

**POMPE A MEMBRANA  
DIAPHRAGM PUMPS  
BOMBAS DE MEMBRANA**

The logo features the word "BERTOLINI" in a large, bold, black, sans-serif font. Below it, the word "pumps" is written in a smaller, bold, black, sans-serif font. The text is centered and overlaid on a light gray, downward-pointing trapezoidal shape that serves as a background element.

**BERTOLINI**  
**pumps**

**MANUALE DI USO E MANUTENZIONE  
USE AND MAINTENANCE MANUAL  
MANUAL DE USO Y MANTENIMIENTO**

**DATOS DEL FABRICANTE:**

**Fabricante:** IDROMECCANICA BERTOLINI S.p.A.  
**Dirección:** Via F.lli Cervi 35/1  
42124 REGGIO EMILIA - ITALIA  
Tel. +39 0522 306641 Fax +39 0522 306648  
E-mail: [email@bertolinipumps.com](mailto:email@bertolinipumps.com)  
Internet: [www.bertolinipumps.com](http://www.bertolinipumps.com)  
[www.chemicalpolypumps.com](http://www.chemicalpolypumps.com)

**Emisión:** Octubre 2011  
**Edición:** 14 Octubre 2011

# MANUAL DE USO Y MANTENIMIENTO BOMBAS DE MEMBRANA BERTOLINI

Usted ha preferido “**BERTOLINI**” y ha comprado un producto construido con la tecnología más moderna y materiales seleccionados por su mejor calidad, duración y funcionalidad.

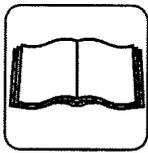
Le agradecemos por la confianza brindada.

Leer y conservar siempre a mano el presente manual, que será útil ante cualquier duda con respecto a las características y funcionalidad del producto.

Gracias por haber elegido “Bertolini”.

IDROMECCANICA BERTOLINI S.P.A. les agradece haber escogido nuestros productos. Las bombas de esta serie se construyen con materiales que las hacen especialmente aptas para fumigaciones, tratamientos fitosanitarios y otras aplicaciones que se realicen en el campo de la floricultura y horticultura.

Vienen completas de todos los accesorios y se aplican cómodamente a: tractores, equipos pulverizadores y herbicidas, motores térmicos y eléctricos



**Idromeccanica Bertolini S.p.A.** recomienda una lectura cuidadosa del presente manual de instrucciones y mantenimiento, antes de instalar y de utilizar la bomba y de tenerlo a mano para cualquier consulta posterior. El manual se debe considerar parte integrante de la bomba.

El usuario de la bomba y el constructor del equipo están obligados a conocer y respetar la legislación en materia en vigor en el País donde se utilizan los mismos, además de seguir atentamente cuanto se encuentra escrito en el presente manual.

- a) El presente manual respeta el estado de la técnica al momento de comercialización del producto y no puede ser considerado inadecuado sólo porque ha sido sucesivamente actualizado en base a nuevas experiencias. **IDROMECCANICA BERTOLINI S.p.A.** se reserva el derecho de actualizar sus productos y relativos manuales sin la obligación de actualizar los productos precedentes con sus relativos manuales, salvo en los casos motivados por razones de seguridad.
- b) El “**Servicio Técnico Bertolini**” se encuentra a disposición para cualquier necesidad que se pueda presentar al momento de la utilización y del mantenimiento del producto, o para la elección de accesorios.
- c) Ninguna parte del presente manual puede ser reproducida sin permiso escrito de **IDROMECCANICA BERTOLINI S.p.A.**

Leer con particular atención los párrafos identificados con el símbolo:



**ATENCIÓN!**

ya que contienen instrucciones importantes de seguridad para la utilización de la bomba.

**Se exime de toda responsabilidad al Fabricante en caso de daños causados por:**

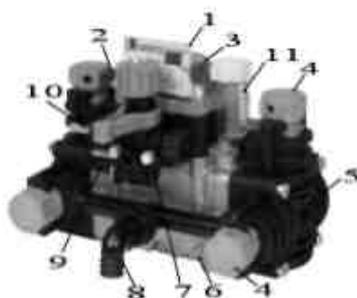
- Incumplimiento de las indicaciones dadas en este manual y en el manual de la máquina en la que se incluirá la bomba;
- Utilización de la bomba para usos diversos a los previstos en el párrafo “empleo previsto”
- Utilización de la bomba que no respete las normativas vigentes en materia de seguridad y prevención de accidentes en el trabajo;
- Instalación incorrecta;
- Incumplimiento del mantenimiento previsto;
- Modificaciones o reparaciones no autorizadas por el fabricante;
- Utilización de repuestos no originales o inadecuados para el modelo de bomba;
- Reparaciones efectuadas por un técnico no especializado.

## MODELOS BOMBAS DE MEMBRANA

### Serie JARDINERÍA:



**TRIAL**



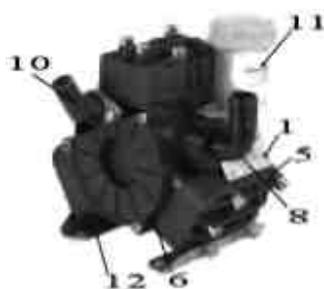
**POLY 2020**



**POLY 2025**

---

### Serie PA (media presión):



**PA 330.1**



**PA 430.1**



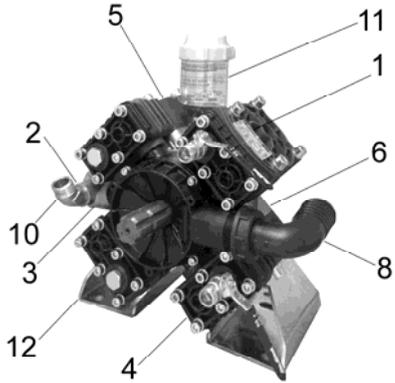
**PA 530**



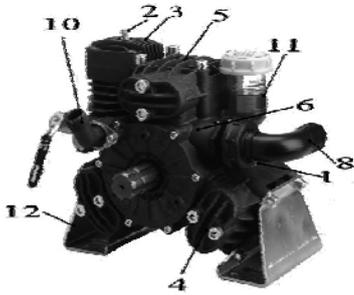
**PA 408-508-608**

# MODELOS BOMBAS DE MEMBRANA

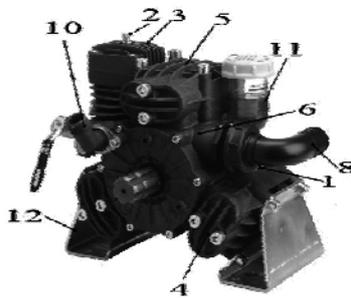
## Serie PPS:



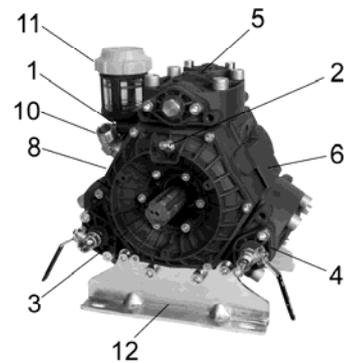
## Serie PA-PA/S (alta presión):



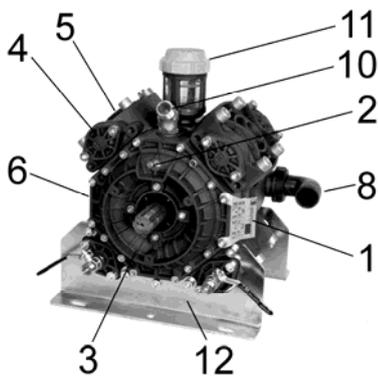
**PA 730.1**



**PA 830**



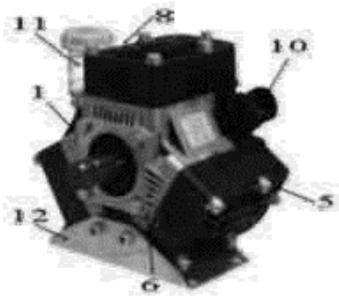
**PA/S 908-1108-1250**



**PA/S 124-144-154**

## MODELOS BOMBAS DE MEMBRANA

### Serie POLY:



**POLY 2073**



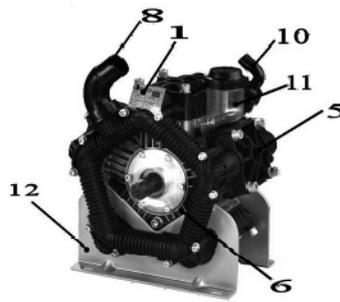
**POLY 2100**



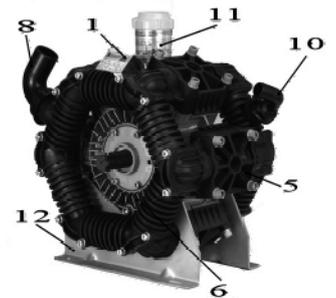
**POLY 2116-2136**



**POLY 2180**



**POLY 2210**



**POLY 2250-2260-2300**

### Identificación de los componentes de la bomba

Pos.	Descripción	Pos.	Descripción	Pos.	Descripción
1	Placa ident.	5	Culata	9	Racor By-pass
2	Válvula aire	6	Cárter	10	Conex. de envío
3	Acumulador	7	Válvula de regulación	11	Depósito aceite
4	Tapones A/M	8	Conex. de aspiración	12	Pie

## CARACTERÍSTICAS Y DATOS TÉCNICOS

Série	TRIAL					POLY						
Modelo	9/12	15/12	D	RT2	RT4	2020 VF	2020 VA	2020 RTE	2020 RT2	2020 RT4	2020 VF	2025 RT4
Caudal max. (L/min-USGPM)	9-2.3	15-4	17-4.5			22-5.8					27-7.1	
Pres. max. (Bar-PSI)	10-45	5-72	20-290			25-362						
Potencia (Kw/CV)	0.18-0.25		0.62-0.83	0,6-0.8	0,8-1	0.8-1.1					1.1-1.4	
R.P.M.	1400			1000		650						
N°Membranas	2											

Série	PA-PA/S														
Modelo	330	430	408	530	508	608	730	830	PPS 100	908	1108	1250	124	144	154
Caudal max. (L/min-USGPM)	34-9	40-10.6	43-11.4	54-14.3	53-14	62-16.4	70-18.5	78-20.6	100-26.4	90-23.8	110-29.1	125-33	130-34.3	140-37	150-39.6
Presión max. (Bar-PSI)	40-580									50-725					
Potencia (Kw/CV)	2.4-3.3	2.8-3.8	3.4-4.5	4.0-5.4	4.2-5.6	4.9-6.5	5.3-7	6-8	7.5-10	8.4-11.2	10.4-13.9	11.8-15.7	12.4-16.5	13.3-17.7	14.2-19
R.P.M.	650		600	550	600			550							
N° Membranas	3		2	3	2		3		4	3			4		

Série	POLY								
Modelo	2073	2100	2116	2136	2180	2210	2250	2260	2300
Caudal max. (L/min-USGPM)	75-19.8	97-25.6	107-28.3	126-33.3	170-44.9	210-55.5	254-67.1	260-68.7	300-79.3
Presión max. (Bar-PSI)	15-218								
Potencia (Kw/CV)	2.1-2.8	2.9-3.8	3.1-4.1	3.6-4.8	4.9-6.5	6-8	7.1-9.4	7.4-9.8	8.5-11.4
R.P.M.	550						650	550	
N° Membranas	3				4	5	6		

# ÍNDICE

<b>1. INSTRUCCIONES ESPECIALES DE SEGURIDAD.....</b>	<b>93</b>
1.1 Normas relativas a las modalidades de fabricación de las bombas de membrana Bertolini.....	94
1.2 Normas de seguridad.....	94
1.3 Empleo previsto.....	95
<b>2. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO.....</b>	<b>96</b>
<b>3. INSTALACIÓN DE LA BOMBA.....</b>	<b>97</b>
3.1 Elección de la bomba.....	97
3.2 Normas de instalación.....	100
3.3 Esquema de instalación.....	101
3.4 Instalación del capuchón de protección.....	102
3.5 Aplicación en máquinas agrícolas.....	103
3.6 Aplicación en motores térmicos y eléctricos.....	104
3.7 Tuberías de aspiración y envío.....	106
3.8 Aplicación de filtros.....	107
3.9 Altura de aspiración y depresión en aspiración.....	109
3.10 Dispositivos de carga de la cisterna.....	111
3.11 Dispositivo de alarma rotura membranas (a pedido).....	112
3.12 Uso de la válvula de regulación presión.....	113
3.13 Operaciones preliminares.....	114
<b>4. USO DE LA BOMBA.....</b>	<b>115</b>
4.1 Puesta en marcha de la bomba.....	115
4.2 Parada de la bomba.....	116
4.3 Lavado y agresión química.....	116
4.4 Inactividad de la bomba.....	118
<b>5. INCONVENIENTES Y SOLUCIONES.....</b>	<b>119</b>
<b>6. MANTENIMIENTO DE LA BOMBA .....</b>	<b>117</b>
6.1 Mantenimiento de rutina .....	120
6.2 Mantenimiento extraordinario.....	120
6.3 Sustitución válvulas aspiración/impulsión.....	121
6.4 Sustitución membranas y aceite bomba.....	122
6.5 Ejemplos típicos de rotura membranas y causas .....	120

7.	DECLARACIÓN DEL CONSTRUCTOR.....	124
8.	GARANTÍA.....	125

## 1. INSTRUCCIONES ESPECIALES DE SEGURIDAD



### ATENCIÓN!

- No operar en el área de acción de la bomba sin equiparse con gafas y ropa de protección idónea.
- Cerciorarse que en el circuito de impulsión haya una válvula de seguridad con capacidad idónea además de la válvula de regulación presión.
- Cerciorarse que los tubos estén bien fijados antes del uso, controlando las conexiones.
- Cerciorarse que todas las tuberías estén en perfecto estado y sin abolladuras.
- No operar sin desconectar la toma de potencia (Parar la bomba).
- No utilizar la bomba para líquidos inflamables o explosivos como gasolina, kerosén, gasoil, etc.
- No utilizar la bomba con líquidos incompatibles con el material de la bomba misma.
- No utilizar la bomba a presiones superiores a las máximas previstas.
- No operar a una velocidad de rotación superior a la indicada en la placa de la bomba.
- Instalar una protección idónea en todas las partes móviles como los ejes, las poleas, etc.
- Parar la bomba, descargar la presión del sistema y limpiar el circuito con agua limpia, antes de efectuar el mantenimiento o el control.
- Utilizar la bomba exclusivamente a temperaturas comprendidas entre 7 y 60°C (45-140°F)
- No utilizar líquidos con temperaturas superiores a 62°C o 145°F
- No desmontar el acumulador de presión antes de haber descargado completamente el aire a presión mediante la respectiva válvula.
- No utilizar la bomba para líquidos destinados a uso humano o animal.
- No almacenar la bomba cuando aún contiene líquidos peligrosos.



## **1.1 Normas relativas a las modalidades de fabricación de las bombas de membrana Bertolini.**

- Directiva CEE 2006/42 “Directiva máquinas”
- Directiva CEE 2000/14 “Emisión acústica”
- UNI EN 809 “Bombas y grupos de bombeo para líquidos”
- UNI EN 12162 “Bombas para líquido” – “Requisitos de seguridad” – “Procedimiento para pruebas hidrostáticas”

## **1.2 Normas de seguridad**

En lo que se refiere a la seguridad, todas las bombas cumplen las normas UNI EN 809.

El tipo de bomba debe ser escogido por el constructor en función de la naturaleza del líquido que se usará y de las características técnicas, (Caudal, presión etc;), requeridas.

Las bombas a membrana Bertolini se proyectan con materiales compatibles con el agua y con la mayoría de los productos antiparasitarios y herbicidas, que actualmente se encuentran en el mercado, con las concentraciones aconsejadas por las casas productoras.

El uso de productos no compatibles con la bomba puede ser causa de peligros y riesgos para el medio ambiente.

Las características técnicas de la bomba (n° de giros/1, caudal, presión) aparecen en la placa aplicada sobre la bomba. Para mayor información se aconseja consultar el servicio técnico Bertolini.

Corresponde al constructor escoger y dimensionar el correcto sistema de funcionamiento, teniendo en cuenta los riesgos para las personas, que dicho sistema puede provocar.

El acoplamiento de la bomba con motores (eléctricos o térmicos) o sistemas de transmisión de características diferentes a las aconsejadas, puede ser la causa de riesgos y peligros para los usuarios y el medio ambiente.

El constructor debe poner especial atención durante la fase de proyectación y construcción del montaje, con el fin de evitar riesgos a las personas, debidos a una mala proyectación y realización o a un uso no apropiado del equipo en el que se instalará la bomba.

En el caso de acoplamiento con motores eléctricos es necesario respetar todas las disposiciones dictadas en las normas pertinentes EN 60204.1, con el objeto de evitar riesgos de carácter eléctrico.

### **1.3 Empleo previsto**

La bomba ha sido realizada exclusivamente para:

- Utilización con agua limpia con temperatura comprendida entre +7°C y +60°C para uso no alimenticio.
- Utilización con productos químicos tipo fertilizantes, herbicidas, anticriptogámicos, etc. en solución acuosa, siempre que sean compatibles con los materiales con los que se fabricó la bomba. (Se recuerda que las membranas son normalmente de BUNA – N y a pedido de DESMOPAN, VITON o HPS®; mientras que las juntas tóricas son normalmente de NBR )

No se podrá utilizar la bomba con:

- Soluciones acuosas con viscosidad y densidad superiores a las del agua.
- Soluciones de productos químicos de los cuales no tengamos la certeza de su compatibilidad con los materiales de fabricación de la bomba misma.
- Agua marina o con alta concentración salina
- Combustibles y lubricantes de cualquier tipo
- Líquidos inflamables o gases licuados
- Líquidos para uso alimenticio
- Solventes y diluyentes de cualquier tipo
- Barnices y pinturas de cualquier tipo
- Líquidos con temperatura inferior a 7°C o superior a 60°C
- Líquidos con gránulos o partículas sólidas en suspensión

No se podrá utilizar la bomba para lavar: personas, animales, equipos eléctricos, objetos delicados, la bomba misma o la instalación en la cual está incorporada.

No se podrá utilizar la bomba en ambientes que presentes condiciones particulares como por ejemplo atmósferas corrosivas o explosivas.

**Todo otro empleo se considerará uso impropio.**

**Se exime Idromeccanica Bertolini de toda responsabilidad por eventuales daños causados por uso impropio o erróneo.**

## 2. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Las bombas de membrana Bertolini están indicadas para el uso con agua limpia a una temperatura máxima de 60°C.

Para su utilización con aditivos particularmente corrosivos y temperaturas más elevadas póngase en contacto con el "Servicio técnico Bertolini".

La utilización de la bomba debe respetar las especificaciones expuestas en la placa. Si se quita dicha placa se pierden todos los derechos de garantía.

Al recibir la bomba controlar que la placa sea similar a la que se expone a continuación.

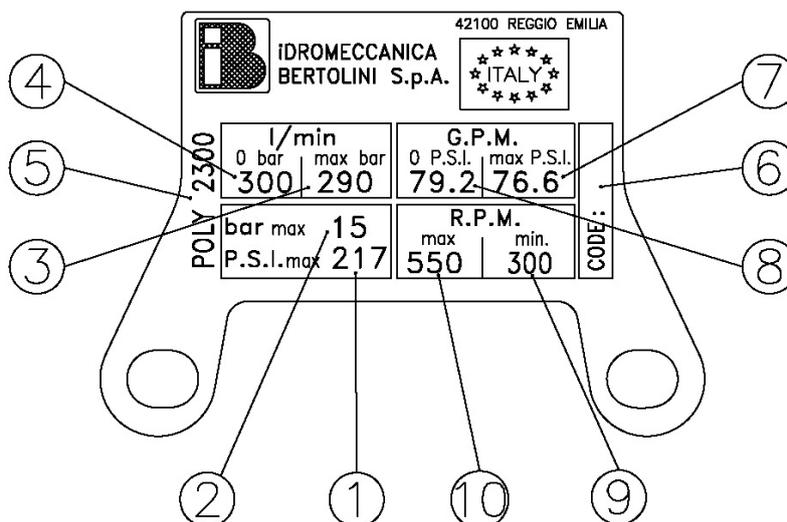
**En la placa se exponen los siguientes datos:**

1. Máxima presión permitida en P.S.I
2. Máxima presión permitida en bar
3. Caudal máximo en l/min a la presión max.
4. Caudal máximo en l/min a la presión mín.
5. Modelo bomba
6. Número de matrícula
7. Caudal máximo en U.S.G.P.M. a la presión max.
8. Caudal máximo en U.S.G.P.M. a la presión mín.
9. Régimen mín. de rotación
10. Régimen máx. de rotación



### ATENCIÓN!

**No superar nunca la presión máxima y el número de revoluciones indicados en la placa.**



### ATENCIÓN!

**Si durante el uso se deteriora la placa de identificación contacte al vendedor o al centro de asistencia autorizado para su sustitución.**

### 3. INSTALACIÓN DE LA BOMBA

#### 3.1 Elección de la bomba

La bomba normalmente se elige en base al caudal (L/min o USGPM). Actualmente no existe una normativa de referencia para la determinación del caudal mínimo de las bombas montadas en los pulverizadores. Generalmente se toman como referencia las siguientes fórmulas de cálculo:

1. Calcular el caudal de la barra D:

$$D = \frac{LHa \times V \times L}{600}$$

Donde:

- “D” indica el caudal de la barra (en l/min)
- “LHa” indica el volumen de agua (en l/Ha) pulverizado por la barra
- “V” indica la velocidad (expresada en Km/h) con la cual se efectúa el tratamiento
- “L” indica la longitud de la barra o, en el caso de atomizadores, la distancia entre las hileras (en m)
- 600 coeficiente de conversión (valor fijo)

2. Calcular el caudal de la bomba Dp:

$$Dp = D + Dr + Da$$

Donde:

- “Dp” indica el caudal de la bomba (en l/min)
- “D” indica el caudal de la barra (en l/min)
- “Dr” indica un porcentaje de sobredimensionamiento del caudal (normalmente el 10% del caudal de la barra) para el correcto mantenimiento de la presión por parte de la válvula de regulación
- “Da” indica un porcentaje de sobredimensionamiento del caudal (normalmente el 5% de la capacidad de la cisterna) para el correcto funcionamiento del sistema de agitación.

Ejemplo.

Efectuando el tratamiento de un terreno a una velocidad de 7 Km/h con una barra larga 12m que distribuye 200 L por hectárea y utilizando una cisterna con una capacidad de 700 L ; determinar el caudal mínimo de la bomba:

1. Se calcula inicialmente el caudal de la barra D:

$$D = \frac{LHa \times V \times L}{600} = \frac{200 \times 7 \times 12}{600} = \frac{16800}{600} = 28L / \text{min}$$

2. Por último se puede calcular el caudal mínimo de la bomba Dp:

$$Dp = D + Dr + Da = 28 \times (28 \times 10\%) \times (700 \times 5\%) = 28 + 2,8 + 35 = 65,8L / \text{min}$$

La bomba deberá por lo tanto tener como características técnicas un caudal no inferior a 65,8 L/min.

Otro método para calcular el caudal de la bomba consiste en vez en tomar como

referencia las características de las boquillas.

En efecto el caudal de la barra se puede calcular a partir del caudal de cada boquilla como se indica en las siguientes fórmulas:

1. Determinar el caudal de cada boquilla sirviéndose si es posible de la tabla expuesta a continuación, de lo contrario contactar al fabricante

Ugello mm. Tip mm.	Pressione (bar)	Portata (l/min)	Angolo di spruzzo	Pressure (psi)	Capacity (USGal/min)
Ø 0,8	2	0.39	110°	29	0.10
	3	0.42	110°	44	0.11
	5	0.50	110°	73	0.13
	10	0.98	40°	150	0.26
	15	1.21	40°	220	0.32
	20	1.40	40°	300	0.37
	30	1.72	45°	450	0.45
	40	1.98	45°	600	0.52
Ø 1	2	0.50	110°	29	0.13
	3	0.58	110°	44	0.15
	5	0.75	110°	73	0.20
	10	1.43	45°	150	0.38
	15	1.73	45°	220	0.46
	20	1.98	45°	300	0.52
	30	2.41	50°	450	0.64
	40	2.80	50°	600	0.74
Ø 1,2	2	0.58	110°	29	0.15
	3	0.66	110°	44	0.17
	5	0.83	110°	73	0.22
	10	1.63	50°	150	0.44
	15	2.00	50°	220	0.53
	20	2.31	55°	300	0.63
	30	2.83	55°	450	0.78
	40	3.25	60°	600	0.89
Ø 1,5	2	0.66	110°	29	0.17
	3	0.83	110°	44	0.22
	5	1.16	110°	73	0.31
	10	2.50	50°	150	0.66
	15	3.60	50°	220	0.95
	20	3.90	55°	300	1.03
	30	4.40	55°	450	1.16
	40	5.10	60°	600	1.34
Ø 1,8	2	0.83	110°	29	0.22
	3	1	110°	44	0.26
	5	1.33	110°	73	0.35
	10	6.10	40°	150	1.61
	15	7.45	40°	220	1.97
	20	8.60	40°	300	2.27
	30	10.50	40°	450	2.75
	40	12.00	35°	600	3.15
Ø 2,0	2	1	110°	29	0.26
	3	1.16	110°	44	0.31
	5	1.33	110°	73	0.35
	10	4.15	45°	150	1.10
	15	5.10	50°	220	1.35
	20	5.87	50°	300	1.55
	30	7.20	50°	450	1.90
	40	8.30	55°	600	2.19

2. Calcular el caudal de la barra D:

$$D = Du \times Nu$$

Donde:

- “D” indica el caudal de la barra (en l/min)
- “Du” indica el caudal de cada boquilla (en l/min)
- “Nu” indica el número de boquillas utilizadas

3. Calcular el caudal de la bomba Dp:

$$Dp = D + Dr + Da$$

Donde:

- “Dp” indica el caudal de la bomba (en l/min)
- “D” indica el caudal de la barra (en l/min)
- “Dr” indica un porcentaje de sobredimensionamiento del caudal (normalmente el 10% del caudal de la barra) para el correcto mantenimiento de la presión por parte de la válvula de regulación
- “Da” indica un porcentaje de sobredimensionamiento del caudal (normalmente el 5% de la capacidad de la cisterna) para el correcto funcionamiento del sistema de agitación.

Es oportuno de todos modos recordar que se trata de métodos de cálculo aproximativos y aplicables a pulverizadores en los cuales la agitación del líquido en el depósito se logra sólo con el retorno parcial del caudal de la bomba. Se recuerda también al respecto que la eficacia del sistema de mezclado depende muchas veces en mayor medida de las soluciones técnicas adoptadas (puntos y modalidades de mezclado) y de las características de fabricación (forma, materiales) del depósito, más que de la magnitud del caudal disponible para dicha operación.

### 3.2 Normas de instalación.



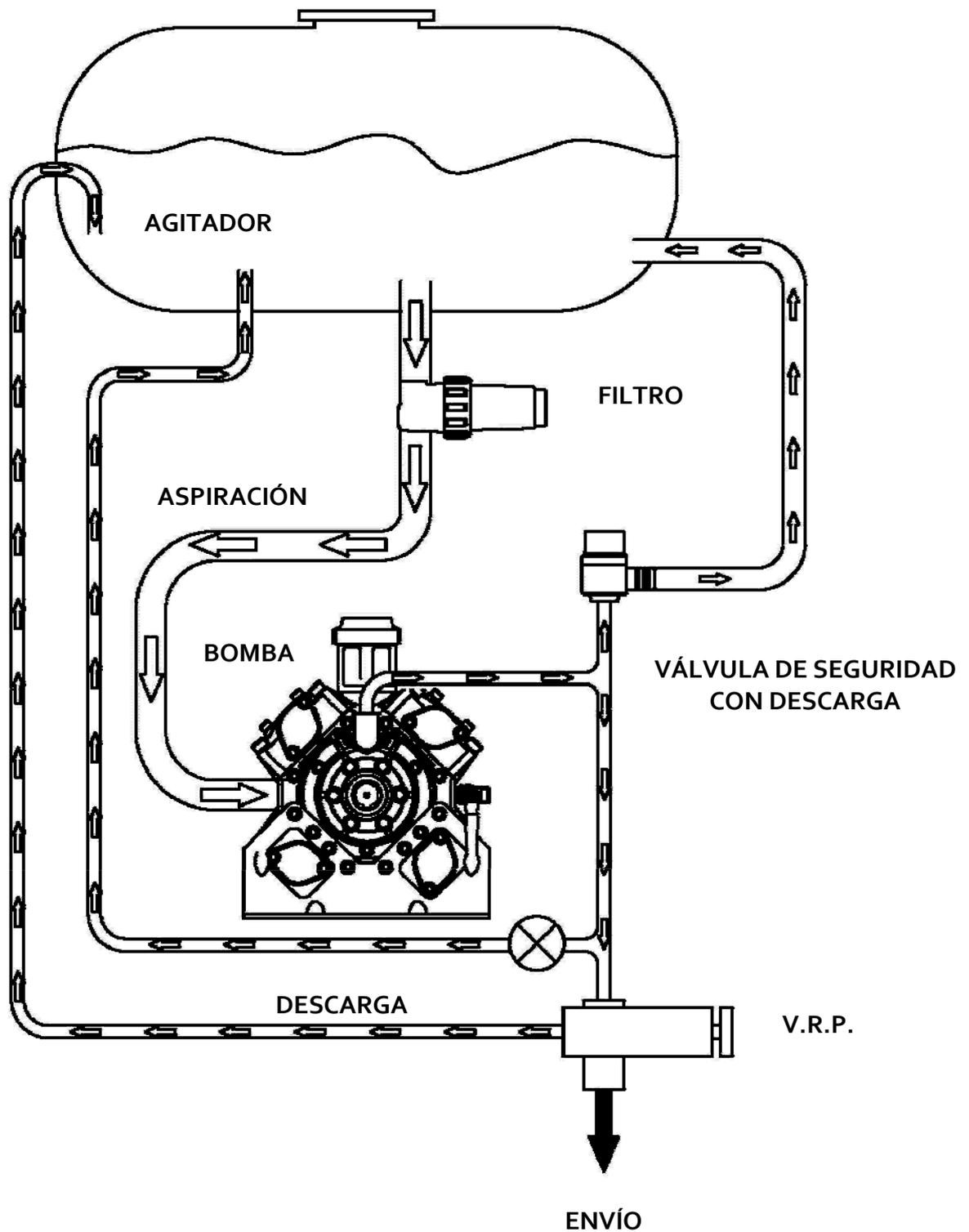
#### ATENCIÓN!

- No está permitido poner en función la bomba si la máquina en la cual se la incorpora no respeta los requisitos de seguridad establecidos por las directivas europeas. Dicha conformidad está garantizada por la presencia del marcado CE y la declaración de conformidad del fabricante de la máquina donde está incorporada la bomba;
- No utilizar la bomba si la misma ha sufrido golpes;
- No utilizar la bomba si se evidencian pérdidas de aceite;
- Prestar atención al utilizar la bomba en lugares donde haya vehículos en movimiento que puedan aplastar o dañar el tubo de impulsión y la lanza pulverizadora.
- Se debe instalar la bomba de forma tal que quede perfectamente alineada con la transmisión mecánica (poleas, multiplicadores o reductores).
- Averiguar que el anclaje de la bomba esté bien fijado a la base de la máquina o parte apropiada para la instalación, mediante tornillos idóneamente ajustados, con el fin de asegurar un bloqueo radial.
- Controlar que los tubos de aspiración, admisión y expulsión tengan un diámetro apropiado, en ninguno de los casos inferior al diámetro de la conexión montada sobre la bomba. Utilizar únicamente tubos de aspiración a espiral, en acero reforzado, para evitar la formación de estrangulaciones. Se hace presente que es obligatorio el uso de abrazaderas de buena calidad y de perfecto ajuste.  
**Utilizar solamente elementos (tubos, abrazaderas, uniones, etc.) que sean resistentes a la máxima presión de la bomba.**
- Recordarse siempre de montar la protección en el eje de transmisión para evitar daños a las personas como se explica en el capítulo "instalación del capuchón de protección".
- La bomba, siendo de tipo volumétrica, debe estar siempre equipada con una válvula de limitación/regulación de la presión.

Si no se respetan las anteriores condiciones, se puede perjudicar el correcto funcionamiento de la bomba y como consecuencia cesa el valor de la garantía.

### 3.3 Esquema de instalación.

El esquema representa en modo simplificado una instalación típica de una bomba de membrana con válvula de seguridad y válvula de máxima presión (VRP). Nótese el recorrido correcto del agua y la diversidad de sección de los tubos de conexión (véase cap. TUBERÍAS DE ASPIRACIÓN E IMPULSIÓN).

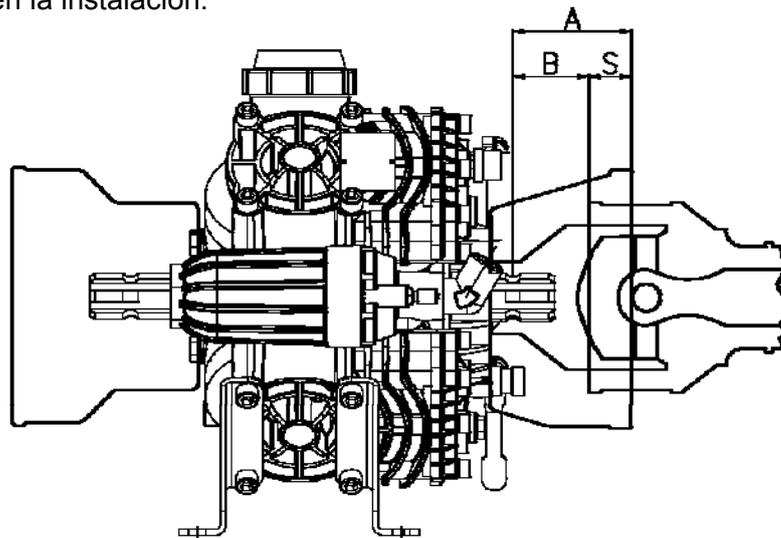


### 3.4 Instalación del capuchón de protección

La elección del “CAPUCHON DE PROTECCIÓN CARDÁN” a montar en las bombas Bertolini está condicionada por dos factores fundamentales:

- 1 las normas de seguridad CE establecen que la superposición entre el capuchón de protección de la bomba y la del cardán (S) debe ser  $\geq 50\text{mm}$ .
- 2 es indispensable conocer las características del tipo de cardán utilizado.

El capuchón de protección más idóneo para cada bomba debe verificarse considerando que S (superposición) equivale  $S=A-B$  ( $\geq 50\text{mm}$ ) donde A indica el saliente de los capuchones de protección montables en las bombas Bertolini y B indica el saliente del cardán utilizado en la instalación.



SALIENTE CAPUCHONES DE PROTECCIÓN CARDÁN ( mm )				
BOMBAS	DELANTERO		TRASERO	
	CÓDIGO	Cota A	CÓDIGO	Cota A
POLY 2020- POLY 2025 VF	31.1468.32 (*)	70,5		
	31.1482.32	115,5		
PA 330-430-408-508-608 VF VC	31.1468.32	73		
	31.1482.32 (*)	118		
PA 530-730	31.1467.32	106	31.1468.32	68
PPS 100	31.1466.32	90	31.1468.32	86
PA/S 908-1108-1250	31.1466.32	99	31.1468.32	83,4
			31.1482.32 (*)	128,4
PA/S 124-144-154	31.1466.32	78,5	31.1468.32	96
			31.1482.32 (*)	141
POLY 2073/2100	31.1468.32 (*)	100		
POLY 2116/2136	31.1482.32	106,5	31.1466.32	88
POLY 2180	31.1482.32 (*)	118	31.1482.32 (*)	133
POLY 2210-2250-2260-2300	31.1468.32	89	31.1468.32	78
	31.1482.32 (*)	134	31.1482.32 (*)	123

(\*) CAPUCHON ACONSEJADO

### 3.5 Aplicación en máquinas agrícolas



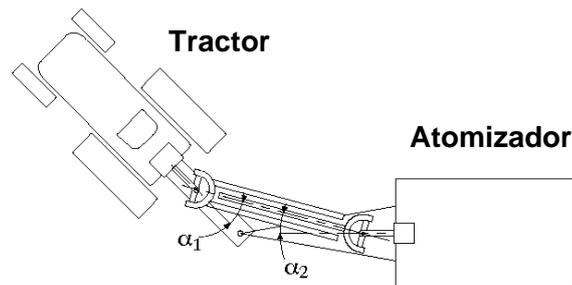
#### ATENCIÓN!

Es obligatorio proteger todas las partes móviles. Las protecciones del tractor y de la bomba constituyen un sistema integrado con la protección del eje cardán. Lea atentamente el manual que acompaña el árbol cardánico.

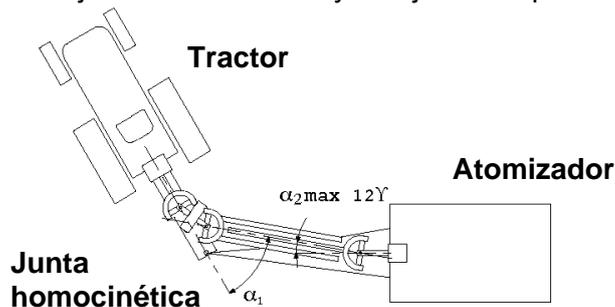
Para una correcta elección del tipo de árbol cardán y sobre su utilización se pueden distinguir dos casos:

1. Si el árbol se utiliza sólo para accionar la bomba se pueden aceptar también diferencias entre los dos ángulos de articulación ( $\alpha_1$  y  $\alpha_2$ ) mayores, por lo tanto también una cierta irregularidad de movimiento, como se ilustra en los catálogos especializados.
2. Si la bomba transmite el movimiento recibido del árbol cardán, a través de un árbol pasante, a otros dispositivos (por ejemplo un ventilador accionado mediante un multiplicador de giros) las masas inerciales implicadas en el movimiento pueden ser importantes y por lo tanto la transmisión acepta sólo pequeñísimas oscilaciones de la velocidad, para evitar roturas. En estas situación es necesario por lo tanto respetar taxativamente las siguientes reglas:

- Se puede utilizar un árbol con dos juntas simples sólo cuando la diferencia entre los ángulos  $\alpha_1$  y  $\alpha_2$  no es superior a los  $12^\circ$ .



- Si la diferencia entre los dos ángulos  $\alpha_1$  y  $\alpha_2$  es  $>12^\circ$  es necesario utilizar un árbol cardánico con una junta homocinética y una junta simple.



En esta situación es necesario de todos modos recordar que la diferencia entre los ángulos  $\alpha_1$  y  $\alpha_2$  de la junta simple no debe nunca superar los  $12^\circ$ , si se verifican diferencias mayores agregar una segunda junta homocinética.

En condiciones de trabajo, durante la curva, los árboles cardánicos originan empujes axiales sobre los árboles a los que están conectados. Dichas fuerzas pueden incluso romper piezas de la bomba, por lo que, para mantenerlos dentro de límites aceptables, es necesario mantener constantemente lubricado, como declarado por el fabricante, todo el árbol cardán, es decir tanto las juntas como también los árboles telescópicos.

Es necesario además control que, en la condición de curva máxima, el árbol no llegue a la condición de estar completamente cerrado, ya que en este caso se verificará la rotura de una de las partes del mecanismo.

### 3.6 Aplicación en motores térmicos y eléctricos



Todas las conexiones eléctricas deberán estar a cargo de técnicos especializados. No operar con la bomba o la electrobomba con las manos mojadas, en ambiente mojado o sobre superficies mojadas.

Para toda instalación o empleo contactar con el servicio de asistencia clientes Bertolini o con el vendedor donde ha comprado la bomba, para evitar inconvenientes. En caso de incumplimiento el fabricante está eximido de toda responsabilidad.

- Si se utilizan motores eléctricos se deberán respetar todas las indicaciones presentes en las normas pertinentes EN60204-1 para evitar riesgos de tipo eléctrico.
- Las poleas y las correas deben estar correctamente protegidas y contar con un sistema de cobertura idóneo, de conformidad con las normas vigentes.
- Es indispensable controlar periódicamente que las poleas estén correctamente alineadas y las correas cuenten con la tensión correcta indicada por el fabricante.
- El incumplimiento de las normas puede causar, además de un desgaste precoz de las correas, recalentamientos de la bomba y daños a los cojinetes.

$$\text{Relación de transmisión máxima} \quad \frac{\text{n}^\circ \text{ revol. motor}}{\text{n}^\circ \text{ revol. bomba}} = K$$

Una vez determinado K es posible establecer el diámetro polea motor o bomba:

$$\text{Diámetro primitivo polea motor } \varnothing \text{ PM.} = \frac{\varnothing \text{ P polea bomba}}{K}$$

Diámetro primitivo polea bomba:  $\varnothing \text{ PP} = \varnothing \text{ P polea motor} \times K$

Ejemplo de cálculo.

Se desea calcular el diámetro primitivo de una polea a aplicar a un motor de explosión de 3000 rpm para hacer funcionar una bomba Bertolini modelo PA530 (550 rpm) a la cual se ha elegido de aplicar una polea de  $\varnothing$  350mm como se indica en el catálogo Bertolini y en la tabla de la página que sigue.

Calcular antes la relación de transmisión K:

$$K = \frac{\text{n}^\circ \text{ revol. motor}}{\text{n}^\circ \text{ revol. bomba}} = \frac{3000}{550} = 5.45$$

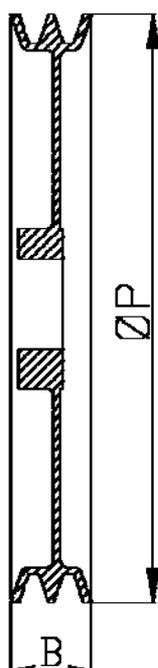
Una vez determinado K y después de haber elegido el  $\varnothing$  de la polea es posible establecer el  $\varnothing$  de la correa del motor ( $\varnothing$  PM):

$$\varnothing \text{ PM} = \frac{\varnothing \text{ Polea bomba}}{K} = \frac{350}{5.45} = 64 \text{ mm}$$

El  $\varnothing$  final de la polea debe tener una dimensión adecuada. No utilizar  $\varnothing$  demasiado reducidos (<50 mm), si es necesario aumentar el  $\varnothing$  de la polea de la bomba.  
 Con poleas reducidas se corre el riesgo de patinaje de la correa y por lo tanto de problemas en la transmisión de potencia.

**POLEAS BERTOLINI:**

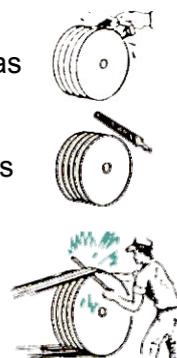
REFERENCIA	MODELO BOMBAS	TIPO	$\varnothing P$ (mm)	B (mm)
31.0255.97.3	PA 730-830 VC-VM-VF	2A	250	35
31.8933.97.3	PA 730-830 VC-VM-VF	2A	350	35
31.8671.97.3	PA/S 908 VM	3A	310	56
31.8672.97.3	PA/S 908 VP - POLY 2073 VP	3A	310	56
31.8463.97.3	PA/S 908-1108-124-144-154 VD – PPS VD POLY 2180-2210-2250-2260-2300	3A	310	56
31.8907.97.3	POLY 2116-2136 VA	2A	250	35
31.8843.97.3	POLY 2073-2116-2136	2A	250	35



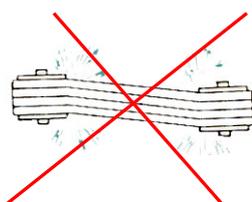
En la columna TIPO se indican los tipos de correas idóneas para las distintas poleas: por ejemplo 3A indica 3 gargantas de tipo A.

Se aconseja respetar las normas enumeradas a continuación para la correcta instalación de las correas:

- Quitar eventuales residuos de aceite o grasa de las poleas
- Quitar eventuales residuos de óxido y eventuales rebabas
- No tratar de montar las correas forzándolas
- Alinear las gargantas de las poleas como en la figura:



- No poner las poleas desfasadas como se indica en la figura:



### **3.7 Tuberías de aspiración y envío**

El tubo de aspiración deberá montarse en modo tal de evitar la formación de burbujas de aire, realizando también el recorrido más breve y recto posible. El tubo deberá ser siempre del mismo diámetro del racor, calzado hasta el codo y ajustado con abrazaderas de buena calidad.

Mantener siempre un margen de seguridad en la longitud del tubo, en modo tal de evitar que se salgan o aflojen las abrazaderas por las vibraciones; **se aconseja controlar periódicamente estas conexiones que podrían permitir aspiración de aire.**

Si la bomba aspira aire podría causar problemas de funcionamiento y una rotura precoz de las membranas.

La calidad del tubo debe permitir flexiones sin provocar estrangulamientos en la tubería; el tubo ideal es el de tipo con espiral de acero, que permite una buena flexibilidad, manteniendo a la vez las cualidades de indeformable y ligero.

Todas las conexiones roscadas se deben montar con cinta PTFE, adhesivo específico o equivalente, para garantizar el sellado.

Si el recorrido es directo, las dimensiones de los tubos y de los racores no deben ser inferiores al diámetro de los racores suministradas con la bomba; si se intercalan curvas y/o válvulas de tres vías o equivalentes, la dimensión del tubo se deberá aumentar de acuerdo al número de elementos intercalados.

**Eventuales válvulas de tres vías o equivalentes, deben tener un pasaje neto (es decir el diámetro mínimo del agujero de la bola y no del roscado), no inferior al diámetro interno del racor de aspiración de la bomba.**

El fabricante deberá poner la máxima atención en el diseño de la instalación de envío, para evitar riesgos para las personas, causados, no por la bomba, sino por el diseño, la realización o el uso impropio de la instalación donde está incluida la bomba.

Cerciorarse que los tubos de envío tengan dimensión idónea y no sean nunca inferiores al diámetro del racor suministrado con la bomba, para evitar presiones excesivas en el colector.

Utilizar sólo componentes (tubos, racores, abrazaderas, etc) cuyas características mínimas sean equivalentes a la presión máxima de la bomba.

### 3.8 Aplicación de filtros



#### ATENCIÓN!

La utilización de filtros de aspiración con válvula de cierre con capacidad inadecuada anula todos los derechos de garantía.

No utilizar nunca filtros de envío (entre la bomba y la válvula de regulación) en lugar de los filtros de aspiración (antes de la bomba).

Eventuales filtros en envío se podrán montar sólo después de la válvula de regulación, en la línea de envío antes de las boquillas.

Eventuales filtros de aspiración con válvula automática de cierre, se deberán dimensionar a la capacidad idónea, previo control del área de pasaje neta, que no debe ser inferior a la del racor suministrado con la bomba.

Por ejemplo:

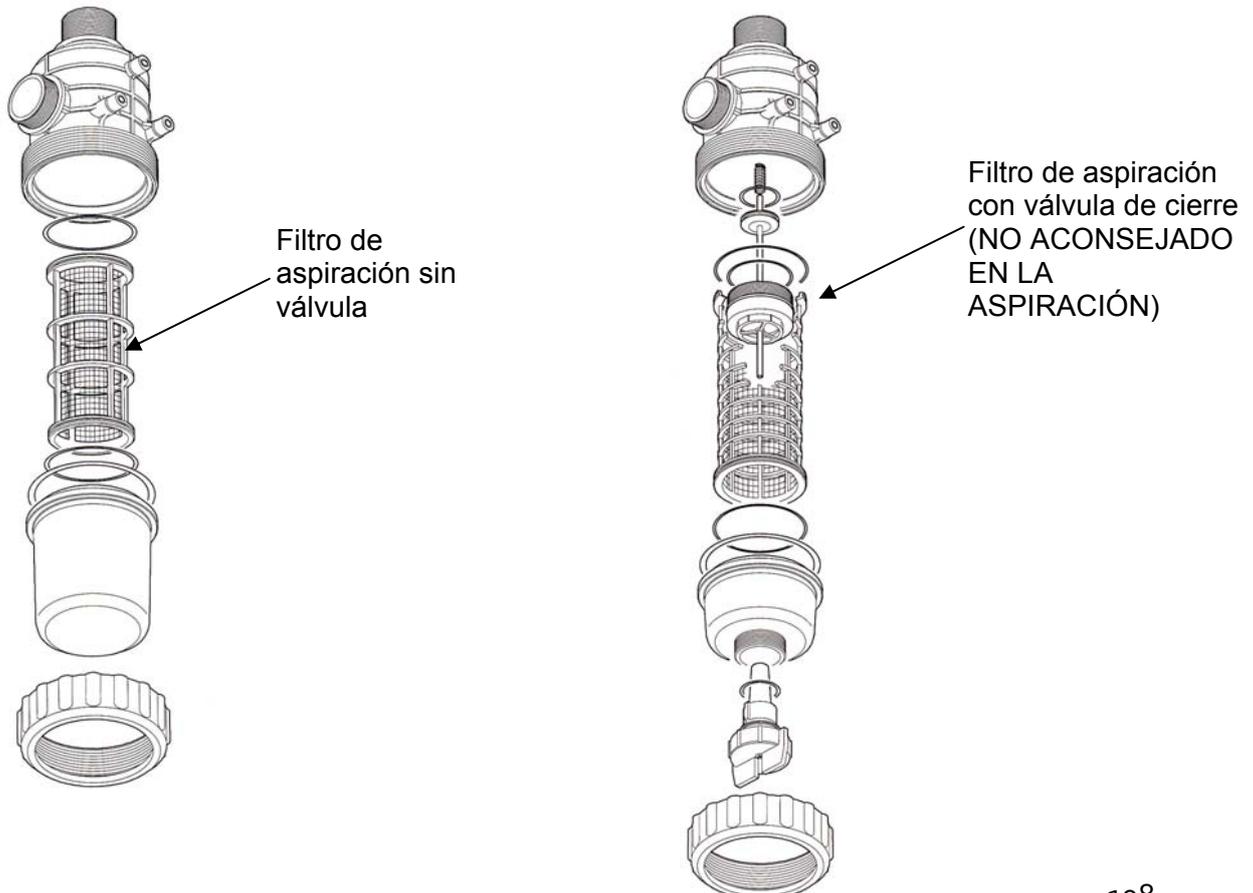
- Bomba Poly 2180 – caudal 170 l/min.
- Racor aspiración standard Ø 45 a 90°
- Filtro aspiración **sin válvula**, con cartucho 32 mesh

Agregando al circuito una eventual válvula de tres vías y/o un filtro de aspiración con **válvula automática de cierre** modificar el circuito del siguiente modo:

- Racor aspiración Ø 50 a 90°
- Filtro aspiración **con válvula automática de cierre**, con cartucho 32 mesh

El filtro de aspiración debe tener una capacidad filtrante equivalente a 2,5 veces el caudal de la bomba, y el diámetro de los agujeros aconsejado debe ser:

- 32 mesh para el cartucho de carga de la aspiración de la bomba



Con el término MESH se indica el número de aperturas por pulgada lineal de una malla, por ejemplo un filtro de 32 MESH tendrá 32 orificios cada pulgada lineal de la malla del filtro.

Elevando el número de MESH al cuadrado (ej.  $32^2 = 1024$ ) se obtiene el número de orificios por pulgada cuadrada, por lo tanto cuanto más grande es el valor de mesh mayor será la capacidad filtrante del filtro.

Utilizando productos químicos en polvo, o líquidos muy densos, montar siempre cartuchos de 32 mesh y filtros con dimensión superior, para contar con un área de seguridad mayor contra atascamientos durante los tratamientos.

Recordamos que no siempre utilizando un filtro con mayor valor MESH se obtienen mejores resultados.

Aspirando agua por ejemplo de una zanja con un filtro de 80 MESH se corre el riesgo de tapar en poco tiempo la aspiración de la bomba estrangulándola y comprometiendo su funcionamiento correcto.

Se aconseja por lo tanto utilizar filtros de aspiración de la bomba con una capacidad filtrante no muy elevada sino más bien correctamente proporcionada al producto a aspirar.

Si se utiliza una tubería que vacíe completamente la cisterna, prever un mantenimiento más frecuente del filtro, ya que las impurezas acumuladas en el fondo podrían causar atascamiento.

Es aconsejable además colocar bien visibles adhesivos y notas que recuerden al usuario de efectuar un frecuente mantenimiento del filtro.

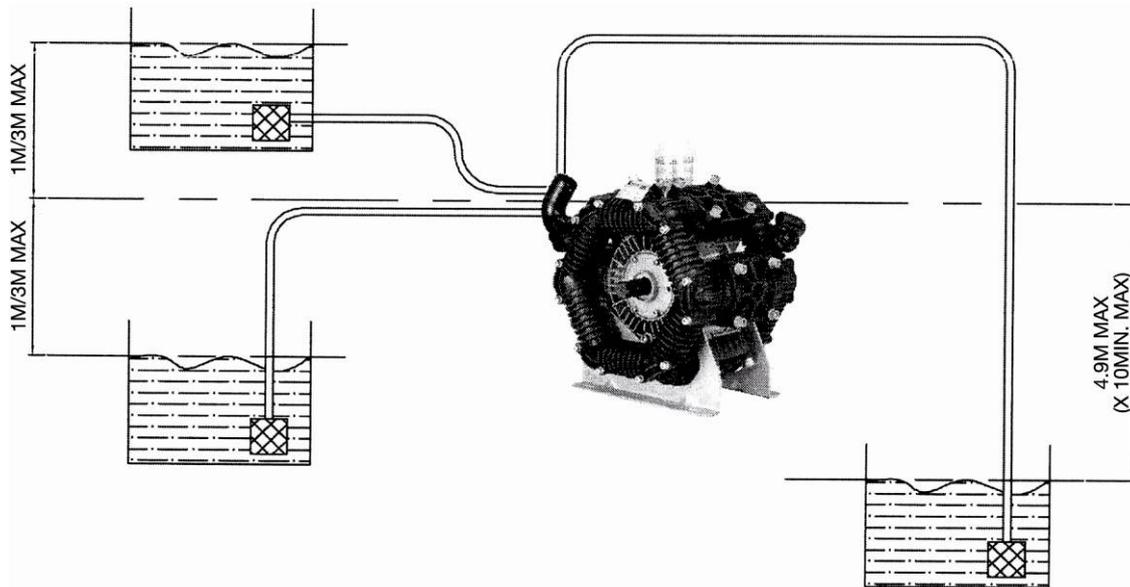
El cartucho del filtro, se deberá limpiar cada vez que se recarga la cisterna, para garantizar que la superficie filtrante esté siempre en las mejores condiciones; el calcáreo o algunos productos particularmente densos, podrían depositarse reduciendo de hecho la superficie de pasaje del líquido, creando estrangulamientos.

### 3.9 Altura de aspiración y depresión en aspiración

#### **⚠ ATENCIÓN!**

**Se desaconseja siempre el uso de la bomba para la carga de la cisterna aspirando directamente de grandes profundidades, porque compromete el buen funcionamiento de la bomba y la durabilidad de los componentes internos.**

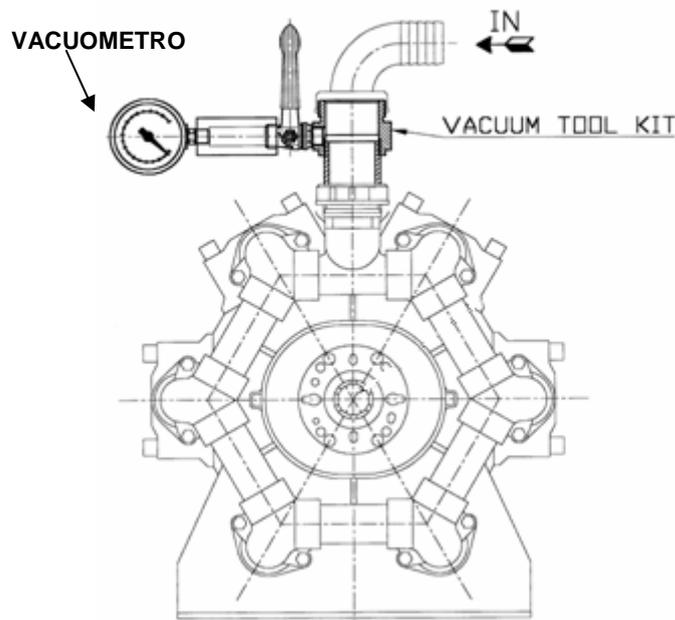
Si resulta imprescindible aspirar líquido en profundidad, se aconseja no superar los 3 m, como se muestra en la figura. En estas condiciones adoptar tubos con longitud idónea, sin curvas de 90°, en lo posible efectuando precarga. Se subraya que de todos modos se podrían presentar problemas de funcionamiento de los componentes de bombeo.



La depresión en la bomba, representa las pérdidas de carga presentes en el circuito de aspiración; en pocas palabras el esfuerzo que efectivamente la bomba realiza para aspirar el líquido.

Es posible medir esta depresión con un instrumento específico suministrado a pedido: el VACUÓMETRO.

#### VACUUM TEST



Como indica la figura, el Vacuum test kit está compuesto por un racor, una llave y un vacuómetro, montados en serie en la aspiración de la bomba.

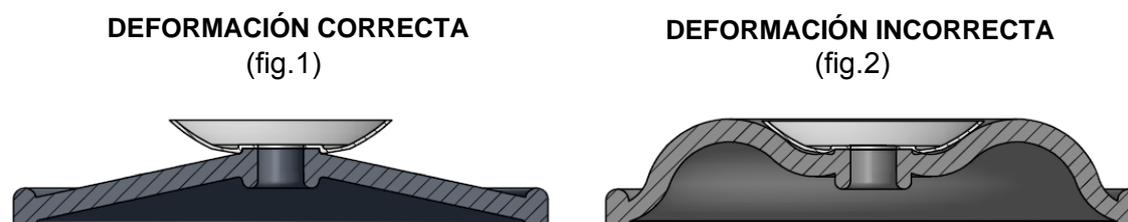
El kit, una vez instalado, y después de haber puesto en función correctamente la bomba al régimen máximo admitido para el modelo, indica en el vacuómetro la presión negativa (depresión) a la cual está sujeta la bomba.

Normalmente el valor de depresión max admitido es -0,25 bar (-187 mm/hg, -3,6 PSI), aumentando hasta un máximo del 10% cuando se alcanza la máxima presión de trabajo de la bomba.

Este valor representa la suma de diversas variantes presentes en la tubería de aspiración, que pueden ser:

- presencia de curvas estrechas,
- presencia de accesorios como filtros, válvulas de tres vías, etc.
- excesivo desnivel (en negativo) entre bomba y cisterna de toma,
- excesiva longitud de las tuberías,
- atascamiento de los tubos de aspiración.

Si la depresión supera los valores citados más arriba las membranas de la bomba no tendrán ya una deformación estándar como en la fig. 1 sino más bien anómala como en la fig. 2, comprometiendo el funcionamiento y por lo tanto la durabilidad de la bomba.



Normalmente, entre el pistón y la membrana se forma un colchón de aceite que soporta la presión dominante; de este modo la membrana no tocará nunca el pistón sino que estará protegida y lubricada.

La depresión excesiva tiende a aumentar este colchón de aceite causando el estiramiento de la membrana que puede llevarla a tocar en modo anómalo el plato de apriete o incluso también la cabeza.

En este caso el aceite contenido en el depósito puede disminuir e incluso desaparecer incluso no existiendo pérdidas de aceite.

Idromeccanica Bertolini declina toda responsabilidad y anula toda garantía en caso de un uso impropio de la bomba.

### 3.10 Dispositivos de carga de la cisterna



#### ATENCIÓN!

Se desaconseja el uso de la bomba para la carga de la cisterna en depresión. Si esto resulta imprescindible seguir atentamente las indicaciones que siguen.

Si no está prevista la utilización de un sistema de carga de la cisterna, se aconseja colocar bien visibles adhesivos y notas de advertencia para el usuario.

A tal fin se aconseja la utilización del dispositivo "Bertolini" denominado Fill Nergy-Drop, desarrollado para utilizar la bomba a una presión muy recudida y evitar un desgaste precoz.

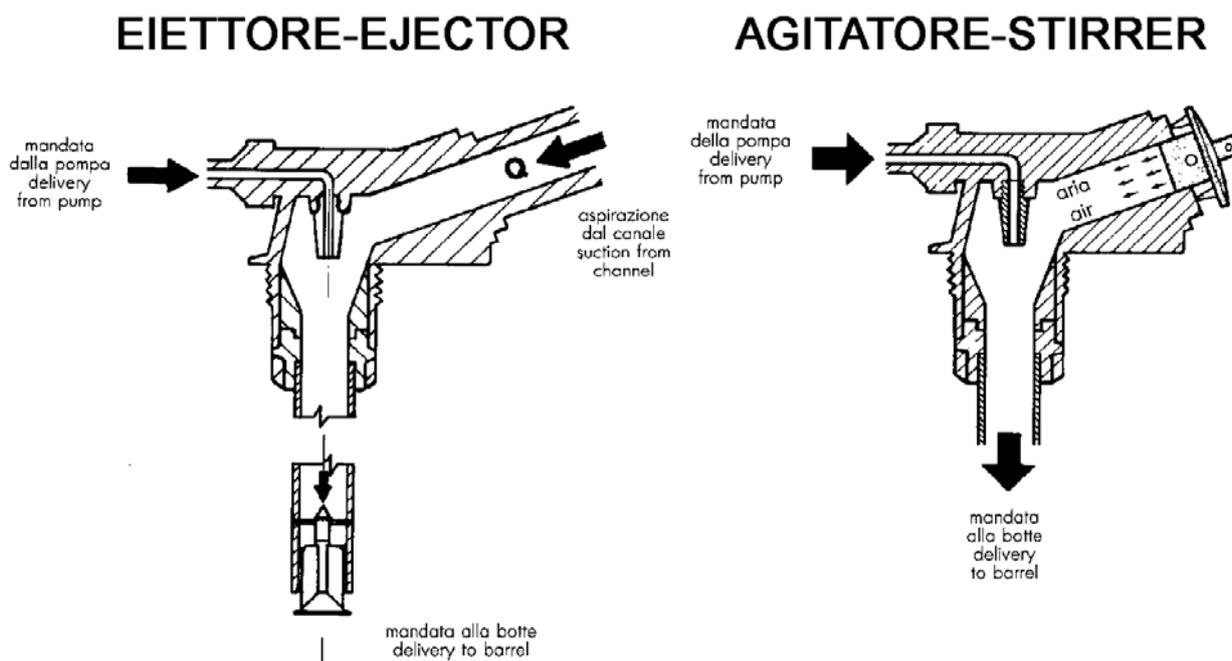
Para la carga de la cisterna se aconseja utilizar siempre el hidroeyector con boquilla de diámetro idóneo. Este sistema no compromete la durabilidad de la bomba.

El hidroeyector es un accesorio que funciona llevando la bomba a la máxima presión de utilización, para lograr su mejor rendimiento, y sirviéndose del principio de Venturi aspira el agua para la carga de la cisterna.

De todos modos es aconsejable controlar y regular la presión real de utilización de la bomba en la fase de carga, para evitar que se supere la presión máxima permitida (la indicada en la placa de la bomba).

Si no está prevista la utilización de un sistema de carga de la cisterna, se aconseja colocar bien visibles adhesivos y notas de advertencia para el usuario.

Una vez finalizada la carga se podrá emplear el hidroeyector para lograr la agitación del producto químico dentro de la cisterna de la máquina.



### 3.11 Dispositivo de alarma rotura membranas (a pedido)

Para quienes lo deseen Idromeccanica Bertolini ofrece un útil sistema de protección de la bomba. En efecto este sistema ha sido proyectado para detectar la presencia de agua dentro del depósito del aceite.

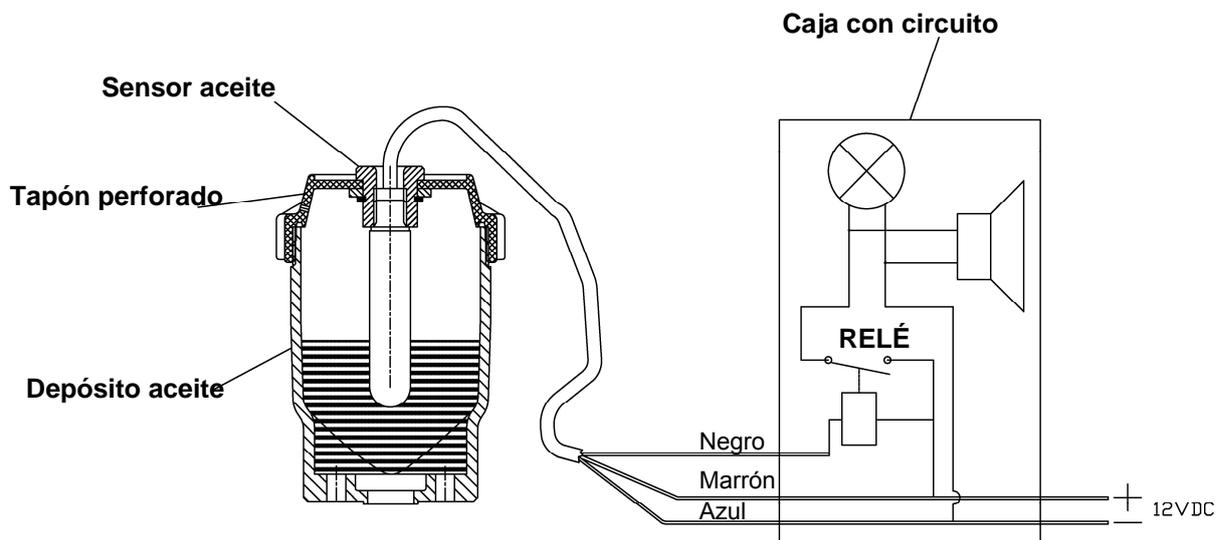
El agua dentro del depósito aceite indica una rotura de una o más membranas de la bomba y por lo tanto una anomalía de funcionamiento.

La rotura de una o varias membranas permite la entrada del agua en el cuerpo bomba mezclándose con el aceite. Esta situación, si no paramos inmediatamente la bomba, provoca daños irreparables a esta última.

Por esta razón se aconseja el dispositivo de alarma rotura membranas, que advierte con una indicación luminosa y acústica al operador dentro de la cabina la eventual sobre la rotura .

El sistema está compuesto principalmente por tres partes, más los cables de conexión.

- Tapón depósito aceite perforado
- Sensor aceite
- Caja con circuito eléctrico



Como podemos apreciar en la figura el sistema sustituye simplemente el tapón del depósito aceite normal con uno nuevo que incluye un sensor.

Las principales funciones del dispositivo alarma rotura membranas son:

- Señalar en tiempo real la presencia de agua en el depósito aceite y por lo tanto evitar daños irreparables,
- Señalar cuando se alcanza el nivel mínimo de aceite del depósito y por lo tanto identificar eventuales pérdidas o anomalías.

En ambos casos el operador deberá siempre detener la instalación y controlar el estado efectivo siguiendo los pasos indicados (véase Tabla INCONVENIENTES Y SOLUCIONES).

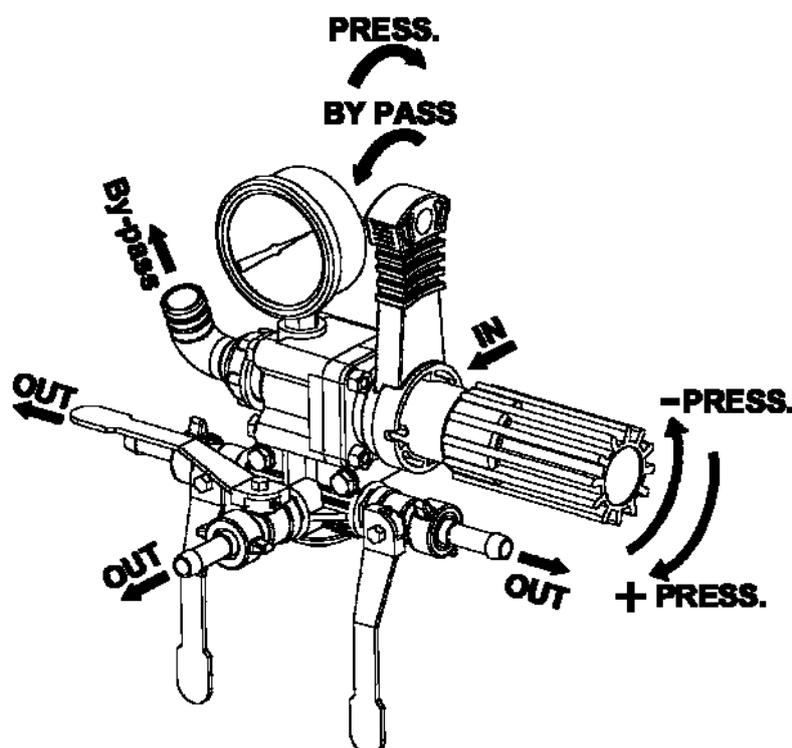
Seguir trabajando con el sistema en alarma significa acarrear daños irreparables a la bomba.

### 3.12 Uso de la válvula de regulación presión

#### ATENCIÓN!

Respetar escrupulosamente las siguientes indicaciones, de lo contrario se pierden todos los derechos de garantía relativos a la bomba.

1. Arrancar siempre con la presión a 0 bar, nunca con la bomba bajo presión. Esta operación es fundamental; arrancando con la bomba con presión, en efecto, se fuerzan inmediatamente los componentes internos sin los necesarios giros previos de lubricación.
2. Girar la palanca en el grupo de mando en sentido antihorario en posición de descarga o By-pass (véase párrafo “PUESTA EN MARCHA DE LA BOMBA”);
3. Girar la perilla de regulación en la válvula, en sentido antihorario para disminuir la presión a 0 bar. En la fase inicial resulta fundamental;
4. Sólo cuando la válvula está en posición de by-pass arrancar la bomba, dejarla funcionar como mínimo dos minutos y de todos modos siempre hasta que salga todo el aire del circuito hidráulico;
5. Girar la palanca en sentido horario en posición “Press”, con la lanza o barra cerrada, girar la perilla en sentido horario hasta alcanzar la presión deseada;
6. Abrir la lanza o la barra y pulverizar.



#### ATENCIÓN!

En la primer fase resulta muy importante arrancar la bomba con la perilla de la válvula de regulación girada en la posición presión 0 y con la palanca en posición de by-pass.

Mantener esta configuración un par de minutos en modo tal de lubricar los componentes internos de la bomba y para que las membranas vayan a su posición antes de aumentar la presión.

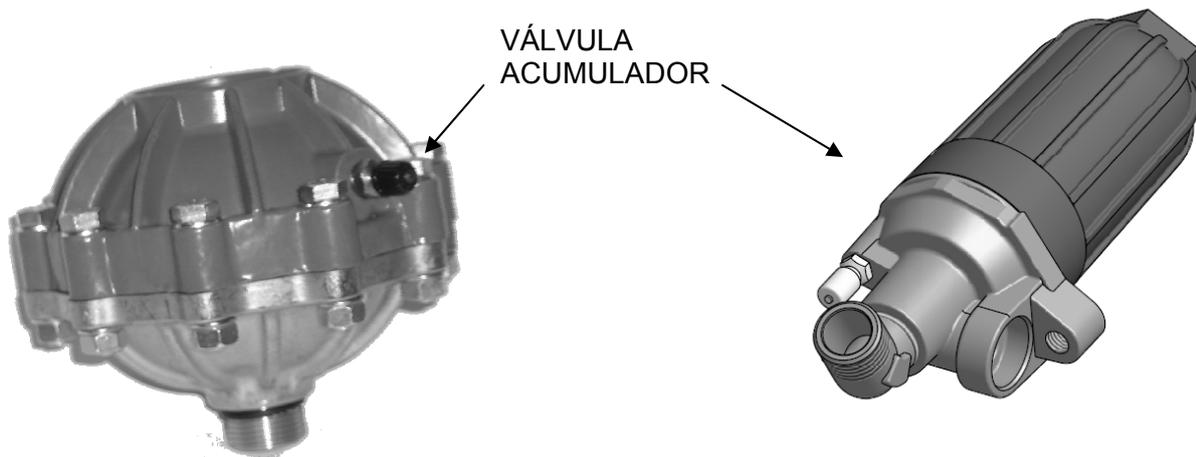
### 3.13 Operaciones preliminares

#### ATENCIÓN!

- Controlar que mientras la bomba funciona, el nivel del aceite, según el tipo de bomba, corresponda a la marca de referencia. **Utilizar exclusivamente aceites para motor o aceites semi-hidráulicos SAE 30**
- Controlar la presión correcta en el acumulador de presión mediante una normal pistola de aire comprimido con manómetro, igual a las utilizadas para controlar la presión de inflado de los neumáticos. El inflado está supeditado al campo de presión en el que trabajará la bomba. Generalmente el acumulador cuenta ya con una precarga de serie para trabajar a la presión máxima permitida por la bomba. Para toda otra presión de trabajo seguir los valores expuestos en la siguiente tabla.

PRESIÓN DE TRABAJO	PRESIÓN ACUMULADOR
20 ÷ 50	6 ÷ 8
10 ÷ 20	5 ÷ 7
5 ÷ 10	2 ÷ 5
2 ÷ 5	2

(1 bar/14,5 PSI)



- Cerciorarse que el tubo de aspiración no esté plegado y esté bien fijado en el respectivo racor y en el filtro. Evitar siempre los estrangulamientos y las aspiraciones de aire que pueden comprometer el buen funcionamiento de la bomba.
- **Tanto con la conexión de aspiración** con la red hídrica o por caída, como también con conexión en depresión, en la fase de arranque la palanca de la válvula de regulación presión se deberá mantener en posición by-pass.
- **En las aplicaciones con árbol cardánico** controlar la longitud correcta del árbol, la compatibilidad entre la tipología de árbol y los radios de giro y efectuar periódicamente el engrase de las partes corredizas. Esto es para evitar los empujes sobre el árbol de la bomba por parte del árbol cardánico.

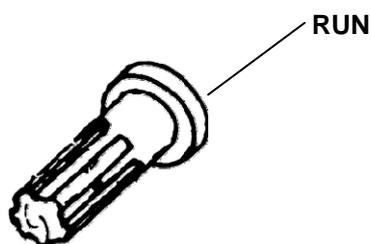
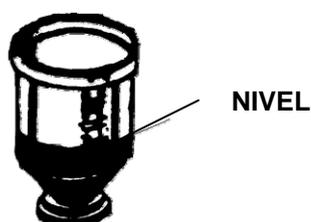
## 4. USO DE LA BOMBA

### 4.1 Puesta en marcha de la bomba

Para los temas tratados a continuación consultar la documentación que acompaña el grupo de mando.

Arrancar la bomba siguiendo los siguientes pasos:

1. Poner a cero la presión de impulsión operando con el grupo de mando, en modo tal de llevarlo a la posición de By-pass;
2. Hacer funcionar algunos minutos la bomba a baja velocidad, no superando los 3/4 de la presión máxima. Esta operación es muy importante ya que permite la correcta lubricación de todos los componentes internos de la bomba.
3. Aumentar la velocidad de la bomba para permitir su cebado. Una velocidad de rotación superior al límite máximo indicado en la placa no mejora el rendimiento de la bomba, sino que provoca daños inútiles. No descender a menos del número de revoluciones mínimas indicadas en la placa. **Si se hace funcionar la bomba a un número de revoluciones superior al indicado en la placa se pierden todos los derechos de garantía.**
4. Operar con el grupo de mando en modo tal de llevarlo a la posición Press.
5. Girar en modo oportuno la perilla de regulación del grupo de mando, hasta alcanzar el valor de presión deseado.
6. Controlar durante el uso que el nivel del aceite no supere el valor indicado en el depósito (nivel Máx) o la mitad del depósito mismo con bomba a presión. Controlar frecuentemente el color del aceite que deberá ser siempre igual al del aceite original. Si cambia el color parar la bomba y contactar con un Técnico Especializado.



7. Controlar las pulsaciones de la bomba y si es necesario regular la presión del acumulador como se explica en la sección "OPERACIONES PRELIMINARES".

## 4.2 Parada de la bomba

1. Poner a cero la presión de envío como se indica en el punto 1 en el párrafo "PUESTA EN MARCHA DE LA BOMBA".
2. parar la bomba llevando las revoluciones a cero.

Es indispensable, para evitar daños a la bomba, efectuar un lavado después del uso, haciendo funcionar la bomba con agua limpia algunos minutos y vaciar la bomba.



**Cerciorarse con la bomba parada que en ninguna tubería haya líquido a presión.**

## 4.3 Lavado y agresión química

Después del tratamiento, lavar la instalación y la bomba para preservar la durabilidad y la eficiencia. Es necesario vaciar la cisterna, guardando el producto en un recipiente idóneo, luego llenarlo 1/3 con agua limpia y hacerla circular, con la bomba, a presión cero.

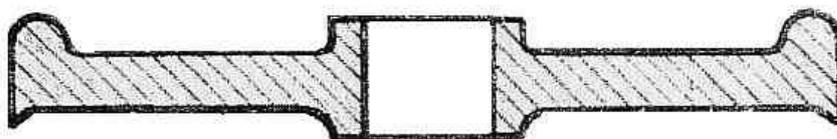
Existen instalaciones que prevén un específico circuito para esta limpieza y para la conservación del agua de limpieza.

Una mala limpieza de la instalación, en virtud de la agresividad de todos los productos químicos comercializados, ocasiona un deterioro precoz de todas las partes de goma y aluminio de la bomba, del regulador, del distribuidor, de los tubos, etc. Es causa también de encolado de las válvulas y obturación de las boquillas.

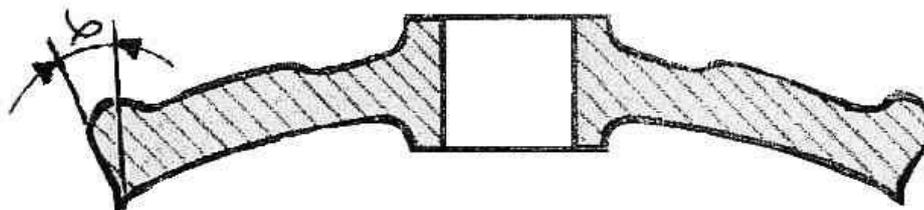
Se ofrecen también, para responder mejor a la agresividad del producto químico, algunos tipos diversos de membrana (Buna, Viton, Desmopan y HPS®); para identificar el tipo más idóneo para el producto utilizado y/o cuando se presenten problemas, contacte nuestro servicio técnico.

Es posible prevenir la rotura de las membranas, informándose previamente sobre la mejor compatibilidad con el producto que se utilizará con la bomba.

Perfil membrana estándar:



Perfil membrana con agresión química:



EJEMPLOS DE RESISTENCIA A LOS AGENTES QUÍMICOS EN GRUPOS BÁSICOS.

Estas indicaciones se basan sobre las informaciones suministradas por los fabricantes de sustancias químicas y surgen de un examen meticuroso de los datos publicados, por lo que las consideramos precisas.

De todos modos, visto que la resistencia de los metales, los materiales plásticos y los elastómeros se puede ver influenciada por la concentración, la temperatura, la presencia de otros agentes químicos y otros factores, estos datos se deberán considerar como una guía general y no como una garantía absoluta.

Estas informaciones están basadas sobre la temperatura ambiente y consideran las prestaciones sólo sobre la resistencia a los agentes químicos.

	Viton	Buna N (Nitrilo)
Acetaldehyde	A	B
Acetamide	A	A
Acetate Solv.2	D	D
Barom Cyanide	A	C
Styrene	B	D
Acetic Acid 80%	C	C
Potash	A	A
Pyridine	D	D
Acetone	D	D
Acetylene2	A	A
Acryionitrile	C	D
Alcohols Amyl	A	A
Benzyl	A	D
Butyl	A	A
Diacelone2	D	D
Ethyl	A	A
Hezyl	A	A
Isobutyl	A	C
Isopropyl	A	C
Methyl	C	B
Octyl	A	B
Propyl	A	A
Sodium Carbonate	A	A
Methyl Bromide	A	B
Napthalene	C	D
Magnesiom Hydroxide	A	B
Ethyl Sulfate	A	A
Ethylene Dichiorite	A	D
Calcium Solfate	A	A
Xylene	A	D

A = Ningún efecto = Bueno

B = Efecto leve = Aceptable

C = Efecto considerable = Discutible

D = Efecto negativo = Desaconsejado

#### **4.4 Inactividad de la bomba**



**ATENCIÓN!**

**La bomba no resiste al hielo.**

En caso de prolongada inactividad, vaciar completamente la bomba operando del siguiente modo:

1. Poner la válvula de regulación en By-pass;
2. Hacer circular en la bomba agua limpia algunos minutos. Si existe peligro de heladas mezclar con el agua limpia también líquido antihielo.
3. Hacer aspirar aire a la bomba hasta que desaloje todo el líquido contenido en la misma.

Periódicamente (al finalizar la temporada de trabajo) inspeccionar la bomba y los componentes del sistema (tubos, racores, conexiones, etc).

Sustituir todo componente que evidencie desgaste.

## 5. INCONVENIENTES Y SOLUCIONES



**¡ CUIDADO!** Los interventos de manutención extraordinaria tienen que ser efectuados por un TÉCNICO ESPECIALIZADO

Inconvenientes	Causas	Soluciones
La bomba no se ceba	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aspiración aire</li> <li>Válvula de regulación presión en posición "Press"</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Controlar el circuito de aspiración</li> <li>Poner la válvula de regulación en posición "By-pass"</li> </ul>
La bomba no alcanza la presión deseada	<ul style="list-style-type: none"> <li>Una o más válvulas tienen las boquillas desgastadas</li> <li>tubo aspiración con vacíos (aire) o curvas irregulares</li> <li>inyectores desgastados o con diámetro no apropiado</li> <li>filtro cerrado</li> <li>Régimen de rotación insuficiente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>controlar las válvulas</li> <li>controlar los tubos</li> <li>controlar los inyectores (véase párrafo "ELECCIÓN DE LA BOMBA")</li> <li>limpiar el filtro</li> <li>Controlar el régimen de rotación de la bomba, si corresponde al valor indicado en la placa</li> </ul>
El manometro oscila	<ul style="list-style-type: none"> <li>la bomba aspira aireno hay presencia de aire no completamente evacuado de la bomba</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>hacer girar la bomba con la remesa abierta para dejar salir el aire</li> </ul>
La salida del agua es irregular	<ul style="list-style-type: none"> <li>una o más válvulas bloqueadas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>hinchar el acumulador</li> </ul>
La bomba hace ruido	<ul style="list-style-type: none"> <li>el acumulador está deshinchado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>limpiar o cambiar las válvulas</li> </ul>
El caudal disminuye y la bomba hace ruido	<ul style="list-style-type: none"> <li>El nivel del aceite está demasiado bajo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Llenar el tanque hasta la mitad con aceite, mientras la bomba esté funcionando</li> </ul>
Sale aceite por el tubo de descarga	<ul style="list-style-type: none"> <li>Una o más membranas están dañadas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sustituir las membranas como se indica en el párrafo "SUSTITUCIÓN MEMBRANAS y ACEITE BOMBA"</li> </ul>
El aceite cambia de color, se vuelve blanco	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ruptura de las membranas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sustituir las membranas como se indica en el párrafo "SUSTITUCIÓN MEMBRANAS y ACEITE BOMBA"</li> </ul>
El aceite sale por el anillo radial del cigüeñal	<ul style="list-style-type: none"> <li>el anillo radial está deteriorado o dañado</li> <li>demasiado aceite en el carter</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>reemplazar el anillo radial</li> <li>averiguar el nivel del aceite y restablecer lo correcto</li> </ul>

## 6. MANTENIMIENTO DE LA BOMBA

### ATENCIÓN!

Todos los trabajos de limpieza y mantenimiento se deberán efectuar siempre después de haber efectuado las operaciones indicadas en el párrafo “PARADA DE LA BOMBA”, es decir con todas las tuberías libres de líquido a presión.

### 6.1 Mantenimiento de rutina

Efectuar las operaciones indicadas en el párrafo “PARADA DE LA BOMBA” y seguir las indicaciones de la tabla que sigue.

FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO	OPERACIONES
Cada vez que se emplea la bomba	<ul style="list-style-type: none"><li>• Control nivel y estado aceite</li><li>• Control y eventual limpieza del filtro de aspiración</li></ul>
Cada 50 horas	<ul style="list-style-type: none"><li>• Control presión acumulador</li><li>• Control del perfecto estado del circuito de aspiración</li></ul>

### 6.2 Mantenimiento extraordinario

### ATENCIÓN!

Eliminar correctamente el aceite usado; no arrojarlo en el ambiente.

Para el mantenimiento extraordinario seguir la siguiente tabla.

FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO	OPERACIONES
Cada 500 horas o al finalizar la temporada de trabajo	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sustitución de las válvulas de aspiración/impulsión</li><li>• Sustitución de las membranas</li><li>• Sustitución del aceite</li></ul>

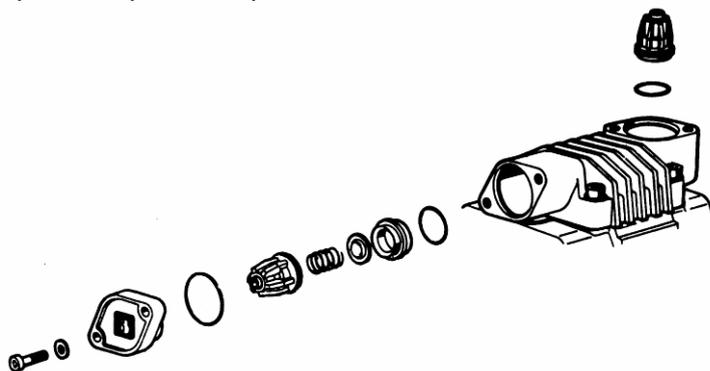
## 6.3 Sustitución válvulas aspiración/envío

### ATENCIÓN!

Volver a ajustar al par de apriete prescrito, con la específica llave dinamométrica, toda la tornillería quitada para el mantenimiento de la bomba. Para conocer los valores de apriete consultar las tablas expuestas en el catálogo de repuestos.

Sustituir las válvulas de aspiración/impulsión y las respectivas juntas tóricas del siguiente modo:

1. Quitar la tapa válvulas (o el colector que cierra las válvulas).
2. Quitar las válvulas y controlar su desgaste. Controlar también el desgaste de las juntas tóricas.
3. Sustituir todas las piezas que sea necesario.
4. Volver a ensamblar.
5. Repetir la operación para todas las válvulas.



## 6.4 Sustitución membranas y aceite bomba

La rotura de una o más membranas puede causar la agresión del aparato mecánico de la bomba por parte de los líquidos bombeados.

Constituyen síntomas de posible rotura membranas:

- La coloración blanquecina del aceite (agua en el aceite)
- El excesivo consumo de aceite
- La desaparición repentina del aceite del depósito y por lo tanto del interno de la bomba.

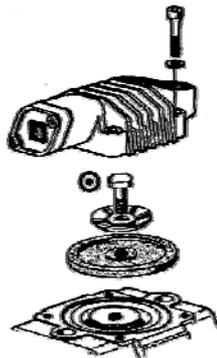
Constituyen causas frecuentes de rotura de las membranas:

- Estrangulamientos en el circuito de aspiración (véase párrafo “ALTURA DE ASPIRACIÓN Y DEPRESIÓN EN ASPIRACIÓN”)
- Utilización de productos químicos muy agresivos.

### ATENCIÓN!

**Volver a ajustar al par de apriete prescrito, con la específica llave dinamométrica, toda la tornillería quitada para el mantenimiento de la bomba. Para conocer los valores de apriete consultar las tablas expuestas en el catálogo de repuestos.**

Sustituir las membranas y el aceite del siguiente modo:



1. Desmontar una por una las cabezas de la bomba
2. Utilizar la llave hexagonal para quitar el tornillo de fijación y el plato de la membrana.
3. Quitar la membrana.
4. Eventualmente quitar las camisas de los pistones.
5. Hacer salir todo el aceite presente dentro de la bomba.
6. Efectuar, de acuerdo al estado de deterioro, un lavado interno con gasoil.
7. Introducir las nuevas membranas con el pistón posicionado en la mitad de su carrera; insertar los bordes de la membrana en la garganta a lo largo de la circunferencia que rodea la camisa.
8. Fijar con el respectivo tornillo de fijación, con los siguientes pares de apriete:  
M6x1 = 5N/m            M8x1.25 = 12 N/m            M10X1.25 = 25N/m
9. Volver a montar las cabezas colocando los respectivos tornillos.
10. Cargar de aceite la bomba a través del depósito y simultáneamente girar el cigüeñal manualmente.

Finalizada la operación seguir con la instalación y respetar las instrucciones del párrafo “OPERACIONES PRELIMINARES”.

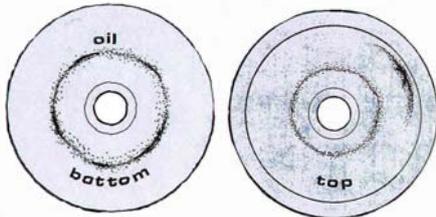
**! ATENCIÓN!**

Una cantidad excesiva de aceite crea presiones internas en el cárter, favoreciendo posibles pérdidas o rotura de las membranas por sobrepresión.

Para los modelos de bomba sin tapón de descarga aceite, se deberá efectuar el cambio periódico del aceite cuando se efectúa el check-up de las piezas sujetas a desgaste de la bomba, que está indicado al final de cada estación de trabajo o bien transcurridas 500 horas de trabajo.

La descarga se efectúa desmontando una cabeza y la respectiva camisa.

## 6.5 Ejemplos típicos de rotura membranas y causas



### CORTE CIRCULAR EN LA PARED EN CONTACTO CON EL ACEITE, CON LA MISMA DIMENSIÓN DEL DIÁMETRO DEL PISTÓN

PROBABLES CAUSAS:

1. PÉRDIDAS DE ACEITE ENTRE PISTÓN Y CAMISA
2. PRESIÓN EN ASPIRACIÓN
3. BAJO NÚMERO DE GIRAS
4. VÁLVULA DE ENVIO ABIERTA
5. ESCASO NIVEL DE ACEITE EN LA BOMBA



### DEFORMACIONES PARA AGRESIONES QUÍMICAS

PROBABLES CAUSAS:

1. GRAN DESGASTE EN EL DIÁMETRO DEL DISCO DE RETÉN MEMBRANA
2. HINCHAMIENTO DE LA MEMBRANA
3. REDUCCIÓN DE LA DUREZA DE LA MEMBRANA
4. AUMENTO EN EL DIÁMETRO EXTERIOR



### ROTURA EN EL DIÁMETRO EXTERIOR Y DESGASTE POR FROTE EN EL DISCO DE SUJECIÓN MEMBRANA

PROBABLE CAUSA:

1. ROTURA POR FATIGA



### CORTE NETO

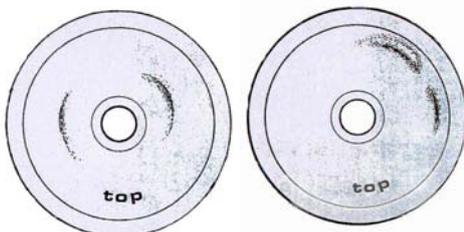
PROBABLES CAUSAS:

1. PURGA DEL AIRE NON CORRECTA
2. SUCCIÓN BLOQUEADA

### DOS CORTES EN CORRESPONDENCIA CON LAS VÁLVULAS

PROBABLES CAUSAS:

1. SUCCIÓN BLOQUEADA
2. ALTO NÚMERO DE GIRAS
3. VÁLVULA DE ENVIO ABIERTA
4. AGRESIÓN QUÍMICAS POR INCOMPATIBILIDAD PRODUCTOS CON MATERIAL MEMBRANA



## 7. DECLARACIÓN DEL CONSTRUCTOR

### ***Declaración del Constructor***

Norma Máquinas 2006/42/CE (Anexo II punto B)

### **Idromeccanica Bertolini S.p.A.**

Declara bajo su propia responsabilidad que la bomba de la serie

**- TRIAL - PA - PA/S - PPS- POLY**

Con número de serie

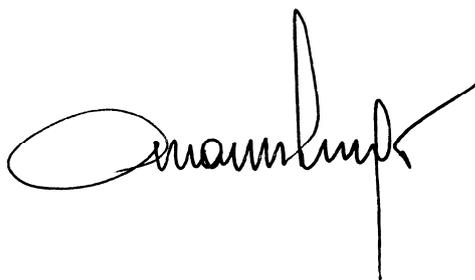
(a rellenar por el adquirente según lo reportado en la placa de identificación)

- Está construida para ser incorporada o para ser ensamblada con otros equipos para construir una máquina considerada por la Norma 2006/42/CE

- El constructor de la máquina, que incorpora la bomba, es el único responsable de la conformidad de todos los puntos con las disposiciones de esta Norma.

Por lo tanto declara que la bomba arriba mencionada no debe ser accionada hasta que la máquina en la cual será incorporada o de la cual será componente, no sea identificada y declarada en conformidad con las disposiciones de la Norma 2006/42/CE, o sea hasta que el producto relativo a esta declaración no forme un cuerpo único con la máquina final.

Reggio Emilia 10.10.2011



Luigi Quaretti  
(Administrador Delegado -Idromeccanica Bertolini S.p.A.)

## 8. GARANTÍA

La garantía otorgada por Idromeccanica Bertolini tiene una duración de 12 meses, a contar desde la fecha de entrega y cubre exclusivamente la sustitución de piezas que el fabricante mismo reconozca como defectuosas.

La garantía tendrá validez exclusivamente cuando el fallo pueda ser verificado por el Servicio de Asistencia del fabricante y cuando el mismo no sea imputable a uso impropio o carencias en el mantenimiento de la bomba.

Se excluyen de la garantía las piezas sujetas a normal desgaste de funcionamiento (piezas de goma, plástico, juntas). También los costos de mano de obra están excluidos de la garantía.

Los gastos de mano de obra, embalaje y transporte estarán a cargo del comprador. El producto, luego de haber recibido la relativa autorización escrita, se deberá enviar íntegro, con todas sus piezas y no debe presentar modificaciones ni reparaciones no autorizadas. De lo contrario se pierden los derechos de garantía.

### **La garantía resulta válida:**

- si se ha utilizado la bomba respetando plenamente las especificaciones técnicas de la misma, contenidas en este manual y en el manual de la máquina en la cual está instalada la bomba.

### **La garantía no resulta válida:**

- si la bomba trabaja sin aceite;
- si la bomba sufre daños por exposición al hielo;
- en caso de instalación incorrecta
- en caso de incumplimiento del mantenimiento previsto
- si se utiliza la bomba para usos diversos a los indicados en el párrafo “Empleo previsto”.
- si la utilización de la bomba no respeta las normas vigentes en materia de seguridad o si la bomba ha sido instalada en máquinas que no cuentan con el marcado CE.
- si se utilizan recambios no originales o recambios erróneos para el tipo de bomba o si las sustituciones las efectúa personal no autorizado.

### **LA UTILIZACIÓN DE REPUESTOS NO ORIGINALES OCASIONA LA PÉRDIDA DE TODOS LOS DERECHOS DE GARANTÍA.**

Para las verificaciones los productos se deberán enviar exclusivamente cuando exista la respectiva autorización escrita de Idromeccanica Bertolini y siempre franco de porte.