

**Manual de Instalación, Operación y
Mantenimiento**
Bomba Vertical en Línea

**MODELO
BVL
1-500HP**



¡IMPORTANTE! - Lea todas las indicaciones en este manual antes de operar o dar mantenimiento a la bomba.

www.atb.com.mx
Email: ventas@atb.com.mx
Tel: 81-84797931

Bombas Vertical en Línea

¡Felicidades!, Usted es dueño de una de las mejores bombas en el mercado. Las bombas BARMESA son productos de ingeniería fabricados con componentes de alta calidad. Más de 50 años de experiencia fabricando bombas (junto con un programa continuo de calidad), da como resultado un equipo que durará muchos años ante las condiciones de bombeo más severas. Este manual le dará información importante sobre instalación, mantenimiento y guías de servicio.

Para prevenir accidentes por favor no utilice la bomba de una manera diferente a como se describe en las instrucciones especiales como **"IMPORTANTE"**. Después de leer el manual de instrucciones guárdelo cerca de Usted como una referencia en caso de que surja alguna pregunta durante su uso.

Si este manual llegara a perderse o dañarse, pregunte a su distribuidor más cercano, con gusto le haremos llegar una copia del mismo.

Contenido:

RECOMENDACIONES Y ADVERTENCIAS	02
INFORMACIÓN GENERAL	03
INSTALACIÓN	04
OPERACIÓN	10
MANTENIMIENTO, SERVICIO Y REPARACIÓN	11
PROBLEMAS DE OPERACIÓN	17
REFACCIONES	18
TABLAS DE FRICCIONES	18
DIBUJOS EXPLOSIONADOS	20

 **¡IMPORTANTE!** - Favor de leer éste manual antes de operar la bomba. Barnes de México, S.A. de C.V. no se hace responsable por pérdidas, daños y/o accidentes que resulten del incumplimiento de las precauciones de seguridad antes mencionadas, el maltrato o el abuso de las bombas y/o equipos.

GENERAL

- 1.- La mayoría de los accidentes pueden ser evitados usando el sentido común.
- 2.- No use ropa holgada que pueda enredarse con el impulsor o piezas en movimiento.

BOMBAS

- 3.- Las bombas acumulan calor y presión durante su operación; permita por un tiempo que la bomba se enfríe antes de manejarla o darle servicio.
- 4.- Solamente personal calificado deberá instalar, operar o reparar la bomba.
- 5.- Aléjese de la succión y descarga. No meta los dedos en la bomba cuando ésta se encuentre conectada.
- 6.- No bombee materiales peligrosos (inflamables, cáusticos, etc.)
- 7.- No bloquee o restrinja la tubería de descarga.
- 8.- No exceda las recomendaciones del fabricante sobre el rendimiento máximo de la bomba, si lo hace, causará que el motor se sobrecargue.
- 9.- Asegure la bomba en su posición de operación. (Vea la pág. 04)
- 10.- Mantenga las manos retiradas del cople cuando la bomba esté en operación.
- 11.- Nunca opere la bomba sin la guarda instalada en su posición.

ELÉCTRICO

- 12.- Para reducir el riesgo de una descarga eléctrica la bomba deberá de estar apropiadamente conectada a tierra.
- 13.- Desconecte la bomba antes de manejarla o darle servicio.
- 14.- Cualquier instalación eléctrica de la bomba deberá de realizarla un electricista calificado.
- 15.- Nunca opere una bomba si el aislamiento del cable está desgastado o quebradizo.
- 16.- No deje que el cable y/o la clavija entren en contacto con el agua.
- 17.- No maneje ningún cable con las manos mojadas estando el mismo conectado.

 ¡**IMPORTANTE!** - Barnes de México, S.A. de C.V. no se hace responsable por pérdidas, daños y/o accidentes que resulten del incumplimiento de las precauciones de seguridad antes mencionadas, el maltrato o el abuso de las bombas y/o equipos.

Información General

1. AL RECIBIR LA BOMBA

Antes de instalar, revise si ésta no sufrió algún daño originado por el transporte y/o tiene algún faltante.

2. ALMACENAMIENTO

▲ **Periodo corto:** las bombas BARMESA están fabricadas para que tengan una operación eficiente no obstante hayan estado almacenadas por largo tiempo. Para mejores resultados, las bombas pueden estar almacenadas como se entregan de fábrica y en un ambiente seco por un periodo no mayor de 6 meses.

▲ **Periodo largo:** en cualquier tiempo que exceda los 6 meses, pero no más de 24, las unidades deberán estar almacenadas en un área controlada, donde no se pongan en contacto con la lluvia, el polvo, etc., y que la temperatura se mantenga entre los 6° y 40°C. Si existe la posibilidad de humedad alta (costas, etc.), toda la unidad deberá ser rociada con liquido antioxidante.

3. ESTACIONES DE SERVICIO

Para encontrar el taller de servicio autorizado BARMESA más cercano, favor de contactar directamente con su distribuidor o a la fábrica.

4. ESPECIFICACIONES

- ▲ **Cuerpo de la bomba:** succión y descarga horizontal, en hierro gris. La disposición de las bridas son para 150 PI, con caras planas. Cuenta con perforaciones para conexiones de sistemas de lubricación, drenaje o sondeo de presiones.
- ▲ **Impulsor:** Es cerrado; en material de hierro gris o bronce.
- ▲ **Acoplamiento:** construido en hierro gris.
- ▲ **Flecha:** acero inoxidable 416.
- ▲ **Juego de coples:** aluminio 6061-T6.
- ▲ **Sello mecánico:** de tipo externo, fabricado de carbón/silicio/viton/inox. 304.
- ▲ **Motor eléctrico:** verticalizado, TPFC, eficiencia "Premium", brida "C" y flecha estándar.

1. LOCALIZACIÓN DEL EQUIPO

La bomba deberá estar lo más cercano posible al líquido a bombear, con la finalidad de reducir la fricción en la succión.

La tubería de succión y descarga deberán de estar perfectamente alineadas en las bridas de la bomba, y soportadas independientemente utilizando soporte o anclas, esto para prevenir esfuerzo excesivo a la voluta.

***Consulte la tabla de fricción en tuberías y sus accesorios para determinar las dimensiones de la tubería de succión y descarga. (Páginas 18 y 19)*

2. SUCCIÓN

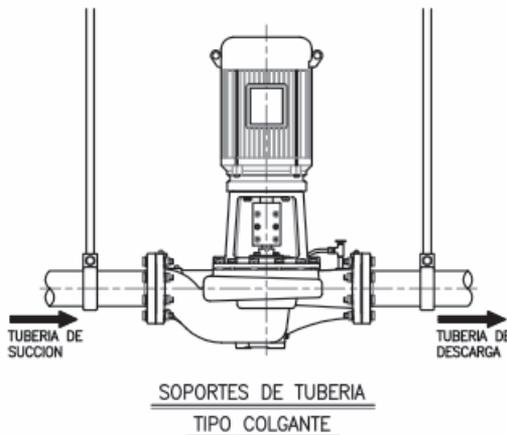
2.1. Utilizar tubería suficientemente robusta y soportada. Verificar que no existan fugas en todas las juntas.

2.2. Una operación satisfactoria dependerá del cálculo de la pérdida por fricción en la succión, considerando límites aceptables. El tamaño mínimo del tubo de succión a utilizar se puede determinar al comparar la NPSH disponible en la succión de la bomba, contra la NPSH requerida por el impulsor, como se ilustra en las curvas de rendimiento.

Por lo general, recomendamos utilizar un diámetro de tubería de 1/2" a 1" mayor a lo que pide la succión de la voluta o cuerpo.

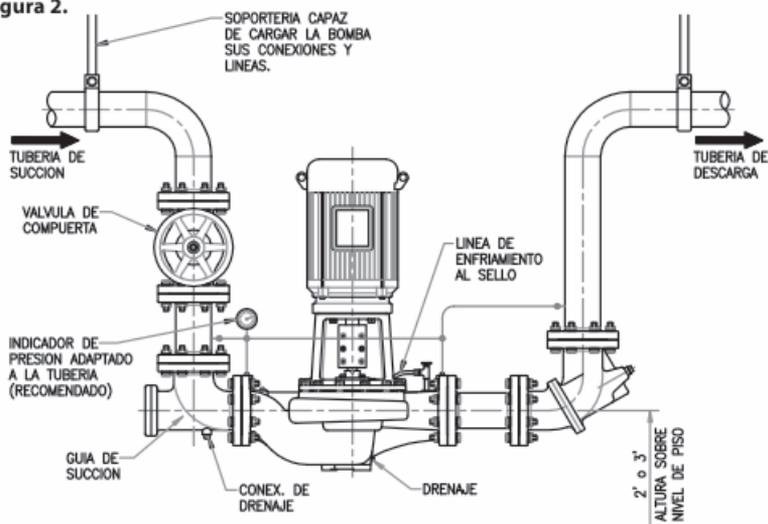
▲ Diagramas de instalación típicos para BVL's.

Figura 1.



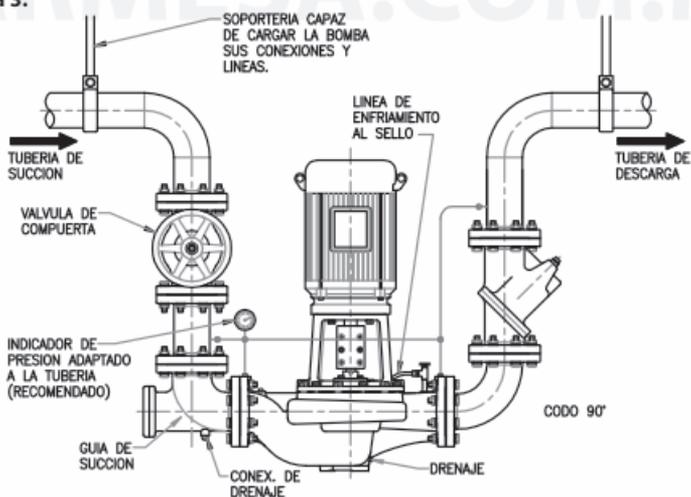
▲ Diagramas de instalación típicos para BVL's. (Continuación)

Figura 2.



SOPORTES DE TUBERIA AL TECHO

Figura 3.



SOPORTES DE TUBERIA AL TECHO DESCARGA A CODO MINIMIZAR ESPACIO

▲ Diagramas de instalación típicos para BVL's. (Continuación)

Figura 4.

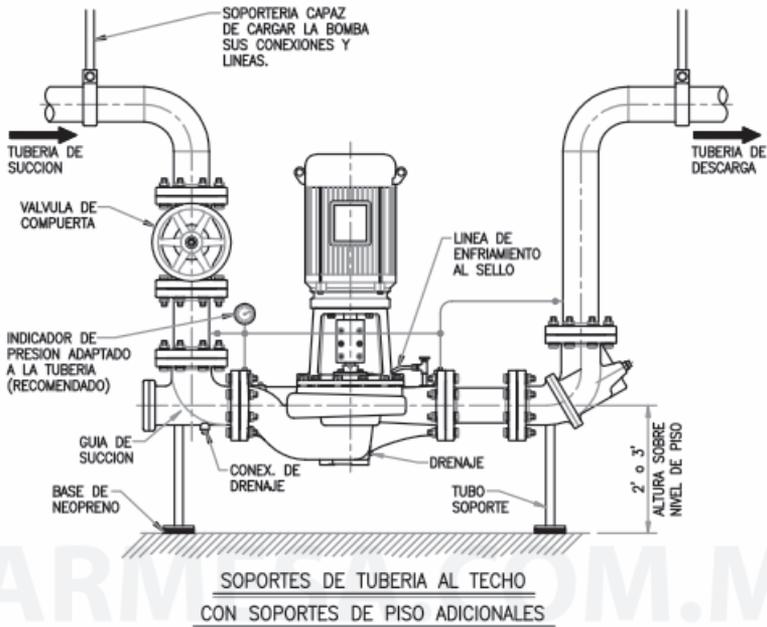
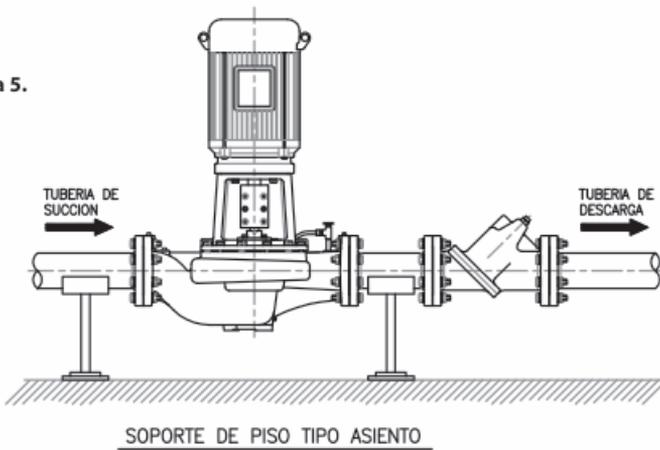


Figura 5.



▲ Diagramas de instalación típicos para BVL's. (Continuación)

Figura 6.

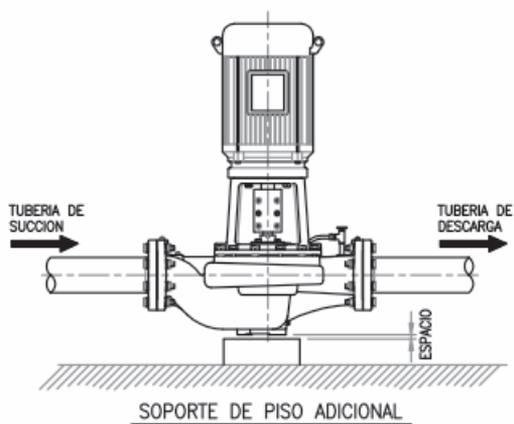
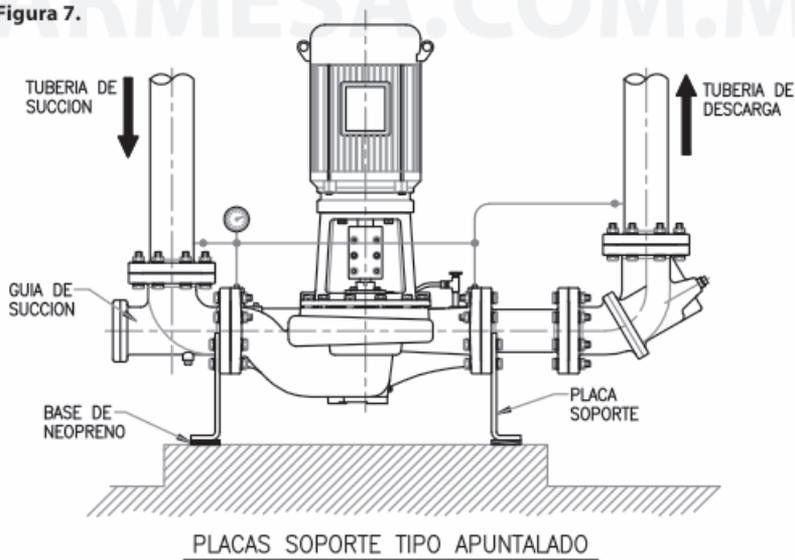


Figura 7.



▲ Diagramas de instalación típicos para BVL's. (Continuación)

Figura 8.

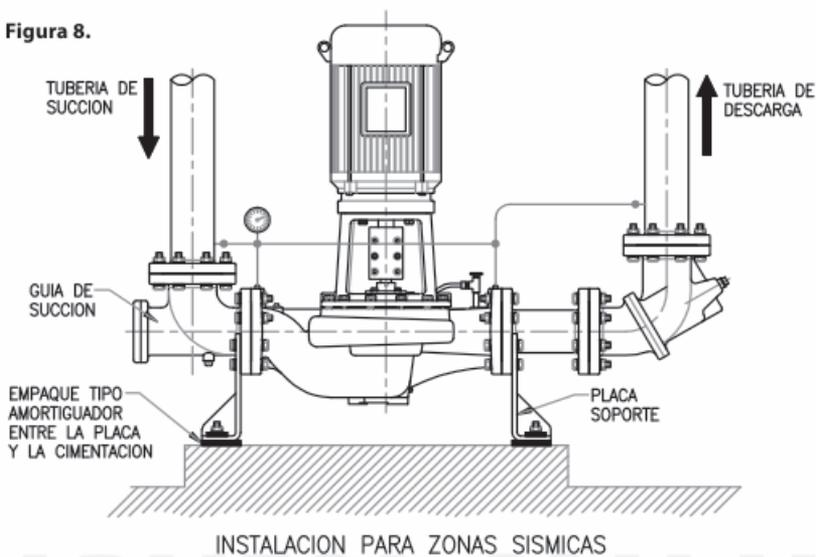
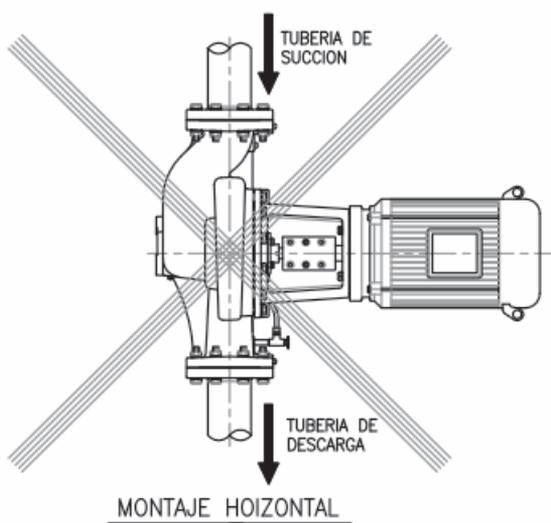


Figura 9.



▲ Diagramas de instalación típicos para BVL's. (Continuación)

Figura 10.

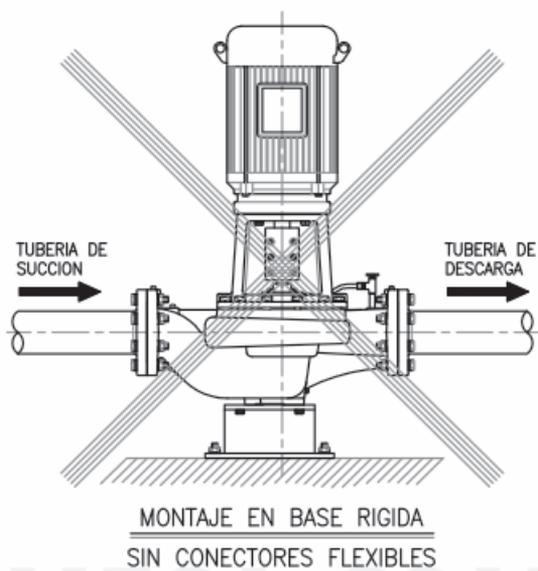
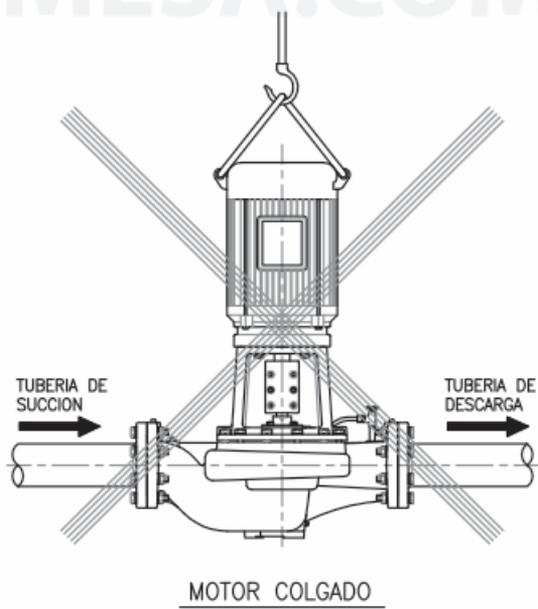


Figura 11.



3. TUBERÍA DE DESCARGA

3.1. Utilizar tubería lo suficientemente robusta y soportada para mantener la bomba firme durante su funcionamiento.

3.2. Debido al costo de energía o BHP necesario para vencer la fricción generada por utilizar un diámetro de tubería pequeño, comúnmente se utiliza para la descarga un diámetro mayor de tubería al requerido por la voluta o el cuerpo.

Para determinar el tamaño óptimo de tubería, compare el costo total de operación del equipo (costo de la bomba, equipo de control, tubería, y consumo de energía). Al aumentar el diámetro de descarga razonablemente, se reduce el BHP requerido, ya que baja la fricción. Realice diferentes comprobaciones utilizando varios diámetros de tubería hasta encontrar el que más le convenga.

3.3 La tubería, válvulas, niples, etc. deberán estar perfectamente alineados con los orificios de succión y descarga de la voluta o cuerpo, y soportadas independientemente para evitar esfuerzo excesivo a la voluta de la bomba. De ser necesario, instale juntas expansivas para proteger la bomba de fuerzas excesivas ya sean térmicas o de presión.

1. CEBADO

Toda bomba centrífuga deberá estar cebada, (la tubería de succión y el cuerpo deben estar llenos de líquido), antes de ponerse en operación.

Instale una válvula de pie en la succión y llene de líquido por la parte superior del cuerpo. Por lo general el aire queda atrapado dentro del cuerpo, para sacarlo, remueva el tapón macho superior del cuerpo hasta que el líquido brote. Coloque nuevamente el tapón macho utilizando sellador.



¡IMPORTANTE! - No opere la bomba si no ha sido cebada.

2. ROTACIÓN

La rotación es indicada por la flecha en el cuerpo de la bomba. Si su motor eléctrico opera en tres fases, es muy importante que la rotación corresponda a la indicada por la flecha. Aplique voltaje momentáneamente y verifique que el sentido de la rotación sea el correcto. No permita que la bomba opere en sentido contrario al señalado.

3. ARRANQUE

Al poner en marcha por primera vez su equipo revise que la válvula en la descarga esté 90% cerrada. Abra gradualmente la válvula hasta que el motor trabaje a plena carga (amperaje de placa). Nunca permita que el amperaje consumido por la bomba sobrepase el máximo permitido por el motor.

4. SELLO MECÁNICO

Los sellos mecánicos instalados en las bombas son lubricados por agua, por lo tanto la bomba no deberá ser operada en seco. Encontrará el sello adecuado para cada uso y líquido a bombear, consúltelo con su distribuidor BARMESA para mayor información.

Mantenimiento, Servicio y Reparación



¡IMPORTANTE! - Siempre desconecte la bomba antes de aplicar mantenimiento, servicio o reparación para evitar descargas eléctricas.

1. RETIRO DEL SELLO MECÁNICO

Una característica importante de la Bomba Vertical en Línea es su diseño con sello mecánico tipo exterior, el cual permite su retiro y reemplazo sin tener que desmontar la bomba, el motor o el cableado eléctrico, permitiendo así ahorrar tiempo y dinero.

1. Interrumpa la energía eléctrica al motor, cierre el interruptor principal que abastece al motor y asegúrelo para evitar un arranque accidental del equipo. Cierre las válvulas en las tuberías de succión y descarga una vez aislados el flujo de energía y los líquidos al equipo. Drene el líquido remanente en la bomba retirando el tapón que se encuentra en la parte baja del cuerpo de la bomba. Al terminar el drenado, coloque nuevamente el mencionado tapón.

2. Retire el sistema de guarda-coples para tener acceso al sello mecánico.

3. Con una llave tipo "allen" afloje y retire los tornillos opresores del sello mecánico. Proceda a retirar las partes del juego de coples. En éste punto se sentirá un ligero desplazamiento de la flecha de la bomba hacia abajo.

4. Retire los cuñeros de las flechas de la bomba y motor. No retire el collarín instalado en la flecha del motor, ya que éste le servirá de guía para reinstalar el juego de coples en su lugar.

5. Para evitar que la flecha de la bomba se gire, introduzca una barra de acero en el taladro ubicado en la parte cilíndrica de la flecha, detrás del cuñero. Esto le servirá para hacer palanca e inmovilizar la flecha.

6. Retire el tornillo, la arandela de presión y la arandela sujetadora que se encuentran en la parte superior de la flecha de la bomba. Una vez retirados usted apreciará un espacio entre las flechas de la bomba y del motor que como mínimo será de 35mm (1-3/8").

7. Antes de continuar, revise la flecha en las áreas del cuñero y el taladro lateral para asegurar que no presenta golpes o filos cortantes que dañen u obstruyan el libre paso de los componentes insertados más abajo, y en caso de que así sea, corrija estos detalles con una lima para acero).

8. Retire hacia arriba la parte rotativa del sello mecánico hasta llegar al espacio entre flechas, donde se podrá extraer la flecha. Ubique esta parte del sello mecánico en un lugar limpio y seguro para su posterior revisión.

9. Retire el conector y tubería del sistema de enfriamiento conectado a la brida del sello mecánico. Retire los 4 tornillos y arandelas que sujetan a la brida del sello, y luego retire la brida y la parte estacionaria del sello mecánico junto con sus empaques, llevándolos hacia el espacio entre flechas.

2. REEMPLAZO DEL SELLO MECÁNICO

Como todo sello mecánico, éste se debe manejar cuidadosamente, protegiendo las caras pulidas del sello de cualquier golpe o ralladura. NO toque las caras del sello ya que esto afectaría directamente el rendimiento de operación del conjunto del sello.

1. Antes de comenzar, confirme que todas las partes del sello están perfectamente limpias y sin daños.

2. Revise los dos empaques para la parte estacionaria, asegurándose de que no presenten fracturas.

3. Reinstale la parte estacionaria con sus empaques en posición, introduciendo esta parte con sus empaque por el espacio entre las flechas y deslizándola cuidadosamente hacia abajo, hasta su posición final. Esta parte cuenta con taladros para su enfriamiento y lubricación, para mejores resultados, alinee este taladro en sentido del taladro del conector en la brida del sello mecánico.

4. Instale la brida del sello mecánico y asegure la orientación entre el taladro del conector de enfriamiento y el taladro de la parte estacionaria. Presente los tornillos sujetadores con sus respectivas arandelas de presión, sin apretarlos.

5. NO APRIETE ESTOS TORNILLOS EN SENTIDO CIRCULAR, ya que forzaría la brida y la parte estacionaria contra la flecha de la bomba, hacia el lado del tornillo que se está apretando, provocando así que se fracture y dañe la parte estacionaria del sello.

6. Cuidadosamente y en sentido diagonal, apriete los tornillos sujetadores en la brida del sello mecánico, sin usar fuerza excesiva, hasta que presenten un apriete uniforme.

7. Una vez instalada la brida y la parte estacionaria, aplique un poco de lubricante de silicón en el anillo de viton del sello, lo que le ayudará a deslizar por la flecha de la bomba al instalar.

8. Una vez más revise la flecha de la bomba, en la parte del cuñero y del taladro para asegurar que no presenta filos cortantes que puedan dañar el anillo de viton. De presentarse cualquier anomalía, corrija debidamente antes de continuar con el procedimiento de instalación.

9. Revise que los opresores en la parte rotativa estén debidamente aflojados. Introduzca con precaución la parte rotativa del sello en el espacio entre flechas, comprobando que la cara rotativa del sello quede en dirección a la cara de la parte estacionaria, siendo esto en la mayoría de los casos hacia abajo.

10. Deslice la parte rotativa por la flecha hasta hacer contacto con la parte estacionaria, inspeccione el área del cuñero y del taladro en busca de residuos del anillo de viton de esta parte del sello, y en caso de encontrar alguno, extraiga la parte rotativa nuevamente y reemplácelo por uno nuevo.

11. Instale la arandela en la parte superior de la flecha de la bomba, sujetándola con su tornillo y arandela de presión. Para apretar los tornillos sin que se gire la flecha de la bomba, introduzca una barra de acero en el taladro ubicado en la parte cilíndrica de la flecha, detrás del cuñero, para que nuevamente pueda inmovilizar la flecha haciendo palanca. Una vez instalados estos elementos, proceda a reinstalar las cuñas, tanto en la flecha de la bomba como en la flecha del motor.

12. Ahora reinstale el juego de coples, tomando primero la parte que tiene los cuñeros y presentándolo entre las flechas, con la finalidad de ubicar la distancia correcta entre las flechas. Recuerde que el collarín en la flecha del motor no fue removido. Este collarín encaja en la ranura del juego de coples.

En este punto usted apreciará que a la flecha de la bomba le falta un poco de altura, esta distancia se ajusta introduciendo una barra de acero por el taladro de la flecha, por el lado opuesto del cuñero. Haciendo palanca hacia arriba puede lograr que la arandela en la parte superior de la bomba encaje adecuadamente en la ranura del acoplamiento. Finalmente termine de armar el juego de coples con sus tornillos y arandelas de presión.

13. En este punto verifique de forma manual que ambas flechas acopladas giren libremente.

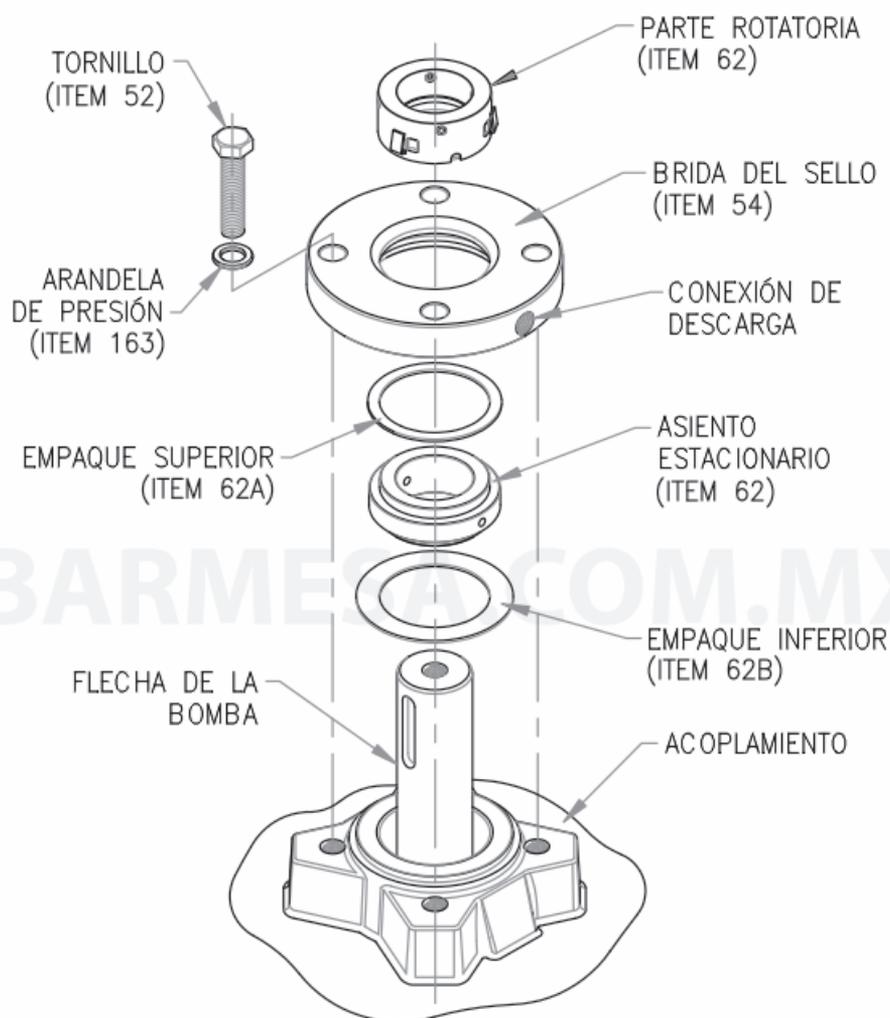
14. Una vez instalado el juego de coples, proceda primero a ajustar los opresores en la parte rotativa del sello mecánico con un apretado uniforme.

15. Ahora puede retirar las grapas que están instaladas en la parte rotativa del sello mecánico y reinstale el sistema de guarda-coples.

16. Proceda con la apertura de las válvulas instaladas en las tuberías de succión y descarga. Recuerde que esta bomba no debe trabajar en seco, y que por lo tanto debe tener líquido en su interior antes de operar nuevamente.

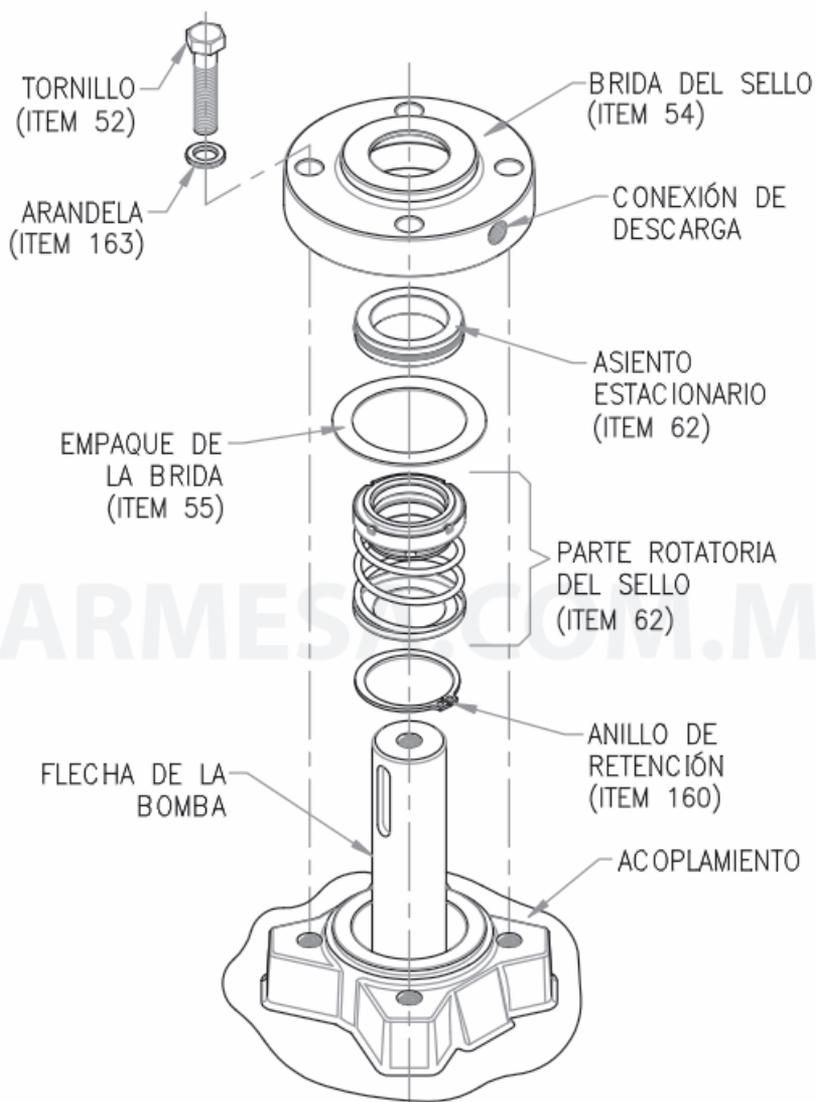
17. Para asegurar un cebado adecuado del interior del equipo, cuando abra las válvulas de succión y descarga, abra el grifo instalado en la línea de lubricación del sello mecánico hasta que comience a salir líquido, y una vez que así haya sido, ciérrelo. Ahora es el momento de conectar la energía eléctrica y reiniciar la operación del equipo.

Figura 12: Explosionado del sello mecánico.



VISTA EXPLOSIONADA DEL SELLO MECÁNICO INTEGRADO

Figura 13: Explosionado del sello mecánico.



VISTA EXPLOSIONADA DEL SELLO MECÁNICO COMPUESTO

Figura 14: Explosionado del cople.

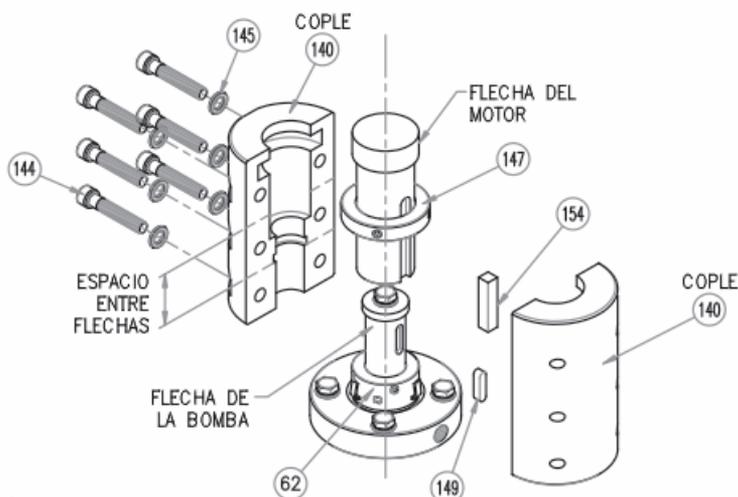


Tabla 1.

ESPECIFICACIONES DE COPLES BIPARTIDOS Y FLECHAS						
ITEM 140 # PARTE	MOTOR		ESPACIO ENTRE FLECHAS	Ø FLECHA DE LA BOMBA	ITEM 62 # PARTE	ITEM 147 # PARTE
	ARMAZÓN	Ø FLECHA				
30405001	143-145 TC	7/8"	1-3/8"	1-1/8"	31030250	31030501
30405002	182-184 TC	1-1/8"	2-1/2"			31030502
30405003	213-215 TC	1-3/8"	2"			31030503
30405004	254-256 TC	1-5/8"	1-3/8"	1-5/8"	31030251	31030504
30405005	284-286 TSC	1-5/8"	2-3/4"			31030505
30405006	324-326 TSC	1-7/8"	2-7/8"			31030506
	364-365 TSC					31030505
30405007	404-405 TSC	2-1/8"	2-3/8"			31030506
30405008	284-286 TC	1-7/8"	1-3/8"			31030505
30405009	324-326 TC	2-1/8"				31030506
30405010	364-365 TC	2-3/8"				1-3/8"
	445-446 TSC		31030502			
30405011	182-184 TC	1-1/8"	2-1/2"			31030503
30405012	213-215 TC	1-3/8"	2"	31030504		
30405013	254-256 TC	1-5/8"	1-3/8"	31030506		
30405014	324-326 TC	2-1/8"	1-3/8"	31030252	31030507	
30405015	364-365 TC	2-3/8"			31030508	
30405016	404-405 TC	2-7/8"	2-1/2"	2-1/8"	31030509	
30405017	444-445 TC	3-3/8"	1-3/8"		31030509	
	447-449 TC					

Tabla 2.

PROBLEMA	CAUSA	REVISIÓN
A) La bomba no ceba, el vacuómetro indica una lectura menor a la normal.	1. Fuga de aire en la succión del sistema.	- Juntas roscadas en la succión estén bien apretadas. - Que los empaques no estén deteriorados. - Que el sello mecánico no presente fugas. - Que el tapón de drenado tenga fugas. - El vacuómetro pueda estar fugando.
	2. Líquido insuficiente en el cuerpo de la bomba.	- Que el cuerpo de la bomba esté lleno de agua.
	3. Baja velocidad de operación.	- Que el motor otorgue las revoluciones necesarias.
	4. Bomba atascada.	- Que el impulsor gire libremente. - Que las partes internas estén limpias.
	5. Defectos mecánicos.	- Que las partes internas no estén desgastadas.
B) La bomba no ceba, el vacuómetro indica una lectura mayor a la normal.	1. Tubería de succión obstruida.	- Que la línea de succión esté limpia.
C) La bomba ceba bien, la lectura del vacuómetro es normal, el manómetro indica una presión menor a la normal.	1. La velocidad de la bomba es muy baja.	- Que el voltaje sea el correcto.
	2. Defectos mecánicos.	- Que las partes internas no estén desgastadas.
D) La bomba ceba bien, la lectura del vacuómetro es casi normal, la lectura del manómetro es mayor.	1. Descarga obstruida.	- La tubería de descarga esté libre de obstrucciones. - Que las válvulas de descarga operen correctamente.
E) La bomba pierde su cebamiento durante su operación, la lectura del vacuómetro baja a cero.	1. Nivel dinámico de succión muy alto.	- Cuando la bomba esté operando, que nunca le falte agua en la succión.
	2. La bomba está succionando aire.	- Que no existan fugas en las tuberías de succión, bridas y juntas. - Que no exista el efecto vórtice al final de la succión, esto por falta de agua.
F) La bomba ceba bien y bombea satisfactoriamente pero con mucho ruido.	1. Cavitación.	- Que el nivel dinámico no sea muy alto. - Que la capacidad de bombeo no sea demasiada. - Que el equipo esté operando en el rango de la NPSHR. - Si al reducir el gasto se quita el ruido, entonces el problema está en el punto anterior; cierre parcialmente la válvula de descarga.
	2. Vibración.	- Que el impulsor no tenga algún material extraño. - Que la bomba esté operando en el rango. - Que la alineación esté correcta.
G) El motor se sobrecarga.	1. Bajo voltaje.	- Que el voltaje sea el correcto.
	2. Sobrecarga.	- Que el amperaje de placa no se exceda. - Que no exista material extraño que pueda forzar el impulsor. - Que el motor sea adecuado para la bomba.

1. AL ORDENAR LAS PARTES

Es de suma importancia que al ordenar partes para servicio proporcione la siguiente información:

- ▲ Número de serie de la bomba
- ▲ Modelo de la bomba
- ▲ Número de parte de la pieza
- ▲ Descripción de la pieza
- ▲ Cantidad requerida
- ▲ Indicaciones de envío

Tablas de Fricciones

Tabla 3.

LITROS POR MINUTO	TABLA DE FRICCIONES EN METROS x 100m DE TUBO										GALONES POR MINUTO	
	DIÁMETRO DEL TUBO EN PULGADAS											
	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	4"	5"	6"	8"	10"	
30	4.54											8
37	6.86	1.77										10
45	9.62	2.48										12
57	16.2	4	1.53									15
68	20.6	5.22	2.42									18
76	25.1	6.34	2.94									20
95	38.7	9.6	4.48	1.2	0.54							25
113	54.6	13.6	6.26	1.82	0.75							30
151	95	23.5	10.79	3.1	1.28							40
170	119	29.4	13.45	3.85	1.6							45
189	146	36	16.4	4.67	1.94	0.66						50
208		43.2	19.7	5.51	2.33	0.79						55
227		51	23.2	6.59	2.72	0.92						60
246		59.6	27.1	7.7	3.17	1.07						65
265		68.8	31.3	8.86	3.63	1.22						70
284		78.7	35.8	10.15	4.14	1.39						75
303		89.2	40.5	11.4	4.66	1.57						80
322		100	45.6	12.6	5.27	1.77						85
360		125	56.5	15.8	6.49	2.18	0.57					95
378		138	62.2	17.4	7.11	2.39	0.62					100
416			75.25	21.05	8.55	2.88	0.75					110
454			88.3	24.7	10	3.37	0.88					120
530			119	33.2	13.5	4.51	1.17	0.38				140
568			137.5	38.1	15.45	5.16	1.33	0.43				150
605			156	43	17.4	5.81	1.49	0.48				160
643				48.55	19.65	6.54	1.67	0.54				170
681				54.1	21.9	7.28	1.86	0.6				180
757				66.3	26.7	8.9	2.27	0.73	0.3			200
833				80	32.2	10.07	2.72	0.87	0.35			220
908				95	38.1	12.6	3.21	1.03	0.41			240
984				111	44.5	14.7	3.74	1.2	0.48			260
1060				128	51.3	16.9	4.3	1.38	0.56			280
1135				146	58.5	19.2	4.89	1.58	0.63			300
1324					79.2	26.1	6.55	2.11	0.85			350
1514					103	33.9	8.47	2.72	1.09	0.27		400
1892						52.5	13	4.16	1.66	0.42		500
2082						63.2	15.7	4.94	2	0.5		550
2271						74.8	18.6	5.88	2.34	0.59	0.19	600
2649						101	25	7.93	3.13	0.79	0.25	700
2838							28.7	9.07	3.59	0.91	0.29	750
3028							32.4	10.22	4.04	1.02	0.32	800
3217							36.6	11.56	4.5	1.13	0.36	850
3406							40.8	12.9	5.05	1.27	0.41	900
3595							45.5	14.35	5.61	1.42	0.45	950
3785							50.2	15.8	6.17	1.56	0.5	1000
4163								19.15	7.41	1.87	0.6	1100
4542								22.5	8.76	2.2	0.7	1200
4920								26.45	10.2	2.56	0.81	1300

NOTA: Las cifras en esta tabla se refieren a las fricciones de agua en tubos y mangueras limpios y de paredes lisas. Para tubería y mangueras usadas y/o de paredes rugosas, aumente las cifras de 50% a 100%.

Tabla 4: Tabla de longitudes equivalentes en metros de tubo recto de válvulas y conexiones para el cálculo de fricciones.

PIEZA	DESCRIPCIÓN	DIÁMETRO EN PULGADAS									
		1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	4"	5"	6"	
	CODO ESTÁNDAR 90°	0.84	1.07	1.22	1.68	1.98	2.44	3.35	4.12	4.88	
	CODO 90° RADIO MEDIO	0.69	0.92	1.07	1.37	1.68	2.14	2.75	3.51	4.27	
	CODO 90° RADIO LARGO	0.54	0.69	0.84	1.07	1.37	1.6	2.14	2.75	3.36	
	CODO ESTÁNDAR 45°	0.38	0.54	0.61	0.77	0.92	1.15	1.53	1.83	2.29	
	TEE ESTÁNDAR	1.68	2.29	2.75	3.36	4.28	5.19	6.71	8.23	10.1	
	VÁLVULA EN ÁNGULO ABIERTA	3.97	5.49	6.71	8.23	10.7	12.2	16.8	21.3	25.9	
	VÁLVULA DE GLOBO ABIERTA	7.93	10.7	13	16.8	21.3	24.4	35.1	42.7	48.8	
	VÁLVULA DE COMPUERTA ABIERTA	0.19	0.25	0.29	0.38	0.43	0.54	0.69	0.84	1.07	
	INCREMENTO EN DIÁMETRO	1.21	1.52	1.82	2.74	3.35	4.26	6.09	7.92	10.1	
	REDUCTORES	0.3	0.3	0.3	0.61	0.61	0.9	1.21	1.21	2.13	
	VÁLVULA DE PIE	0.91	1.21	1.52	2.13	2.74	3.35	4.87	6.4	7.92	

Figura 15.

VISTA EXPLOSIONADA DEL
ACOPLAMIENTO Y EL
ESPACIADOR

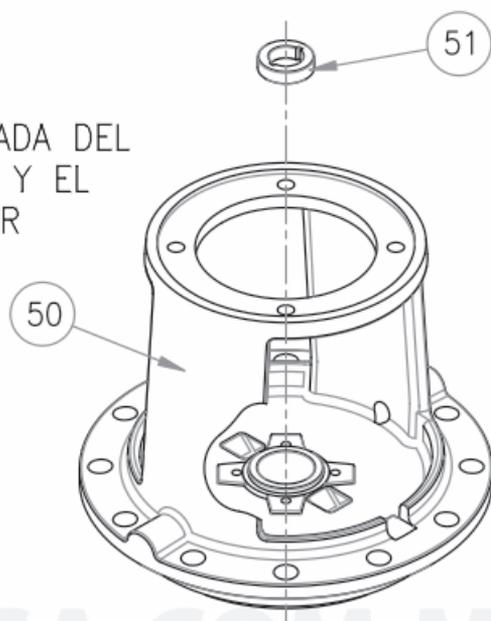
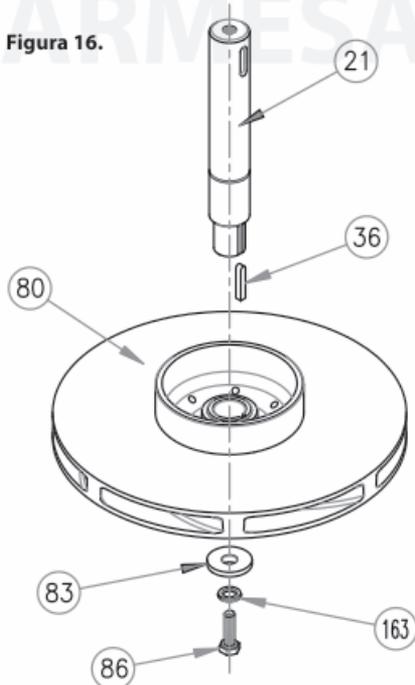


Figura 16.



VISTA EXPLOSIONADA
DEL SUB-ENSAMBLE
DEL IMPULSOR Y DE
LA FLECHA

Figura 17.

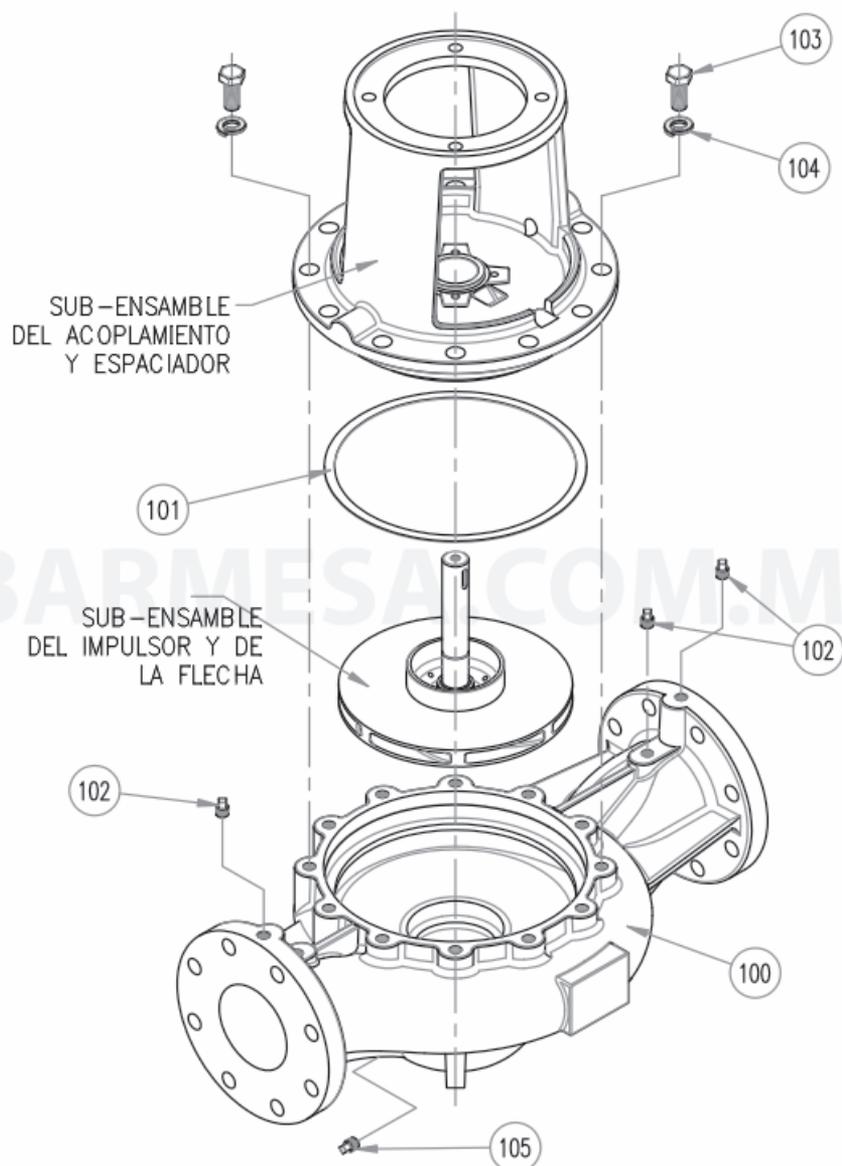
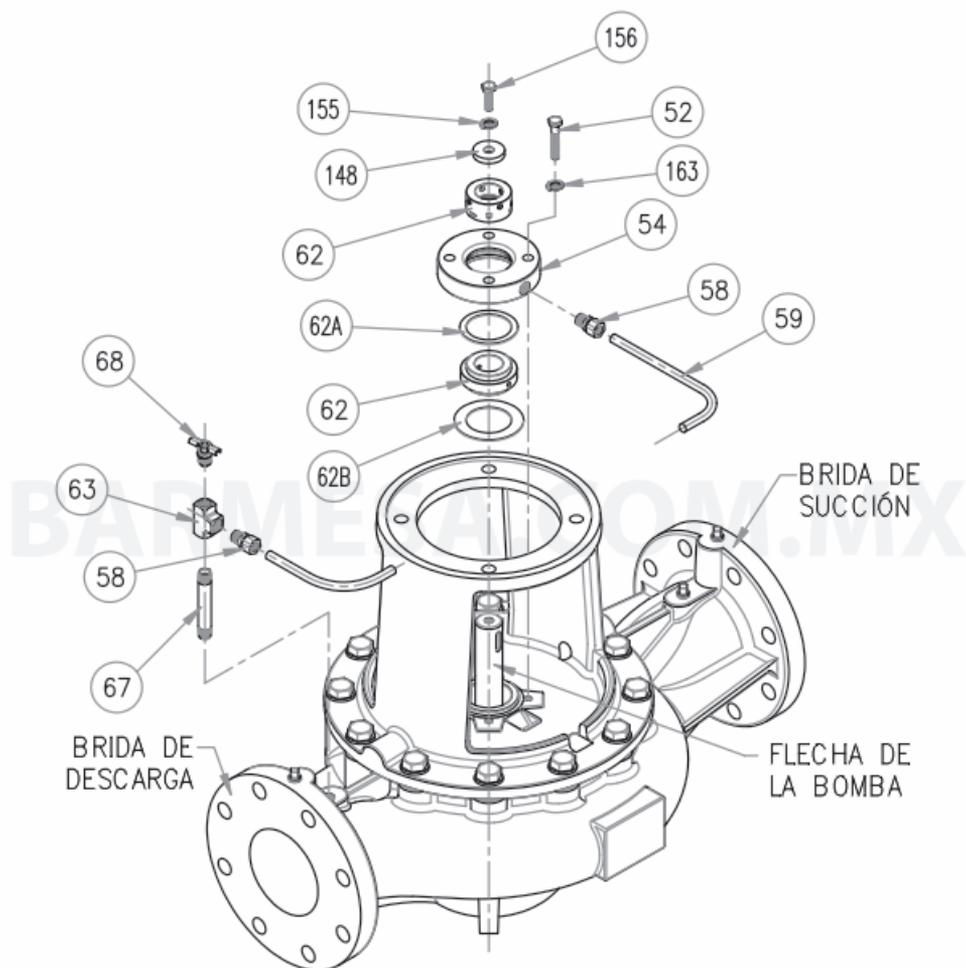


Figura 18.



GARANTÍA DE BOMBAS, MOTOBOMBAS Y ELECTROBOMBAS

Garantizamos al comprador inicial, durante el período de un año a partir de la fecha de compra, cada motobomba y electrobomba, nueva vendida por nosotros, contra defecto de manufactura.

Nuestra garantía está limitada únicamente a reemplazar o reponer la parte o partes de nuestra fabricación que resulten defectuosas, en el uso normal del equipo. En los motores y partes que no son de nuestra fabricación, hacemos extensiva por nuestro conducto, la garantía del fabricante original.

Esta garantía queda sin efecto en los siguientes casos: si el equipo ha sido desensamblado, si ha sufrido alteración o mal uso, si ha sido conectado a circuitos eléctricos de características diferentes a las indicadas en su placa, o si ha sido conectado sin la protección adecuada.

NO seremos responsables bajo esta garantía por daños y/o perjuicios de cualquier índole, ni tampoco seremos responsables de cualquier tipo de gasto o flete derivado, relacionado, o como consecuencia de la reposición o reparación de las partes o piezas defectuosas.

Barnes de México, S.A. de C.V., no asume, ni autoriza a ninguna persona o entidad a tomar en su nombre, cualquier otra obligación o compromiso relacionado con nuestras bombas.



Equipos
de Bombeo

®

Barmesa

BARNES DE MÉXICO S.A. DE C.V.