e introducir entre el carrillo y la placa, en los puntos que fueren necesarios, calzos para corregir el nivel que fueren necesarios calzos para corregir el nivel. (Fig. 07).

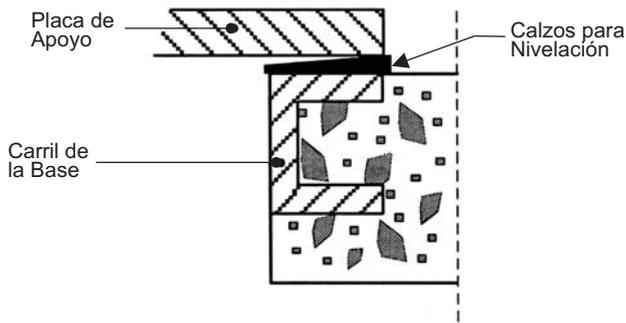


Fig. 07  
Nivelación de la placa de apoyo

## 10.3 Alineamiento del acoplamiento

Del perfecto alineamiento entre la bomba y el actuador dependerá la vida útil del conjunto girante y el funcionamiento del equipo libre de vibraciones anormales.

El alineamiento ejecutado en nuestra fábrica debe ser rehecho, pues, el transporte y manoseo del conjunto es sujeto a distorsiones que afectan el alineamiento inicial ejecutado. Después de la cura del hormigón, ejecutar el alineamiento de preferencia con las tuberías de succión y empuje ya conec- tadas. Lo mismo debe ser efectuado con el auxilio de reloj comparador para control de la dislocación radial y axial. comparador para control de desplazamiento radial e axial.

Fijar la base del instrumento en la parte periférica de una de las mitades del acoplamiento, ajustar el reloj colocando el sensor perpendicular a la periferia de la otra mitad del mitad del acoplamiento.

Apagar el reloj y mover manualmente el lado del acoplamiento en que esté fijado a la base del instrumento, con el reloj comparador completando el giro de 360°C . (Vea fig. 08).El mismo procedimiento debe ser adoptado para el control axial. (Vea fig.09).

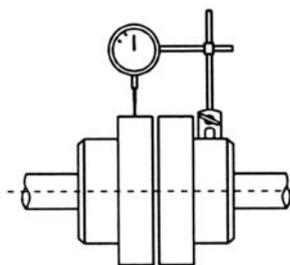


Fig. 08  
Control radial

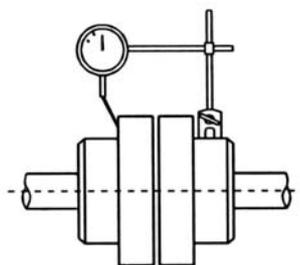


Fig. 09  
Control axial

Para la corrección del alineamiento, soltar los tornillos del actuador recolocándolo lateralmente, o introducir hojas calibradas para corregir la altura de acuerdo a la necesidad.

El alineamiento axial y radial deberá permanecer dentro de la tolerancia de 0,1 mm con los tornillos de fijación de la bomba y actuador apretados definitivamente.

Ante la imposibilidad de uso del reloj comparador, utilizar para control una regla metálica apoyada en sentido longitudinal en las dos partes del manguito de acoplamiento.

El control debe ser efectuado en el plano horizontal y vertical. Para el control en sentido axial utilizar calibre de hojas. (Vea fig. 10). Obedecer la holgura entre los cubos del manguito de acoplamiento especificada por el fabricante.

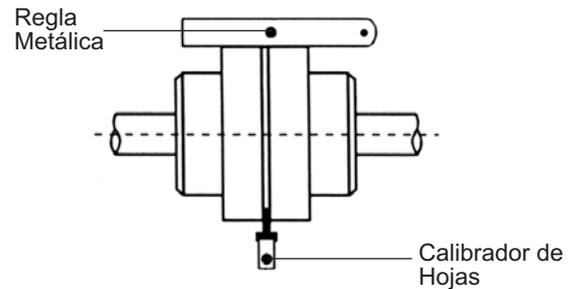


Fig. 10  
Alineamiento con regla metálica y calibre de hojas

## 10.4 Recomendaciones para la succión

En la instalación de la bomba deberán ser obedecidas las siguientes condiciones:

- Verificar la distancia mínima del fondo del pozo hasta la boca de succión o a la criba conforme la instalación (ver plano de base).
- Verificar el nivel del líquido mínimo encima del bombeador, para que no ocurra operación en seco, cavitación o vortex.
- En casos de variación del nivel de líquido frecuente, prever la instalación de un sistema de protección contra operación abajo del nivel mínimo.
- En casos de líquido con sólidos en suspensión o con suciedad en exceso, prever la colocación de criba en la entrada de la bomba.

## 10.5 Recomendaciones para tuberías de empuje

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

- Deberá disponer de dispositivos para el control del golpe de ariete, siempre que los valores de las sobrecargas de presión provenientes del retorno del líquido en tuberías largas sobrepase los límites recomendados para la tubería y la bomba.
- En los puntos donde haya necesidad de purgar el aire deberán ser previstas válvulas ventosas.
- Prever juntas de montaje dilatables, para absorber los esfuerzos de reacción del sistema, provenientes de las cargas aplicadas.

d) Válvulas de seguridad, dispositivos de alivio y otras válvulas de operación, además de las aquí citadas, deberán ser previstas siempre que necesarias.

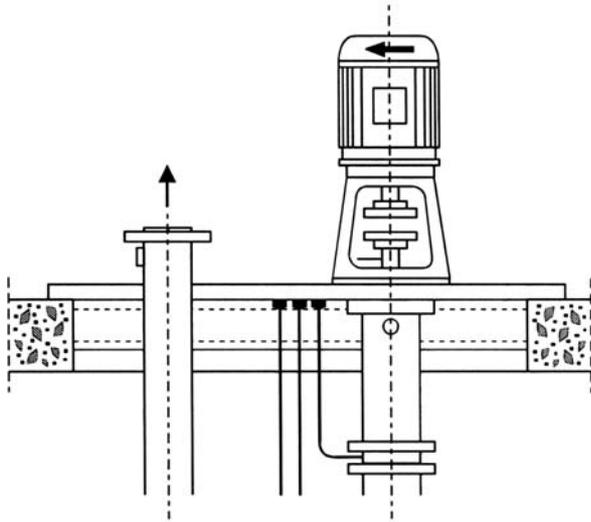


Fig. 11  
Tubería de empuje

### 10.6 Tuberías y conexiones auxiliares

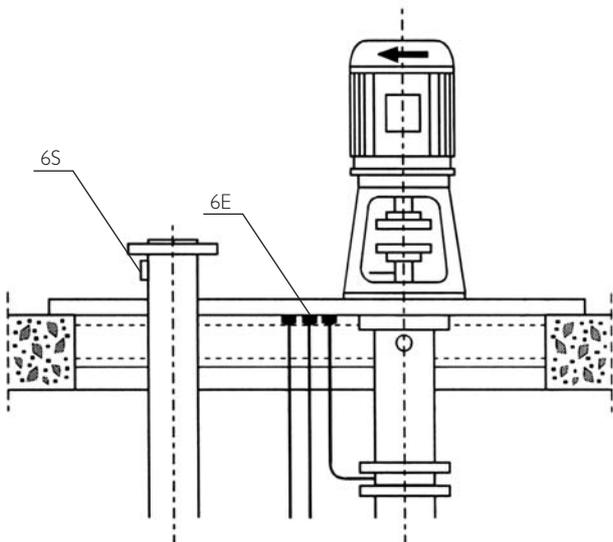


Fig. 12  
Tuberías y conexiones auxiliares

Conexión	Denominación	Dimensiones - Rosca NPT			
		Coluna			
		V 30	V 40 / V 40 R	V 50	V 60
6 E / S	Lubricación Entrada / Salida	1/4"	1/4"	3/8"	3/8"

Tabla 03 - Conexiones auxiliares

**Nota:** Tuberías de entrada y/o salida de líquido de fuente externa debe ser provista de registro y visor, destinados a controlar el caudal y observar el vertido.

## 11. Accesorios

### 11.1 Manguito de acoplamiento

Padrón KSB de otros fabricantes.

### 11.2 Carril de la base

La placa de apoyo es soportada a través de dos carriles de la base anclados por medio de argamasa de cemento.

### 11.3 Protector de acoplamiento

Para mayor seguridad en la operación debe ser instalado un protector de acoplamiento.

Conforme padrón, de acero o latón, siendo fijado a la linterna de accionamiento.

Debe ser observado para que el protector no esté en contacto con las partes girantes.

## 12. Operación

### 12.1 Providencias para la primera partida

Los tópicos siguientes resumen las providencias necesarias para la primera partida:

- Fijar la placa de apoyo firmemente.
- Fijar la tubería de empuje.
- Conectar y colocar en funcionamiento las tuberías y conexiones auxiliares (cuando haya).
- Ejecutar las conexiones eléctricas, certificándose de que todos los sistemas de protección del motor se encuentran debidamente ajustados y funcionando.
- Examinar el cojinete cuanto a limpieza y penetración de humedad. Rellenar el cojinete con grasa en cantidad, calidad y conforme las instrucciones del Capítulo 13, artículo 13.1.
- Verificar el sentido de rotación del actuador, haciéndolo con la bomba desacoplada, para evitar que el acoplamiento se suelte de los ejes.
- Certificar manualmente que el conjunto giratorio rueda libremente.
- Certificar que el alineamiento del acoplamiento fue ejecutado conforme capítulo 10, artículo 10.3.
- Montar la protección de acoplamiento (cuando haya).

### 12.2 Providencias inmediatas después de la primera partida

Habiendo sido efectuada la partida y estando la bomba en funcionamiento, observar los tópicos a continuación:

- Ajustar la bomba para el punto de operación (presión y caudal), abriéndose lentamente la válvula de empuje, después del actuador haber alcanzado su rotación nominal.
- Controlar la corriente consumida (amperaje) por el motor eléctrico, y el valor de la tensión de la red.

- c) Certificarse de que la bomba opera libre de vibraciones y ruidos anormales: criterio de evaluación de vibraciones conforme Hydraulic Institute.
- d) Controlar la temperatura del cojinete de apoyo. Puede alcanzar hasta 50°C encima de la temperatura ambiente no debiendo, sin embargo, la suma exceder los 90°C.

Los artículos arriba deberán ser controlados a cada 15 minutos, durante las 2 primeras horas de operación. Si todo estuviere normal, nuevos controles deberán ser hechos de hora en hora, hasta las primeras 5 a 8 horas iniciales.

**Nota:**

1. Si durante esta fase fuere constatada alguna anomalía, consultar el capítulo 14.

### 12.3 Supervisión durante la operación

Dependiendo de la disponibilidad de mano de obra y de la responsabilidad de la bomba instalada, recomendamos las supervisiones descritas a continuación, siendo que en caso de anomalía el responsable por el mantenimiento debe ser inmediatamente avisado.

#### 12.3.1 Supervisión semanal

Verificar:

- a) Punto de operación de la bomba.
- b) Corriente consumida por el motor y valor de tensión de la red.
- c) Vibraciones y ruidos anormales.

#### 12.3.2 Supervisión mensual

Verificar:

- a) Intervalo de cambio de grasa. Para tanto consultar el capítulo 13.1.
- b) Temperatura de los cojinetes.

#### 12.3.3 Supervisión semestral

Verificar:

- a) Tornillos de fijación de la placa de apoyo y del actuador.
- b) Alineamiento del conjunto bomba actuador.
- c) Lubricación del acoplamiento (cuando aplicable).

#### 12.3.4 Supervisión anual

Desmontar la bomba para mantenimiento. Después de limpia inspeccionar minuciosamente el estado de los cojinetes, rodamientos, retenes y juntas de los O’rings, de los rotores de las regiones internas del cuerpo espiral (controlar también espesor) de las áreas de desgaste y del acoplamiento.

**Nota:** En instalaciones con buenas condiciones de operación y líquido bombeado no agresivo a los materiales de la bomba, la supervisión podrá ser hecha cada 2 años.

### 12.4 Providencias para la parada de la bomba

En la parada de la bomba observar las siguientes providencias en secuencia:

- a) Cerrar la válvula de empuje.
- b) Desconectar el actuador y observar la parada gradual y suave del conjunto.
- c) Cerrar las tuberías auxiliares (desde que no haya contra indicaciones).

## 13. Mantenimiento

### 13.1 Mantenimiento del cojinete de apoyo

La finalidad de mantenimiento, en este caso, es prolongar a lo máximo, la vida útil del sistema de cojinetes. Abarca la observación del estado general en que se encuentran los cojinetes: limpieza, lubricación y examen minucioso de los rodamientos.

Los rodamientos deben ser lubricados para evitar contacto metálico entre dos cuerpos rodantes y también para proteger los mismos contra corrosión y desgaste. Las propiedades de los lubricantes se deterioran en virtud de envejecimiento y trabajo mecánico, y además todos los lubricantes sufren contaminación en servicio, razón por la cual deben ser completados y cambiados de vez en cuando (Vea tabla 04).

	Rodamientos			
	6310	6412	7313	7319
<b>Ctde. de Grasa</b>	25 a 26 g	26 a 27 g	23 a 24 g	45 g
<b>Rotación</b>	<b>Intervalos de lubricación</b>			
3.500 rpm	5.000 h	--	--	--
1.750 rpm	8.000 h	--	--	--
1.450 rpm	--	9.000 h	7.000 h	600 h
1.160 rpm	--	14.000 h	1.300 h	--
960 rpm	--	--	1.500 h	--
725 rpm	--	--	--	1.700 h
580 rpm	--	--	--	2.000 h

Tabla 04  
Intervalos de lubricación, en horas trabajadas y cantidad de lubricante (grasa)

Válido para temperaturas hasta 70°C. Para cada 15°C de aumento en la temperatura, reducir el tiempo por la mitad.

Al alcanzar el intervalo de lubricación, se debe parar la bomba y aplicar la grasa correcta y en la cantidad indicada. Tanto una lubricación deficiente cuanto una lubricación excesiva, traen efectos perjudiciales. Como máximo cada 2 años los cojinetes deben ser lavados y todo el lubricante sustituido. Recomendamos el empleo de grasa a base de litio que nunca deberá ser mezclada con otras que tengan base de sodio o calcio.

Fabricante	Grasa
ATLANTIC	LITHOLINE 2
CASTROL	LM Grease
ESSO	BEACON 2
IPIRANGA	ISAFLEX 2
MOBIL OIL	MOBIL Grease MP
PETROBRÁS	LUBRÁS GM A2
SHELL	SHELL ALVANIA R2
TEXACO	MULTIFAK 2

Tabla 05  
Especificación de la grasa

### 13.2 Mantenimiento de los cojinetes de guía

Los cojinetes de guía tienen la finalidad de asegurar que el eje no sufra deflexiones que puedan comprometer el funcionamiento de la bomba. Consisten de dos piezas: Cojinete Estrella (383) y el buje del cojinete (545.1) Pueden ser lubricados por el propio líquido bombeado, por agua de fuente externa o por grasa.

#### 13.2.1 Cojinetes lubricados por el propio líquido bombeado

El líquido bombeado debe tener características lubricantes, no puede ser agresivo y ni tener sólidos abrasivos mayores que 100  $\mu\text{m}$  y concentración máxima de 20 p.p.m, es ligado a las conexiones (720) a partir del empuje.

**Es imprescindible que todos los cojinetes estén bañados con el líquido bombeado antes de la partida.**

Caso existan cojinetes encima del nivel de agua, accionar la bomba a cada 12 horas o efectuar una pre lubricación, haciendo escurrir el líquido bombeado por el eje, antes de la partida de la bomba.

#### 13.2.2 Cojinetes lubricados por líquido de fuente externa

Debe ser previsto un depósito con el líquido de fuente externa, ligado a las conexiones (720), que llevarán el líquido por las tuberías (700) hasta los cojinetes estrella (383) y a los bujes de los cojinetes (545.1). El líquido de fuente externa debe ser compatible con el líquido bombeado, pues deberá mezclarse a él en pequeñas Cantidades. También deberá tener las mismas características definidas en el artículo 13.2.1.

#### 13.2.3 Mancais lubricados por grasa

Debe ser prevista una bomba de grasa en la placa de apoyo (893), con un número de pistones igual a la cantidad de puntos de lubricación.

La cantidad de grasa es de 4 g/h por cojinete. Caso haya parada de la bomba superior a una semana, no poner en marcha la bomba sin una pre lubricación.

De cualquier forma, la bomba de grasa debe ser accionada antes o simultáneamente con la bomba.

### 13.3 Mantenimiento del buje del cojinete

Cuando las holguras entre el buje del cojinete (545.1) y el manguito del cojinete (529) o entre el buje del cojinete (545.2) y el manguito protector del eje (524) excedan los valores máximos definidos en la tabla 06, estas piezas deberán ser cambiadas. Eventuales mecanizados en los manguitos, desde que no excedan estas holguras, podrán ser hechas para eliminar imperfecciones superficiales.

Columna	Holgura mínima (mm)	Holgura máxima (mm)
V 30	0,155	0,219
V 40 / V 40 R	0,155	0,219
V 50	0,170	0,274
V 60	0,180	0,284
V 06	0,150	0,243
V 08	0,243	0,333

Tabla 06  
Holguras originales en el diámetro

### 13.4 Mantenimiento de las áreas de desgaste

Cuando la bomba presenta desgaste entre la placa de desgaste del cuerpo espiral y el diámetro externo del cubo del rotor, lado succión y estando el cuerpo y el rotor en buenas condiciones, se debe providenciar el cambio de la placa de desgaste.

La KSB y su Red Nacional de Distribuidores suministra para reparaciones o como repuestos, placas de desgaste para ser aplicadas en las bombas "KSB Megaflow V".

Estas placas son suministradas con el diámetro externo de encaje ya en la tolerancia adecuada, y el diámetro interno con sobre metal de 2 mm.

#### 13.4.1 Cuando hacer el cambio

El cambio de la placa de desgaste debe ser hecho cuando la holgura entre la placa y el rotor presente valores de desgaste 3 veces superior a la holgura máxima de la tabla 07, o cuando la bomba presenta acentuada caída de rendimiento.

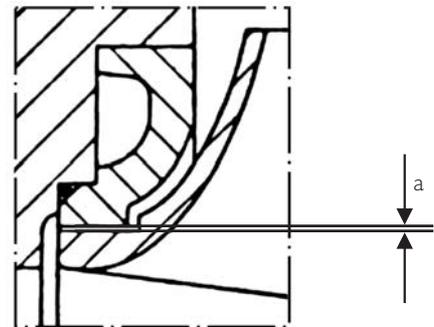


Fig. 13  
Holgura rotor tipo K.

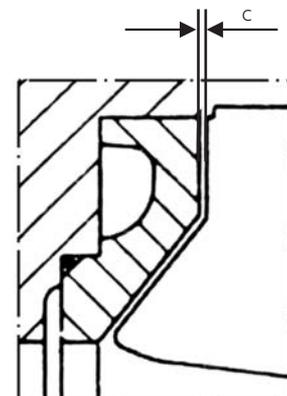


Fig. 14  
Holgura rotor tipo O.

Tamaño de la bomba	Holgura (mm)		Rotor O (c)
	Rotor K (a)		
	Hierro	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 07  
Holguras para rotores tipo K y O (em mm).

### 13.4.2 Cambio de la placa de desgaste del cuerpo espiral

Centralizar el rodete a través del orificio interno de paso del eje (usar mandril), mecanizando la región desgastada del rodete (cubo lado succión) hasta esta tornarse uniforme (límite de mecanizado, 2 mm en el diámetro). Tomar la medida después del re mecanizado.

Remecanizar entonces el diámetro interno de la placa de acuerdo con la medida tomada en el rodete y obedeciéndose las holguras de la tabla 08. Extraer del cuerpo espiral la placa dañificada y encajar la placa de repuesto con junta plana y el anillo o-ring fijando en el cuerpo a través del tornillo (901.9).

**Nota:** La tolerancia de golpeo radial y axial para este capítulo debe ser de como máximo 0,05 mm.

### 13.5 Instrucciones para desmontaje

Los números indicados entre paréntesis después del nombre de cada pieza se refieren al listado de piezas y al diseño en corte del capítulo 15.

Debido a su proyecto moderno la bomba KSB Megaflow V ofrece ventajas de mantenimiento.

#### 13.5.1 Secuencia de desmontaje

01. Cerrar el registro de empuje.
02. Desconectar las tuberías auxiliares (cuando haya).
03. Retirar el protector de acoplamiento (cuando haya).
04. Desconectar el manguito y apartar el motor. Extraer el manguito de acoplamiento del eje de la bomba a través del uso de un sacador, soltándose antes el tornillo de fijación del manguito. Extraer la chaveta (940.1).
05. Retirar la placa de asiento (592) si la hay, soltándola de la linterna de actuación (341).
06. Retirar los tornillos (901.1) juntamente con la arandela (554.1), desprendiendo la placa de apoyo (893) del carril de la base (89-8).
07. Retirar la bomba del depósito de succión, utilizándose los tornillos (900) y echarla en la horizontal.
08. Soltar los tornillos (914.1) de la tuerca de ajuste (924) y después retirarla.

09. Retirar los tornillos (901.4) que sujetan la tapa del cojinete (380), retirándola.
10. Atornillar tornillos largos en el manguito de centrado (526) y extraer el mismo, juntamente con los rodamientos (320), utilizándose un sacador. Retirar la chaveta (940.2).
11. Retirar a linterna de accionamiento (341) da placa de apoyo (893), soltando los tornillos (901.3).
12. Retirar las tuberías (700), desconectándolas de las conexiones (720.1 y 7 20.2).
13. Soltar la abrazadera de ajuste (572) y las tuercas (920.2), arandelas (554.2) y tornillos (901.2).
14. Antes de soltar el tubo de suspensión (713.1) de la placa de apoyo (893), calzar la bomba con madera. Retirar las tuercas (920.3) y soltar la placa de apoyo con auxilio de una toalla.
15. Soltar los tubos de suspensión (713.1) juntamente con los cojinetes estrella (383).
16. A medida que los tubos de suspensión (713.1, 713.2 y 713.3) fueren retirados, desacoplar el eje de accionamiento (213), los ejes intermediarios (212) y el eje de la bomba (211), que están acoplados entre sí a través de los acoplamientos rosqueados (852).
17. Retirar los manguitos de los ejes de cojinete (529), que están fijados radialmente por medio de tornillos (914.2).
18. Soltar los demás tubos de elevación (711.2) sacar las juntas planas (400.1 y 400.6) y soltar la curva de salida (144).
19. Recolocar los tornillos (901.5) y sacar la linterna intermediaria (146).
20. Extraer la boca de succión (153) y la junta plana (400.6).
21. Separar el cuerpo espiral (102) de la tapa de presión (163) y retirar el eje de la bomba (211), juntamente con el rodete (230).
22. Extraer la junta plana (400.3), soltar la tuerca del rodete (922) y sacar el rodete (230), juntamente con la junta plana (400.5).
23. Retirar la chaveta (940.3), la junta plana (400.4) y el manguito protector del eje (524).
24. Soltar los tornillos (901.9) y retirar el cuerpo espiral y la placa (102) la placa de desgaste (135), la junta plana (400.7) y el O-ring (412).
25. Si hubiere necesidad de desmontar el buje del cojinete (545.2) de la tapa de presión (163), soltar los tornillos (914.3) y extraerla, utilizando un sacador. Los bujes de cojinete (545.1) de los cojinetes estrella (383) pueden ser sacados por medio de una prensa.

**Nota:** En caso de columna mayor de 3 metros la bomba deberá ser desmontada en el propio pozo obedeciendo la secuencia ya descrita.

### 13.6 Instrucciones para montaje

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

#### 13.6.1 Secuencia de montaje

01. Seguir la secuencia inversa: montar el manguito protector del eje (524), la junta plana (400.4), la chaveta (940.3), el rodete (230), la junta plana (400.5) y la tuerca del rodete (922) en el eje de la bomba (211).

**Notas:**

- a) En todas las montajes cambiar las juntas planas (400) y el O'ring (412).
  - b) La tuerca del rodete (922) tiene el sistema "helicoil" de fijación. Para mayor confiabilidad de este sistema, la KSB recomienda la sustitución de la misma cada 3 o 4 desmontajes.
02. Montar la placa de desgaste (135) con la junta plana (400.7) y el O'ring (412) y sujetar la boca de succión (153) con la junta plana (400.6) en el cuerpo espiral (102).
03. Encajar el conjunto montado en el eje de la bomba (211) en el cuerpo espiral (102).
04. Colocar la tapa de presión (163) con la linterna intermedia (146).
05. Montar sucesivamente los manguitos del cojinete (529), los cojinetes estrella (383), los tubos de suspensión (713.2 e 713.3), los ejes intermedios (212) y el eje de actuación (213).

**Nota:** El acoplamiento rosqueado (852), debe acoplar los ejes de tal forma que estos se apoyen entre sí en el centro del acoplamiento. Para controlar, el acoplamiento rosqueado tiene un orificio en su centro.

06. Montar la curva de salida (144), en el empuje, con la junta plana (400.6) y los tubos de elevación (711) con las juntas planas (400.1).
07. Fijar la placa de apoyo en el tubo de elevación (711.1) con la abrazadera de apriete (572) y en el tubo de suspensión (713.1) con los prisioneros (902.2) y las tuercas (920.3).
08. Conectar las tuberías (700) en las conexiones (720.1 y 720.2).
09. Prender la linterna de actuación (341) en la placa de apoyo (893).
10. Colocar la chaveta (940.2), el manguito de centrado (526), juntamente con el rodamiento (320), en el eje.
11. Cerrar el cojinete de apoyo con la tapa del cojinete (360).

**Nota** Verificar el estado del retén (421) y si necesario cambiarlo.

12. Antes de acoplar el motor realizar el ajuste de la holgura axial (ítem 13.6.2).
13. Colocar la chaveta (940.1) y la mitad inferior del acoplamiento (840), sujetándolo con tornillo.
14. Levantar la bomba a través de los tornillos (900) y colocarla en el carril de la base (89-8), atornillándola con los tornillos (901.1).
15. Acoplar el motor (800), fijándolo en la ventana de actuación (592).

**Nota:** En caso de columna mayor de 3 metros la bomba deberá ser montada en el propio pozo obedeciendo la secuencia ya descrita.

#### 13.6.2 Ajuste de la holgura axial

01. La holgura axial entre el rodete (230) y la tapa de presión (163) debe ser ajustada, utilizándose la tuerca de ajuste (924). Para esto, apretar la tuerca hasta el rodete se apoye en la tapa de presión (Vide fig. 15).

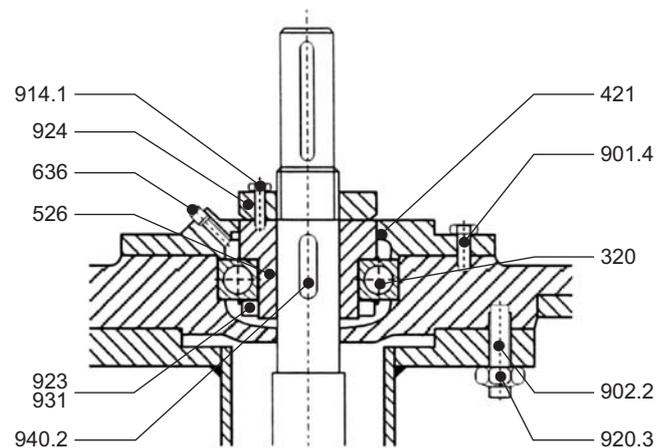


Fig. 15  
Ajuste da holgura axial

02. Con un calibre de profundidad y utilizándose como superficies de referencia la punta del eje y la tuerca de ajuste, rebajar el eje en valor de 1,5 mm.
03. Girar la tuerca hasta que su fijación combine con la perforación más próxima del manguito de centrado (526) y fijarla con los tornillos (914.1).

## 14. Problemas operacionales, probables causas y soluciones

Problemas operacionales	Probables causas y soluciones
- Caudal insuficiente Sobrecarga del actuador	01-02-03-04-05-06-08-09 10-11-12-20
- Presión final de la bomba excesivamente alta	12
- Sobrecalentamiento de los cojinetes	15-16-17-18-19-22
- Vertidos en la bomba	13
- Funcionamiento irregular de la bomba, presenta ruidos.	03-06-09-12-14-15-16-18-21-22-23-24

Tabla 08  
Problemas operacionales, causas y soluciones

- |   |   |
|---|---|
| <p>01. La bomba está recalando con una presión excesivamente alta.<br/>● Regular la bomba para el punto de servicio.</p> <p>02. Altura total de instalación (contra presión), mayor que la altura de elevación nominal de la bomba.<br/>● Instalar un rodete de diámetro mayor.<br/>● Aumentar la rotación (si fuere turbina o motor de combustión interna).</p> <p>03. La bomba no está totalmente cebada<br/>● Llenar la bomba con el líquido a bombear.</p> <p>04. Rotor está atascado<br/>● Remover las obstrucciones del motor.</p> <p>05. Formación de bolsas de aire en la tubería.<br/>● Alterar el lay-out de la tubería.<br/>● Si necesario instalar válvula ventosa.</p> <p>06. NPSH disponible muy bajo (inmersión de la bomba insuficiente).<br/>● Verificar y si necesario corregir el nivel del líquido bombeado.<br/>● Instalar la bomba en un nivel más bajo en relación, al nivel dinámico del líquido.</p> <p>07. Sentido de rotación incorrecto.<br/>● Invertir una de las fases del cable en el motor.</p> <p>08. Rotación baja.<br/>● Aumentar la rotación.</p> <p>09. Desgaste de las piezas internas de la bomba<br/>● Cambiar las piezas desgastadas.</p> <p>10. Altura total de la instalación (contra-presión), inferior a la especificada en la compra.<br/>● Ajustar la bomba para el punto de trabajo.<br/>En caso de continuación de sobrecarga, rebajar el rodete.</p> <p>11. Densidad o viscosidad del líquido bombeado es mayor que la especificada en ocasión de la compra.</p> <p>12. Rotación muy alta.<br/>● Reducirla.</p> <p>13. La junta plana entre el cuerpo espiral y la tapa de presión está con defecto.<br/>● Cambiarla.</p> | <p>14. La bomba presenta exceso de ruido durante el funcionamiento.<br/>● Corregir las condiciones de succión.<br/>● Aumentar la presión en la brida de succión.</p> <p>15. El grupo bomba-actuador está desalineado.<br/>● Alinear el conjunto.</p> <p>16. Las piezas de la bomba están fuera del golpeo radial y axial especificado. Tuberías de succión y empuje ejercen tensiones mecánicas.<br/>● Regular los golpes radiales y axiales de las piezas o cambiarlas.<br/>● Eliminar las tensiones existentes fijando adecuadamente las tuberías o si necesario instalar juntas de compensación.</p> <p>17. Empuje axial excesivo<br/>● Desentupir los furos de alivio existente en el cubo del rodete.<br/>● Cambiar os anillos de desgaste (rodete x cuerpo y rodete x tapa de presión).</p> <p>18. Exceso, falta o uso de grasa del cojinete no apropiada.<br/>● Reducir, completar o usar grasa adecuada.</p> <p>19. La holgura en el manguito de acoplamiento no está siendo obedecida.<br/>● Usar la holgura correcta.</p> <p>20. El motor está funcionando solamente con 2 fases.<br/>● Cambiar el fusible defectuoso.<br/>● Verificar las conexiones eléctricas.</p> <p>21. Rotor está desequilibrado.<br/>● Limpiar y balancear el rotor.</p> <p>22. Rodamientos defectuosos.<br/>● Cambiarlos.</p> <p>23. Caudal insuficiente.<br/>● Aumentar el caudal mínimo.</p> <p>24. Fricción entre las partes rotativas y estacionarias.<br/>● Controlar, ajustar o cambiar las piezas.</p> |
|---|---|

## 15. Composición en corte / Listado de piezas

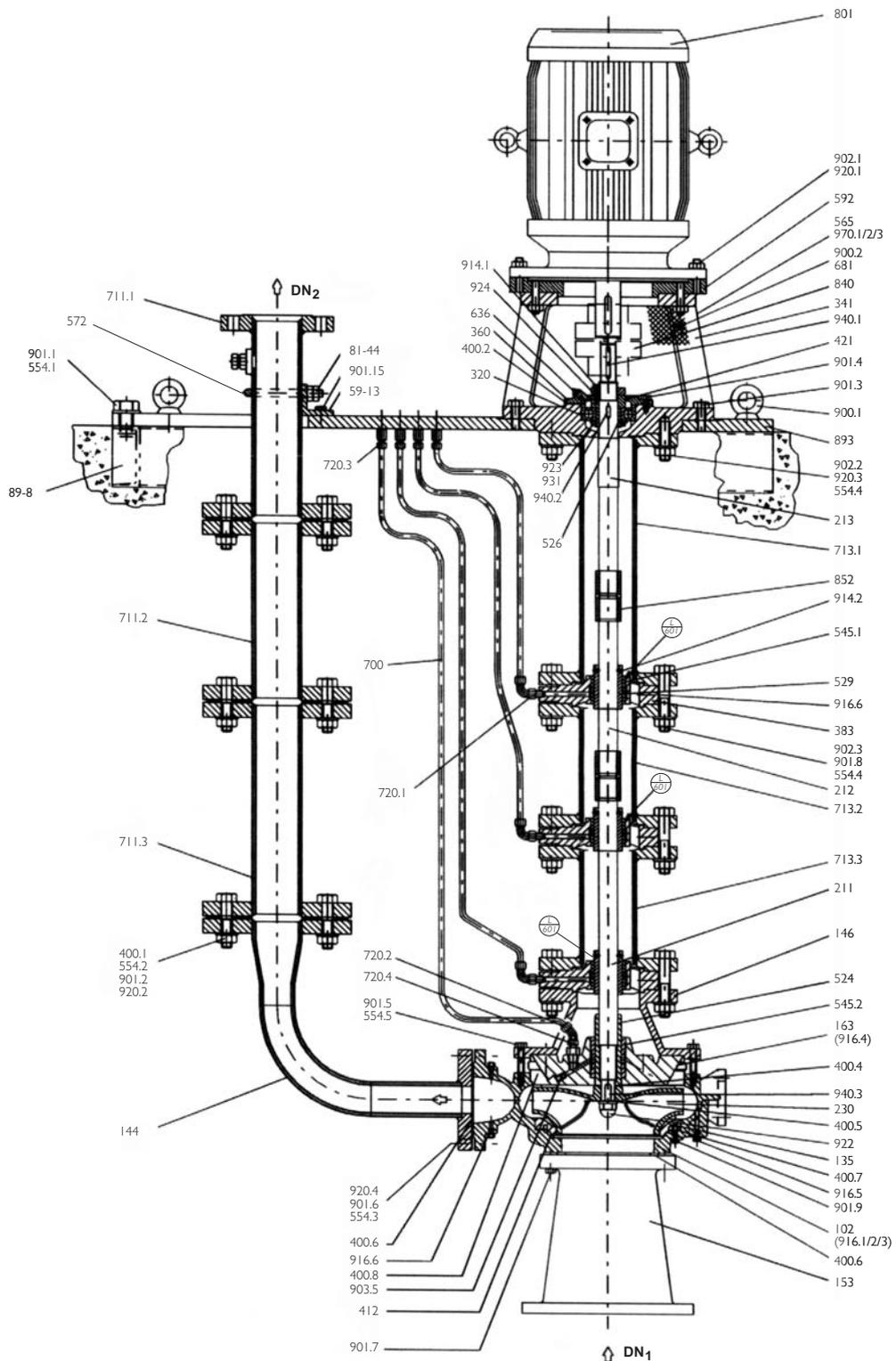
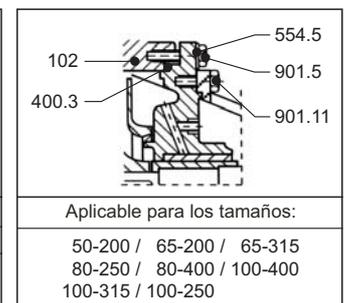
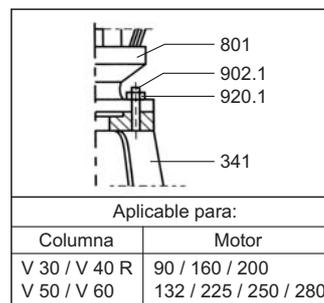
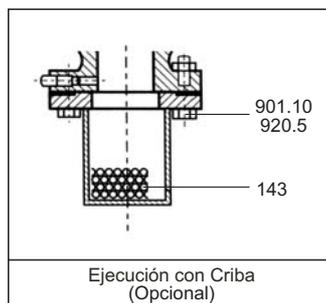
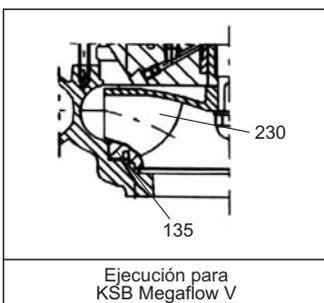


Fig. 16



## 16. Listado de piezas y materiales

### 16.1 KSB Megaflo V

Denominación	Pieza Número	Ctd:	Combinación de materiales		
			00	01	02 )
Cuerpo espiral	102	1	A48 CL 30	A48 CL 30	A48 CL 30
Placa de desgaste	135	1	A48 CL 30	A743 CF 8M	A 532 CL 3T A
Criba (1)	143	1	SAE 1020	SAE 1020	SAE 1020
Curva de salida	144	1	A 36 GR A	A 36 GR A	A 36 GR A
Linterna intermedia	146	1	A48 CL 30	A48 CL 30	A48 CL 30
Boca de succión	153	1	A48 CL 30	A48 CL 30	A48 CL 30
Tapa de presión	163	1	A48 CL 30	A48 CL 30	A48 CL 30
Eje de la bomba	211	1	SAE 1045	SAE 1045	SAE 1045
Eje intermedio (2)	212	1	SAE 1045	SAE 1045	SAE 1045
Eje de actuación (3)	213	1	SAE 1045	SAE 1045	SAE 1045
Rodete	230	1	A48 CL 30	A743 CF 8M	A 532 CL 3T A
Rodamiento	320	1	ACERO	ACERO	ACERO
Linterna de actuación	341	1	A48 CL 30	A48 CL 30	A48 CL 30
Tapa del cojinete	360	1	A48 CL 30	A48 CL 30	A48 CL 30
Cojinete de estrella (4)	383	1	A48 CL 30	A48 CL 30	A48 CL 30
Junta plana (5)	400.1	1	Papel hidráulico	Papel hidráulico	Papel hidráulico
Junta plana	400.2	1	Papel hidráulico	Papel hidráulico	Papel hidráulico
Junta plana	400.3/4/5	1	Papel hidráulico	Papel hidráulico	Papel hidráulico
Junta plana	400.6/7/8	1	Papel hidráulico	Papel hidráulico	Papel hidráulico
O'ring	412	1	NB 70	NB 70	NB 70
Retén	421	1	GOMA	GOMA	GOMA
Manguito protector del eje	524	1	AISI 316	AISI 316	AISI 316
Manguito de centrado	526	1	SAE 1045	SAE 1045	SAE 1045
Manguito del cojinete (4)	529	1	AISI 420	AISI 420	AISI 420
Buje del cojinete (4)	545.1	1	TM 23	TM 23	TM 23
Buje del cojinete	545.2	1	TM 23	TM 23	TM 23
Arandela (6)	554.1	4	SAE 1020	SAE 1020	SAE 1020
Arandela	554.2	1	SAE 1020	SAE 1020	SAE 1020
Arandela	554.3	(7)	SAE 1020	SAE 1020	SAE 1020
Arandela (8)	554.4	1	SAE 1020	SAE 1020	SAE 1020
Arandela	554.5	(9)	SAE 1020	SAE 1020	SAE 1020
Remache	565	12	AISI 302	AISI 302	AISI 302
Estribo de sujeción	572	1	SAE 1020	SAE 1020	SAE 1020
Fijador	59-13	1	SAE 1020	SAE 1020	SAE 1020
Placa de asiento (10)	592	1	SAE 1020	SAE 1020	SAE 1020
Grasera	636	1	ACERO GALV.	ACERO GALV.	ACERO GALV.
Protección de acoplamiento	681	1	SAE 1020	SAE 1020	SAE 1020
Tubería (11)	700	1	COBRE	COBRE	COBRE
Tubo de elevación	711.1	1	A36 GR A	A36 GR A	A36 GR A
Tubo de elevación	711.2	1	A36 GR A	A36 GR A	A36 GR A
Tubo de elevación	711.3	1	A36 GR A	A36 GR A	A36 GR A
Tubo de suspensión	713.1	1	A36 GR A	A36 GR A	A36 GR A
Tubo de suspensión (14)	713.2	1	A36 GR A	A36 GR A	A36 GR A
Tubo de suspensión (15)	713.3	1	A36 GR A	A36 GR A	A36 GR A
Conexión (16)	720.1	1	ACERO	ACERO	ACERO
Conexión	720.2	1	ACERO	ACERO	ACERO
Conexión	720.3	(11)	ACERO	ACERO	ACERO
Conexión	720.4	1	ACERO	ACERO	ACERO
Motor	801	1			
Grapa de fijación	81-44	1	SAE 1020	SAE 1020	SAE 1020
Acoplamiento	840	1			
Acoplamiento rosqueado (17)	852	1	AISI 420	AISI 420	AISI 420
Placa de apoyo	893	1	SAE 1020	SAE 1020	SAE 1020
Carril de la base (1)	89.8	2	SAE 1020	SAE 1020	SAE 1020
Tornillo	900.1	4	ACERO FORJ.	ACERO FORJ.	ACERO FORJ.
Tornillo	900.2	4	SAE 1020/5.6	SAE 1020/5.6	SAE 1020/5.6
Tornillo de cabeza hexagonal	901.1/3/4	4	SAE 1020/5.6	SAE 1020/5.6	SAE 1020/5.6
Tornillo de cabeza hexagonal (6)	901.2	4	SAE 1020/5.6	SAE 1020/5.6	SAE 1020/5.6
Tornillo de cabeza hexagonal	901.5	(9)	SAE 1020/5.6	SAE 1020/5.6	SAE 1020/5.6
Tornillo de cabeza hexagonal	901.6	(7)	SAE 1020/5.6	SAE 1020/5.6	SAE 1020/5.6
Tornillo de cabeza hexagonal	901.7	(18)	SAE 1020/5.6	SAE 1020/5.6	SAE 1020/5.6
Tornillo de cabeza hexagonal (8)	901.8	1	SAE 1020/5.6	SAE 1020/5.6	SAE 1020/5.6
Tornillo de cabeza hexagonal	901.9	(19)	SAE 1020/5.6	SAE 1020/5.6	SAE 1020/5.6
Tornillo de cabeza hexagonal	901.10	(20)	SAE 1020/5.6	SAE 1020/5.6	SAE 1020/5.6
Tornillo de cabeza hexagonal	901.11	(21)	SAE 1020/5.6	SAE 1020/5.6	SAE 1020/5.6
Prisionero	902.1	(22)	SAE 1020/5.6	SAE 1020/5.6	SAE 1020/5.6
Prisionero	902.2	8	SAE 1020/5.6	SAE 1020/5.6	SAE 1020/5.6
Tornillo Allen	914.1	2	SAE 1045	SAE 1045	SAE 1045
Tornillo Allen (23)	914.2	1	SAE 1045	SAE 1045	SAE 1045
Tapón	916.5	2	SAE 1020	SAE 1020	SAE 1020
Tapón	916.6	2	SAE 1020	SAE 1020	SAE 1020
Tuerca	920.1	(22)	SAE 1020	SAE 1020	SAE 1020
Tuerca (6)	920.2	1	SAE 1020	SAE 1020	SAE 1020
Tuerca (8)	920.3	1	SAE 1020	SAE 1020	SAE 1020
Tuerca	920.4	(7)	SAE 1020	SAE 1020	SAE 1020
Tuerca	920.5	(20)	SAE 1020	SAE 1020	SAE 1020
Tuerca del rodete	922	1	SAE 1045	SAE 1045	SAE 1045
Tuerca del cojinete	923	1	SAE 1045	SAE 1045	SAE 1045
Tuerca de ajuste	924	1	SAE 1045	SAE 1045	SAE 1045
Chapa de seguridad	931	1	ACERO RESORTE	ACERO RESORTE	ACERO RESORTE
Chaveta	940.1/2	1	SAE 1045	SAE 1045	SAE 1045
Chaveta	940.3	1	SAE 1045	SAE 1045	SAE 1045
Placa	970.1/2	1	AISI 304	AISI 304	AISI 304
Placa	970.3/4	1	AISI 304	AISI 304	AISI 304

#### NOTAS:

- (1) OPCIONAIS: Criba  Con  Sin Carril de la Base  Con  Sin
- (2) Aplicable solamente para ET mayor que ..... Cantidad conforme longitud de la Columna (vide tabla)
- (3) No aplicable para ET menor que .....
- (4) Cantidad = S, donde S es igual al número de Tubos de Suspensión
- (5) Cantidad = E, donde E es igual al número de Tubos de Elevación
- DN2 de 32, 40, 65 y 80 mm ..... Cantidad = 4 X E
- (6)  DN2 de 100, 125 y 150 mm ..... Cantidad = 8 X E
- DN2 de 250 mm ..... Cantidad = 12 X E
- DN2 de 32, 40, 65 y 80 mm ..... Cantidad = 4
- (7)  DN2 de 100, 125 y 150 mm ..... Cantidad = 8
- DN2 de 250 mm ..... Cantidad = 12
- (8) Cantidad = 8 X S
- Cantidad = 6 para la bomba 50-160
- Cantidad = 8 para las bombas 50-200 y 65-200
- (9)  Cantidad = 12 para las bombas 65-160 / 80-250 / 100-250 y 200-315
- Cantidad = 16 para las bombas 80-400 y 100-400
- No aplicable para Motores:
- |               |                |
|---------------|----------------|
| Columna       | Carcasa        |
| V 30 y V 40 R | 90 / 160 / 180 |
| V 50 y V 60   | 132 / 225      |
- (10) Cantidad = S + 1, donde S es igual al número de Tubos de Suspensión
- (14) Cantidad conforme la longitud de la Columna (vide tabla)
- No aplicable para ET menor que:
- (15) V 30 = ..... V 50 = .....  
V 40 R = ..... V 60 = .....
- (16) Cantidad = 2 X S
- (17) Cantidad = S - 1
- DN1 igual a 50 y 80 mm ..... Cantidad = 4
- (18)  DN1 igual a 100, 125, 150 y 200 mm ..... Cantidad = 8
- Cantidad = 4 para bombas con rodetes nominales de Ø igual a 160, 200 y 250 mm
- (19)  Cantidad = 8 para bombas con rodetes nominales de Ø igual a 315, 400 e 500 mm
- Cantidad = 8 para las bombas 50-160 / 50-200 / 65-200 65-315 / 80-250 / 80-400 100-250 / 100-315 y 100-400
- (20)  Cantidad = 12 para las bombas 150-315 y 200-315
- Cantidad = 6 para las bombas con Coluna V 30 y V 40 R
- (21)  Cantidad = 8 para las bombas con Coluna V 50
- Cantidad = 12 para las bombas con Coluna V 60
- Cantidad = 4 para los motores con Carcasa 90, 100 y 112
- (22)  Cantidad = 8 para los motores con Carcasa 132, 160, 180, 200 e 225
- Cantidad = 12 para los motores con Carcasa 315
- (23) Cantidad = 2 X S - 2
- (24) Sob consulta

Tabla 09

### 17. Intercambiado de las piezas

Bomba	Columna	Denominación de la pieza									
		Pieza N°	Cuerpo espiral	Tapa de presión	Rodete (1)	Placa de desgaste	O'ring	Junta plana	Manguito protector del eje	Tuerca del rotor	Chaveta
			102	163	230	135	412	400.7	524	922	940.3
50-160	V 30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
50-200	V 40R	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
65-200	V 40R	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
80-250	V 40R	4	3	4	4	4	4	4	2	2	2
65-315	V 50	5	4	5	5	5	5	5	3	3	3
100-250	V 50	6	5	6	6	6	6	6	3	3	3
100-315	V 50	7	4	7	7	7	7	7	3	3	3
80-400	V 60	8	6	8	8	8	8	8	4	4	4
100-400	V 60	9	6	9	9	9	9	9	4	4	4
150-315	V 60	10	7	10	10	10	10	10	4	4	4
200-315	V 60	11	7	11	11	11	11	11	4	4	4

Tabla 10 - Intercambiado de las piezas

**Nota:**

(1) Intercambiado para el mismo tipo de rodete: K ou O.

### 17.1 Intercambiado de la linterna del accionamiento y de la placa de asiento

Columna	Carcasa del motor	Denominación de la pieza	
		Linterna de accionamiento	Placa de asiento
		Pieza N°	
		341	592
V 30	90 L	1	X
V 40	100 L	1	1
V 40R	112 M	1	1
	132 M	1 (1)	2
V 30	160 L	2	X
V 40	180 L	2	X
V 40R	200 L	2 (1)	3
	225 S/M	2 (2)	4
	132 S/M	3	X
V 50	160 S/M	3 (2)	5
V 60	180 S/M	3 (2)	5
	200 L/M	3 (2)	5
	225 S/M	4	X
V 50	250 S/M	4 (3)	6
V 60	280 S/M	4 (3)	6
	315 S/M	4 (2)	7

Tabla 11 - Intercambiado de la linterna de accionamiento y placa de asiento

**Notas:**

- (1) Altera tamaño de la rosca
- (2) Altera posición y diámetro del orificio
- (3) Altera posición y tamaño.

1	Los mismos números (Piezas intercambiables)
---	---

3	Números diferentes (Piezas no intercambiables)
4	

X Pieza no existente

### 17.2 Intercambiado de la placa de apoyo, tubo de elevación, carril de la base, linterna intermedia y boca de succión

Bomba	Columna	Denominación de la pieza						
		Pieza N°	Placa de apoyo	Tubo de suspensión (1)	Tubo de elevación (2)	Carril de la base	Linterna intermedia	Boca de succión
			893	713	711	89-8	146	153
32-125	V 30	1	1	1	1	1	1	X
32-125.1		1	1	1	1	1	1	X
32-160		1	1	1	1	1	1	X
32-160.1		1	1	1	1	1	1	X
32-200		1	1	1	1	1	1	X
32-200.1		1	1	1	1	1	1	X
40-125		1	1	2	1	1	1	X
40-160		1	1	2	1	1	1	X
40-200		1	1	2	1	1	1	X
50-125		2	1	3	1	1	1	X
50-160		2	1	3	1	1	1	1
50-200		2	1	4	1	1	1	X
65-125		2	1	4	1	1	1	X
32-250		V 40	3	2	1	2	1	X
32-250.1			3	2	1	2	1	X
40-250			3	2	2	2	1	X
50-250	4		2	3	2	1	X	
65-160	4		2	4	2	1	X	
65-200	4		2	4	2	1	2	
80-160	V 40R	5	2	5	2	1	X	
40-315		3	2	2	2	1	X	
50-315		4	2	3	2	1	X	
65-250		4	2	4	2	1	X	
80-200		5	2	5	2	1	X	
80-250		5	2	5	2	1	3	
100-160		5	2	5	2	1	X	
100-200		5	2	5	2	1	X	
65-315		6	2	4	3	2	2	
80-315		7	2	5	2	2	X	
80-400	V 50	7	2	5	3	2	3	
100-250		7	2	5	3	2	3	
100-315		7	2	5	3	2	3	
100-400		7	2	5	3	2	3	
125-200		8	2	6	3	2	X	
125-250		8	2	6	3	2	X	
125-315		8	2	6	3	2	X	
125-400		8	2	6	3	2	X	
150-200		9	2	7	3	2	X	
150-250		9	2	7	3	2	X	
150-315	V 60	10	3	7	4	3	4	
150-400		10	3	7	4	3	X	

Tabla 12

**Notas:**

- (1) Los tubos de suspensión serán intercambiables si tuvieran la misma longitud y denominación de columna (consultar la tabla 13).
- (2) Intercambiables para la misma longitud.

### 17.3 Intercambiado de ejes, buje de cojinete, buje de centrado, cojinete estrella, acoplamiento rosqueado, tuerca de ajuste y tapa del cojinete

Para ser intercambiable con otro, el eje debera tener la misma longitud en función de la longitud de la columna de suspensión (713), cuyos tamaños estandarizados están en la tabla 13.

Pieza N°	Denominación	Columna	Columna de suspensión (mm)
213	Eje de accionamiento	V 30 / V 40 / V 40R	500, 750, 1000 e 1250
		V 50 / V 60	750, 1000, 1250, 1500 e 1750
212	Eje intermediario	V 30 / V 40 / V 40R	750, 1000 e 1250
		V 50 / V 60	1000, 1500 e 1750
211	Eje de la bomba	V 30 / V 40 / V 40R	250, 500, 750 e 1000
		V 50 / V 60	500, 750 e 1000

Tabla 13 - Longitudes estandarizadas de las columnas de suspensión

Columna	Carcasa del motor	Denominación de la pieza	Eje de accionamiento	Eje intermediario	Eje de la bomba	Buje del cojinete	Manguito del cojinete	Buje de centrado	Cojinete estrella	Acoplamiento rosqueado	Tuerca ajuste	Tapa del cojinete
		Pieza N°	213	212	211	545	529	526	383	852	924	360
V 30	90 SL	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	100 L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	112 M	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	132 S/M	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	160 L	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	180 L	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	200 L	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
V 40R	225 S/M	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	90 SL	3	2	X	2	2	2	2	2	2	2	2
	100 L	3	2	X	2	2	2	2	2	2	2	2
	112 M	3	2	X	2	2	2	2	2	2	2	2
	132 S/M	3	2	X	2	2	2	2	2	2	2	2
	160 L	4	2	X	2	2	2	2	2	2	2	2
	180 L	4	2	X	2	2	2	2	2	2	2	2
V 40	200 L	4	2	X	2	2	2	2	2	2	2	2
	225 S/M	4	2	X	2	2	2	2	2	2	2	2
	90 SL	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	100 L	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	112 M	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	132 S/M	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	160 L	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
V 50	180 L	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	200 L	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	225 S/M	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	132 S/M	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	160 L/M	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	180 L/M	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	200 L/M	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
V 60	225 S/M	6	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	250 S/M	6	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	280 S/M	6	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	315 S/M	6	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	132 S/M	7	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	160 L/M	7	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	180 L/M	7	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
V 60	200 L/M	7	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	225 S/M	8	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	250 S/M	8	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	280 S/M	8	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	315 S/M	8	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

Tabla 14

1 Los mismos números  
1 (Piezas intercambiables)

3 Números diferentes  
4 (Piezas no intercambiables)

X Pieza no existente

## 18. Piezas de repuesto recomendadas

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

Pieza N°	Denominación	Cantidad de bombas (incluyendo reservas)							
		1	2	3	4	5	6 e 7	8 e 9	10 ou más
		Cantidad de piezas de repuesto							
135	Placa de desgaste	1	2	2	2	3	3	4	50 %
210 / 211 / 212 / 213	Ejes (juego)	1	1	1	2	2	2	3	30 %
321	Rodamiento	1	1	1	2	2	3	4	50 %
341	Linterna de accionamiento	--	--	--	--	--	--	1	2 unidades
383	Cojinete estrella (juego)	1	1	1	2	2	2	3	30 %
421	Retén	1	2	3	4	5	6	8	50 %
502.1	Anillo de desgaste	1	2	2	2	3	3	4	50 %
502.2	Anillo de desgaste	1	2	2	2	3	3	4	50 %
524	Manguito protector del eje	1	1	1	1	2	2	2	20 %
529	Manguito del cojinete (juego)	1	1	1	1	2	2	4	50 %
545.1	Buje del cojinete (juego)	1	1	1	2	2	2	4	50 %
852	Acoplamiento (juego)	1	1	1	2	2	2	3	30 %
--	Juego de juntas	4	4	5	8	9	9	12	150 %
--	Juego de O'Ring	4	4	6	8	8	8	12	150 %

Tabla 15 - Piezas de repuesto recomendadas

31.08.2010

A2370.8.1S/2