

DEPURADOR DE AGUA

WP9/1000



MANUAL DE SERVICIO

abatrón s.l.

---

# INDICE DE CONTENIDOS

<b>DESCRIPCIÓN MODULAR DEL EQUIPO</b> .....	4
<b>CONJUNTO DE PREFILTRO EXTERNO, DECLORACIÓN Y CONTROL DE MÁXIMA PRESIÓN DE ENTRADA</b> .....	4
DESCRIPCIÓN DEL CONJUNTO .....	4
MANTENIMIENTO DEL CONJUNTO.....	5
AJUSTES DEL CONJUNTO.....	7
<b>CONJUNTO DE PRESURIZACIÓN Y PREDEPURACIÓN POR ÓSMOSIS INVERSA</b> .....	7
<b>MÓDULO DE CONTROL DEL AGUA DE ENTRADA</b> .....	8
PRESOSTATO DE ENTRADA.....	8
MANTENIMIENTO DEL PRESOSTATO DE ENTRADA.....	9
AJUSTE DEL PRESOSTATO DE ENTRADA .....	9
ELECTROVÁLVULA DE ENTRADA.....	9
MANTENIMIENTO DE LA ELECTROVALVULA DE ENTRADA.....	9
AJUSTE DE LA ELECTROVÁLVULA DE ENTRADA .....	9
<b>MÓDULO DE PRESURIZACIÓN DE ENTRADA</b> .....	9
MANTENIMIENTO DEL MÓDULO DE PRESURIZACIÓN DE ENTRADA.....	10
AJUSTE DEL MÓDULO DE PRESURIZACIÓN DE ENTRADA .....	10
<b>MÓDULO DE DEPURACIÓN POR OSMOSIS INVERSA</b> .....	10
DESCRIPCIÓN DEL MÓDULO.....	10
MANTENIMIENTO DEL MÓDULO DE DEPURACIÓN POR ÓSMOSIS INVERSA.....	11
AJUSTE DEL MÓDULO DE DEPURACIÓN POR ÓSMOSIS INVERSA .....	11
<b>MÓDULO DE PURGA DEL AGUA DEPURADA</b> .....	12
MÓDULO DE CONTROL DEL AGUA DE PURGA .....	13
ELECTROVÁLVULA DE PURGA .....	13
MANTENIMIENTO DE LA ELECTROVÁLVULA DE PURGA .....	13
AJUSTE DE LA ELECTROVÁLVULA DE PURGA .....	13
VÁLVULA ANTIRRETORNO .....	13
MANTENIMIENTO DE LA VÁLVULA ANTIRRETORNO .....	14
AJUSTE DE LA VÁLVULA ANTIRRETORNO.....	14
MÓDULO ELECTRÓNICO DEL CONTROL DE PURGA.....	14
MANTENIMIENTO DEL MÓDULO ELECTRÓNICO DE CONTROL DE PURGA.....	14
AJUSTE DEL MÓDULO ELECTRÓNICO DE CONTROL DE PURGA .....	14
<b>MÓDULO DE ALMACENAMIENTO</b> .....	15
DESCRIPCIÓN DEL MÓDULO.....	15
MANTENIMIENTO DEL MÓDULO DE ALMACENAMIENTO.....	15
AJUSTE DEL MÓDULO DE ALMACENAMIENTO.....	16
<b>MÓDULO ELECTRÓNICO DE CONTROL DE ENTRADA</b> .....	16
DESCRIPCIÓN DEL MÓDULO.....	16
MANTENIMIENTO DEL MÓDULO.....	17
AJUSTE DEL MÓDULO.....	17
<b>CONJUNTO DE PRESURIZACIÓN, DE SALIDA Y DEPURACIÓN FINAL POR RESINAS DE INTERCAMBIO IÓNICO</b> .....	17
DESCRIPCIÓN DEL CONJUNTO.....	17

---

<b>MÓDULO DE PRESURIZACIÓN</b> .....	17
PRESOSTATO DE SALIDA .....	18
MANTENIMIENTO DEL PRESOSTATO DE SALIDA.....	18
AJUSTE DEL PRESOSTATO DE SALIDA .....	18
MOTOBOMBA DE SALIDA.....	19
MANTENIMIENTO DE LA MOTOBOMBA DE SALIDA.....	19
AJUSTE DE LA MOTOBOMBA DE SALIDA .....	19
<b>MÓDULO DE DEPURACIÓN MEDIANTE RESINAS DE INTERCAMBIO IÓNICO</b> .....	20
MANTENIMIENTO DEL MÓDULO DE RESINAS ACONDICIONADORAS.....	20
AJUSTE DEL MÓDULO DE RESINAS ACONDICIONADORAS.....	20
<b>MÓDULO DE DEPURACIÓN MEDIANTE RESINAS DE INTERCAMBIO IÓNICO</b> .....	20
MANTENIMIENTO DEL MÓDULO DE RESINAS "DE AFINE" .....	21
AJUSTE DEL MÓDULO DE RESINAS "DE AFINE" .....	21
<b>MÓDULO DE CONTROL ELECTRÓNICO DEL AGUA DE SALIDA</b> .....	21
DESCRIPCIÓN DEL MÓDULO .....	21
MANTENIMIENTO DEL MÓDULO .....	22
AJUSTE DEL MÓDULO.....	22
<b>MÓDULO DE MEDIDA DE LA CONDUCTIVIDAD DEL AGUA DE SALIDA</b> .....	22
<b>APENDICE 1: CONEXIONES DEL MÓDULO DE CONTROL DE ENTRADA</b> .....	23
<b>APENDICE 2: CONEXIONES DEL MÓDULO DE CONTROL DE SALIDA</b> .....	24
<b>APENDICE 3: NÚMEROS DE CATÁLOGO DE LOS ELEMENTOS MÁS COMUNES</b> .....	25

---

## DESCRIPCIÓN MODULAR DEL EQUIPO:

Consta este equipo depurador de tres partes independientes, que se corresponden con cada uno de los sistemas de depuración concatenados, que se usan en el equipo, para obtener un agua depurada, de alta calidad, a partir del agua de suministro de red. Esto conlleva que, a la hora de determinar la causa de una posible deficiencia o incorrecto funcionamiento del mismo, se pueda estudiar el comportamiento de cada una de sus partes independientemente, lo que nos facilitará el diagnóstico del problema.

A continuación pasamos a describir detalladamente cada una de estas partes, así como sus posibles ajustes y mantenimiento de las mismas. Estas son:

- Conjunto de prefiltro externo, decoloración y control de máxima presión de entrada
- Conjunto de presurización de entrada y predepuración por ósmosis inversa
- Conjunto de presurización de salida y depuración final por resinas de intercambio iónico

En la página 6 incluimos un esquema funcional del equipo depurador.

## CONJUNTO DE PREFILTRO EXTERNO, DECLORCIÓN Y CONTROL DE MÁXIMA PRESIÓN DE ENTRADA:

### DESCRIPCIÓN DEL CONJUNTO:

Este módulo, incorporado en la parte exterior trasera del equipo (ver figura 1) y que a continuación describimos, consta de un filtro con base de carbón activo de un diámetro medio de poro de  $1\mu\text{m}$ . y un limitador de presión.

El agua de entrada que proviene de la red, pasa directamente al codo de entrada de la carcasa portafiltros, marcado con la palabra "IN". Dicho portafiltros contiene en su interior, como elemento filtrante un filtro con base de carbón activo de 20 pulgadas de longitud y con un tamaño medio de poro de  $1\mu\text{m}$ .

Este filtro tiene dos funciones en la depuración del agua de red:

En primer lugar, tiene como misión el eliminar del agua de entrada todos los lodos y demás partículas en suspensión de tamaño superior al mencionado.

El objeto de este elemento filtrante es el de preservar tanto al limitador de presión de este módulo, como a la bomba de entrada y membranas de ósmosis del conjunto depurador, de posibles atascos e incrustaciones de impurezas, que provocarían la inutilización o malfuncionamiento de los mismos.

En segundo lugar, tiene como misión eliminar el cloro presente en el agua de red, así como los componentes orgánicos presentes en la misma, mediante el carbón activo que lo constituye.

La finalidad principal de este módulo es la de decolorar el agua de red, ya que el cloro como agente oxidante es un gran desinfectante, pero así mismo, oxida las membranas de poliamida que constituyen los cartuchos de ósmosis inversa, deteriorándolos e inutilizándolos como elementos depuradores. Esto hace que haya que cambiar el cartucho de carbón activo, **OBLIGATORIAMENTE**, a la vez que el cartucho de resinas, cuando se agoten las mismas, ya que los volúmenes de carbón y resinas están calculados para que tengan la misma duración.



Figura 1

---

El agua de red, una vez filtrada, pasa a un limitador de presión (ver figura 1), que tiene como misión el limitar la presión de entrada desde la red a  $5 \text{ Kg/cm}^2$ , que es la máxima presión de entrada permitida por el depurador. Este limitador lleva incorporado un manómetro que nos indica la presión de salida del mismo en cada momento. Es de resaltar que dicho limitador sólo actúa cuando la presión de salida excede los  $5 \text{ kg/cm}^2$ , fijando la presión máxima a ese valor, pero sin actuar para presiones inferiores a la especificada. Explícitamente, para presiones inferiores a la de ajuste, obtendremos a la salida una presión igual a la de entrada y para presiones de entrada superiores a la de ajuste, esta se mantendrá limitada a la de ajuste.

### **MANTENIMIENTO DEL CONJUNTO:**

El único mantenimiento que requiere este conjunto es la sustitución periódica del cartucho filtrante.

Al ir ensuciándose el cartucho filtrante de  $1 \mu\text{m}$ . las partículas retenidas en el mismo obstruyen sus poros, con lo que la eficacia del mismo va aumentando, llegando un momento en que impide el paso de agua a su través. Esto hará que caiga excesivamente la presión de agua al atravesarlo, o que incluso no pase, haciendo que el equipo depurador baje su rendimiento, o incluso llegue a pararse.

De otro lado, al ensuciarse el filtro se producirá un aumento de la presión diferencial en el mismo y si la presión de la red de agua es lo suficientemente alta, provocará una deformación, o incluso la rotura, del soporte físico sobre el que va construido, lo que traería consigo el paso de todas las impurezas anteriormente filtradas al interior del equipo depurador, con la consiguiente destrucción de los elementos situados a la entrada del mismo.

Dado que la colmatación del cartucho filtrante dependerá de las impurezas presentes en el agua de red, la periodicidad de su sustitución será variable, no obstante, recomendamos su cambio en los siguientes casos:

- Cada vez que se cambie el Kit de depuración (acondicionador + resinas)
- Cuando la presión en el manómetro del módulo caiga en más de  $2 \text{ Kg/cm}^2$  al arrancar el depurador, es decir, cuando la presión con el depurador en funcionamiento estable sea inferior en  $2 \text{ Kg/cm}^2$  a la presión con el depurador en reposo.
- **OBLIGATORIAMENTE CADA SEIS MESES.**

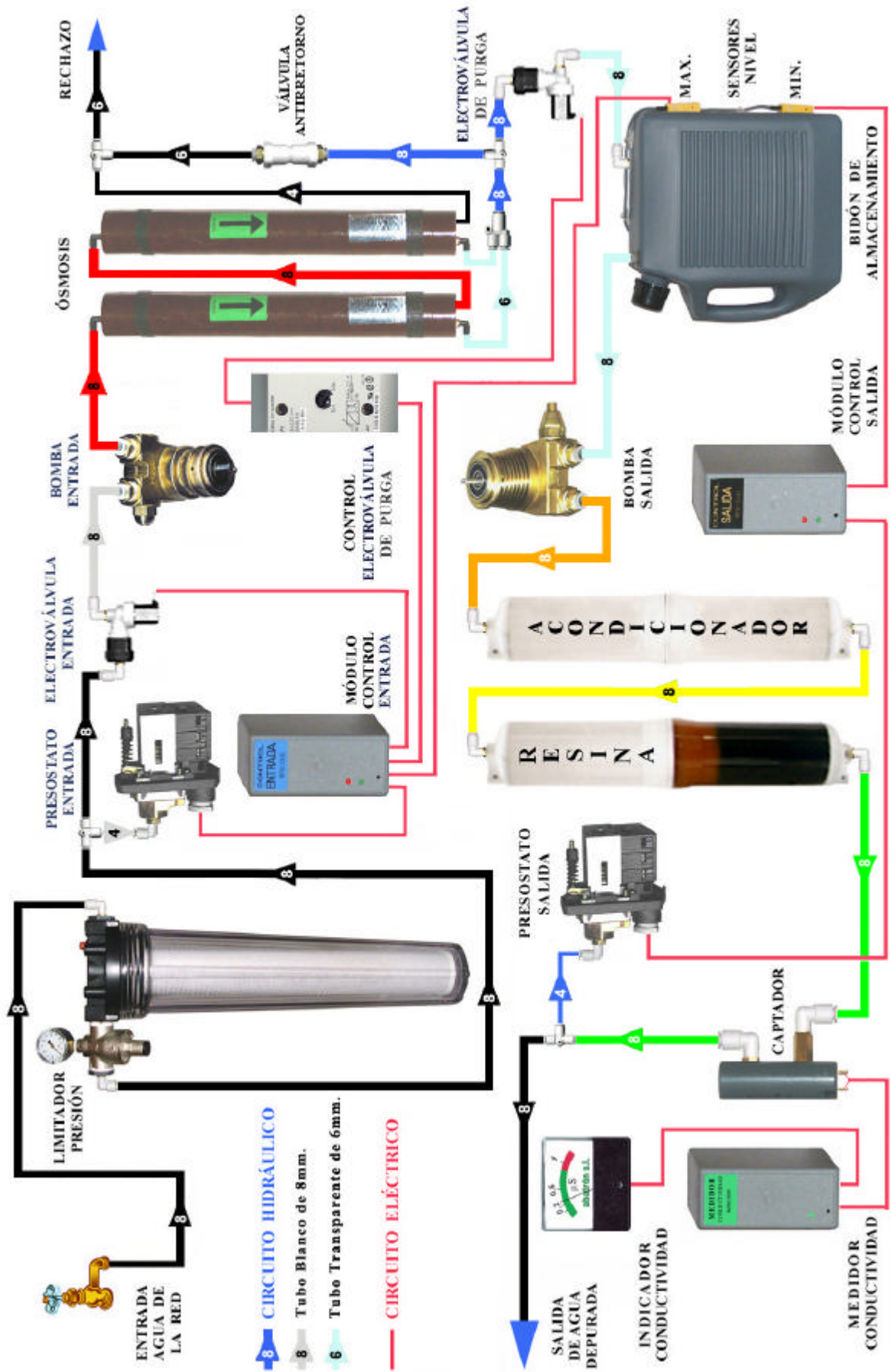
Como ya hemos dicho anteriormente, dado que el cartucho filtrante lleva carbón activo ha de ser cambiado, **OBLIGATORIAMENTE**, cada vez que se cambie el cartucho de resinas, ya que puede producirse el agotamiento del mismo, perdiendo la facultad de decoloración y provocando la perforación de las membranas de ósmosis (se venden en un kit que incluye ambos cartuchos).

Si transcurridos 6 meses no se hubiesen agotado las resinas, también habrá que cambiar ambos cartuchos, pues al contener estos agua decolorada, a la larga, se producirá un crecimiento bacteriano, que contaminará el agua del depurador y destruirá las membranas de los cartuchos de ósmosis inversa, que serán atacadas por las bacterias.



**Figura 2**

# ESQUEMA FUNCIONAL



---

## AJUSTES DEL CONJUNTO:

Dada la simplicidad del mismo y que el limitador de presión sale ajustado de fábrica, este módulo no requiere ningún tipo de ajuste.

No obstante y aunque nuestra recomendación es que no se toque el ajuste del limitador, si se observase que, con el depurador en marcha, la presión del manómetro es superior a los 6 Kg/cm<sup>2</sup>, quitar el tornillo de plástico de la parte inferior del regulador y con una llave allen, acceder al tornillo hexagonal situado en su interior, girando a derechas para subir la presión y a izquierdas para bajarla.

### NOTA IMPORTANTE:

Para efectuar el ajuste es absolutamente imprescindible que la presión de red sea superior a 6 Kg/cm<sup>2</sup>, ya que en caso de ser inferior el limitador no actúa y lo que se conseguiría es desajustarlo.

## CONJUNTO DE PRESURIZACIÓN Y PREDEPURACIÓN POR ÓSMOSIS INVERSA:

### DESCRIPCIÓN DEL CONJUNTO:

El agua procedente del conjunto de prefiltro de entrada, entra al depurador propiamente dicho, por un codo situado en su parte trasera inferior izquierda (ver figura 3) y que va etiquetado con la palabra **ENTRADA**.

La presión del agua a la entrada del equipo es detectada por un presostato, que tiene como misión el detener el funcionamiento del depurador en caso de haber un corte en el suministro del agua de red, evitando así que la motobomba de entrada funcione en seco. Esta agua, pasa a continuación a una electroválvula de entrada, que tiene como misión el corte del suministro al depurador en caso de que hubiese un eventual fallo en el suministro de la red eléctrica, o cuando reciba la orden del módulo de control electrónico, por faltar agua en la red, o por estar lleno el bidón de almacenamiento.

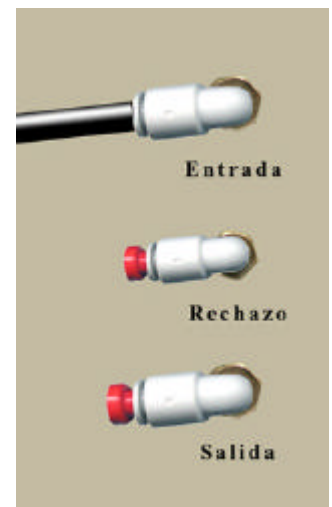
Una vez que ha abierto la electroválvula, el agua pasa a la motobomba de entrada que eleva su presión a 10 kg/cm<sup>2</sup>, pasando a alimentar el conjunto de cartuchos de ósmosis inversa.

Del cartucho de ósmosis salen 2 tipos de agua: un agua depurada, que pasa a un bidón de almacenamiento y un agua de rechazo, que es utilizada para refrigerar el motor de entrada y posteriormente pasa al desagüe.

Mientras el equipo está en reposo, las sales del agua de rechazo siguen pasando a la parte de agua depurada, a través de la membrana de ósmosis. Esto hace que al ponerse en funcionamiento el módulo de ósmosis, el primer agua depurada que produzca sea de mala calidad.

Para mejorar la calidad del agua producida por el módulo de ósmosis, se ha provisto al equipo de un circuito adicional de purga que elimina el primer agua depurada producida por la ósmosis, enviándola a la salida de rechazo.

Consta este circuito de una electroválvula de purga, un control electrónico de la misma y una válvula antirretorno, que evita el paso del agua de rechazo hacia el circuito de agua depurada.



**Figura 3**

---

Según lo anteriormente expuesto, consta este conjunto de los siguientes elementos:

- Módulo de control del agua de entrada.
- Módulo de presurización de entrada.
- Módulo de depuración por ósmosis inversa.
- Módulo de purga del agua depurada.
- Módulo de almacenamiento.
- Módulo electrónico de control de entrada.
- Módulo electrónico de control de purga.

### **MÓDULO DE CONTROL DEL AGUA DE ENTRADA:**

Está constituido este módulo por dos elementos:

- Presostato de entrada.
- Electroválvula de entrada.

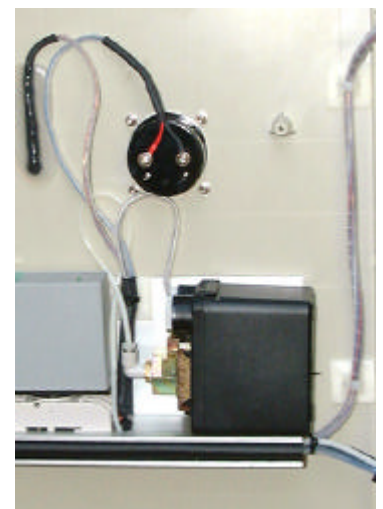
### **PRESOSTATO DE ENTRADA:**

Tiene como misión el detectar un posible fallo en el suministro de agua en la red, o una excesiva caída en la presión de la misma, impidiendo que la motobomba de entrada funcione en seco o con una presión insuficiente a su entrada, lo que provocaría un mal funcionamiento de la misma y su posterior destrucción.

A dicho presostato, situado en la parte interior de la puerta, en la parte de las bisagras de la misma, llega un tubo blanco, de 4 mm. de  $\phi$ , que proviene de la entrada de agua al equipo y que nos sirve para detectar la presión de la misma. A él llegan también 2 cables, uno de entrada de señal al módulo de control del equipo (blanco) y uno de masa (negro).

Cuando la presión a la entrada es superior a  $1,5 \text{ Kg/cm}^2$ , los contactos del presostato están abiertos, con lo que el cable de señal permanece a 12 V.D.C.. Si la presión a la entrada de agua baja de  $0,5 \text{ Kg/cm}^2$ , los contactos del presostato se cierran, poniendo un cero a la entrada del módulo electrónico de control de entrada, que inmediatamente cortará la alimentación de la motobomba de entrada, cerrará la electroválvula de entrada de agua y encenderá el led rojo de la puerta del depurador, etiquetado como "ENT. AGUA", manteniéndose en estas condiciones hasta que la presión de entrada de agua vuelva a superar los  $1,5 \text{ Kg/cm}^2$ .

Cuando la presión de agua vuelva a superar los  $1,5 \text{ Kg/cm}^2$ , los contactos del presostato se volverán a abrir, con lo que el led "ENT. AGUA", se apagará inmediatamente y a la entrada del módulo electrónico se pondrá a 1. Transcurridos unos 60 seg. (para estabilización) en estas condiciones, el módulo electrónico de control volverá, si procede, a abrir la electroválvula y a poner en marcha la motobomba de entrada.



**Figura 4**



## MANTENIMIENTO DEL PRESOSTATO DE ENTRADA:

Ajuste Anual.

### AJUSTE DEL PRESOSTATO DE ENTRADA:

Con el ajuste de presión diferencial (tornillo de plástico) al mínimo, ajustar la presión de disparo (tornillo philips, metálico), para que el presostato se cierre al llegar a los 0,5 Kg/cm<sup>2</sup>. Ver figura.



Figura 5

### ELECTROVÁLVULA DE ENTRADA:

Situada en la parte superior del lateral izquierdo del interior del equipo, tiene como función permitir o inhibir el paso de agua al conjunto del equipo.



Figura 6

Esta electroválvula permanecerá cerrada, impidiendo la entrada de agua al depurador, en los siguientes casos:

- Fallo en el suministro de electricidad
- Presión de entrada de agua inferior a 1,5 Kg/cm<sup>2</sup>
- Bidón de almacenamiento lleno

La electroválvula se abrirá cuando transcurran unos 60 seg. desde que desaparezcan todas y cada una de las condiciones anteriores. Si en el intervalo de los 60 seg. volviese a darse cualquiera de las condiciones de inhibición, aunque fuese instantáneamente, la cuenta de los 60 seg. volverá a comenzar a partir de que desaparezcan todas las condiciones de inhibición.

### MANTENIMIENTO DE LA ELECTROVÁLVULA DE ENTRADA:

No tiene.

### AJUSTE DE LA ELECTROVÁLVULA DE ENTRADA:

No tiene.

### MÓDULO DE PRESURIZACIÓN DE ENTRADA:

Este módulo tiene como misión recoger el agua procedente de la salida de la electroválvula de entrada de agua al equipo, a baja presión y alimentar con ella al módulo de depuración por ósmosis inversa, a una presión de 9 Kg/cm<sup>2</sup>, con objeto de asegurar el correcto funcionamiento de este último.

Esta constituido, este módulo, por una motobomba controlada por el módulo de control electrónico de entrada. Esta motobomba consta de dos partes, un motor que a su vez soporta el control electrónico del cual recibe la alimentación y una bomba de paletas de presión regulable.



Figura 7

---

## **MANTENIMIENTO DEL MÓDULO DE PRESURIZACIÓN DE ENTRADA:**

Este módulo sólo requiere un chequeo semestral de la presión de la bomba y su ajuste si fuese necesario y la sustitución de la misma cada 18 meses, ya que su vida media esta calculada en unos 2 años, dependiendo siempre de las condiciones de trabajo y de las horas de funcionamiento del equipo depurador.

## **AJUSTE DEL MÓDULO DE PRESURIZACIÓN DE ENTRADA:**

1. Extraer abundante agua por la salida del equipo, asegurándose que se apaga el led de la pastilla detectora de máximo del bidón de almacenamiento, ya que con el bidón lleno la motobomba no debe arrancar.
2. Desconectar el equipo depurador de la red eléctrica y esperar unos segundos, para que baje la presión en la bomba.
3. Colocar una "T" con un manómetro, de al menos 15 Kg/cm<sup>2</sup> de fondo de escala y con glicerina , en la línea de salida de la bomba (conector neumático del lado izquierdo).
4. Conectar el equipo a la red eléctrica y esperar a que arranque la motobomba.
5. Comprobar la presión que marca el manómetro que hemos colocado.
6. Ajustar la presión a 9 Kg/cm<sup>2</sup>, si fuese necesario, actuando sobre el tornillo regulador de presión, apretándolo para subirla y aflojando para bajarla.
7. Repetir los pasos 1 y 2.
8. Retirar el manómetro y volver a colocar el tubo de salida de la motobomba (rojo).
9. Repetir el paso 4, observando que no haya fugas de agua en el conjunto.

## **MÓDULO DE DEPURACIÓN POR ÓSMOSIS INVERSA:**

### **DESCRIPCIÓN DEL MÓDULO:**

Tras ser filtrada y declorada, el agua a alta presión que proviene del módulo de presurización pasa al módulo de ósmosis inversa donde sufre otra depuración.

Está compuesto este módulo por una o dos ósmosis en serie, según modelos, fijadas en la parte derecha del interior del equipo (ver figura 8).

Aunque el tipo de portacartuchos de ósmosis pueda variar de unos equipos a otros, todos ellos llevan el mismo conexionado (ver figura 8).

Lleva dicho portacartuchos un conector de entrada de agua, de 8 mm. de  $\phi$ , en un extremo, y dos conectores, uno central de salida de agua depurada, de 6 mm. de  $\phi$  y uno lateral, de salida de agua de rechazo, de 4 mm. de  $\phi$ , en su lado opuesto, así como una flecha en el cuerpo del mismo, que indica el sentido del flujo del agua en su interior.

En un extremo lleva un único conector, en su parte lateral, de 8 mm. de  $\phi$ , que es por donde entra el agua, a alta presión, procedente de la salida motobomba de presurización.

---

En el extremo opuesto, lleva dos salidas:

- Una salida, con conector de 6 mm. de  $\phi$ , situada en el centro de la tapa, por la que sale el agua depurada hacia el módulo de almacenamiento.
- Una salida de agua de rechazo, con conector de 4 mm. de  $\phi$ , situada en la periferia de la tapa, por la que sale el agua de lavado de la membrana y que tras refrigerar el motor de entrada va al desagüe, mediante un tubo de longitud estudiada para que el caudal de agua a la salida del mismo, sea el deseado.

Dado que la producción de agua de las membranas de ósmosis depende de la presión y de la salinidad del agua que a ellas llega, aumentando la misma al aumentar la presión de entrada y disminuyendo al aumentar la salinidad, para cada membrana de este modelo, se verificará que:

- Producción = 25 l/h a 9 Kg/cm<sup>2</sup>, para una conductividad en el agua de entrada de unos 500  $\mu$ S/cm.
- Conductividad nominal del agua de permeado  $\leq 0,025 \times$  conductividad del agua de entrada.

#### **MANTENIMIENTO DEL MÓDULO DE DEPURACIÓN POR OSMOSIS INVERSA:**

Dadas las características de este módulo, como mantenimiento sólo requiere revisiones periódicas de su correcto funcionamiento:

- Cada 6 meses medir la conductividad del agua de permeado, tras 5 minutos de funcionamiento del módulo, como mínimo y comprobar que se verifica que :

$$C_p \leq 0,05 C_e$$

Donde :

$C_p$  = Conductividad del agua de permeado.

$C_e$  = Conductividad del agua de entrada.

En caso de que la conductividad del agua de permeado sea superior a estos valores, sustituir los cartuchos de ósmosis, ya que el no hacerlo repercutiría en un elevado consumo de resinas de intercambio iónico y en una considerable disminución del caudal de producción de las membranas.

Dado que la duración de las membranas dependerá del número de horas de uso, así como de la salinidad del agua de entrada, como norma general, se recomienda la sustitución de las membranas, al menos cada 3 años.

#### **AJUSTE DEL MODULO DE DEPURACIÓN POR ÓSMOSIS INVERSA:**

No tiene.



**Figura 8**

---

## MÓDULO DE PURGA DEL AGUA DEPURADA:

Las membranas de ósmosis que utiliza el equipo, son unas membranas semipermeables que están construidas a partir de membranas de poliamida, arrolladas en espiral, con un diámetro medio de poro de unos 0.1 nm.. Esto hace que, en nuestro caso, sólo deje pasar a su través, el agua y algunas sales, impidiendo casi totalmente el paso de elementos orgánicos y bacterias. El paso de estos últimos es debido principalmente a imperfecciones en la construcción de dichas membranas.

Hay dos ecuaciones que determinan la calidad del agua depurada producida por una membrana de ósmosis:

- El **caudal de agua** viene determinado por la fórmula

$$Ca = Ka \cdot (P - Po)$$

donde:

Ca = Caudal de agua.

Ka = Coeficiente de permeabilidad de la membrana para el agua.

P = Presión diferencial aplicada a la membrana.

Po = Presión osmótica del agua a tratar.

- El **caudal de sales** viene determinado por la fórmula

$$Cs = Ks \cdot C$$

donde:

Cs = Caudal de sales.

Ks = Coeficiente de permeabilidad de la membrana para las sales.

C = Concentración salina diferencial.

De lo dicho anteriormente se deduce que:

- Mientras mayor sea la presión aplicada, mayor es la cantidad de agua permeada por la membrana.
- Mientras mayor sea la conductividad del agua a tratar y, por tanto, la presión osmótica, menor será la cantidad de agua permeada.
- La cantidad de sales que pasan al permeado es independiente de la presión aplicada y sólo depende de la concentración salina diferencial.

Debido a que la cantidad de sales que pasan al permeado sólo depende de la concentración salina diferencial, cuando el módulo de presurización de entrada se para, por estar lleno el bidón de almacenamiento, las sales del agua depurada siguen pasando al agua de permeado, hasta que la concentración salina diferencial sea cero.

Esto último hace que, una vez que arranca el módulo de presurización, los primeros dos litros de agua permeada sean de baja calidad y aumenten la conductividad del agua almacenada en el bidón de almacenamiento.

Para evitar este deterioro en la calidad del agua almacenada, se ha provisto al equipo de un circuito adicional constituido por una electroválvula que corta temporalmente el paso de agua permeada al bidón de almacenamiento, enviándola a la salida de rechazo.

Consta este circuito de purga de una electroválvula de purga, que inhibe el paso de agua al bidón de almacenamiento, durante unos 4 minutos, cada vez que arranca el equipo, un circuito de control de la misma y una válvula antirretorno que impide el paso del agua de rechazo hacia el bidón de almacenamiento, una vez que ha abierto la electroválvula de purga (ver esquema funcional).

---

Según lo anteriormente expuesto, consta este conjunto de los siguientes elementos:

- Módulo de control del agua de purga.
- Módulo electrónico de control del agua de purga.

### **MÓDULO DE CONTROL DEL AGUA DE PURGA:**

Está constituido este módulo por dos elementos:

- Electroválvula de purga.
- Válvula antirretorno.

### **ELECTROVÁLVULA DE PURGA:**



**Figura 9**

Situada en la mitad de la parte interior del lateral izquierdo del equipo (debajo de la electroválvula de entrada), tiene como función el permitir o inhibir el paso del agua de permeado hacia el bidón de almacenamiento.

Esta electroválvula, que permanece normalmente cerrada, impide el paso del agua de permeado hacia el bidón de almacenamiento y sólo se abrirá transcurridos unos 4 minutos desde que empiece a funcionar el motor de entrada, permaneciendo en este estado hasta que dicho motor pare, o haya un corte en el suministro de la red eléctrica.

El circuito de agua de permeado lleva una derivación hacia el rechazo, por lo que el agua circulará hacia el mismo mientras permanezca cerrada la electroválvula, eliminando así el primer agua de permeado, de mala calidad.

Cuando la electroválvula de purga abra, el agua circulará libremente hacia el bidón de almacenamiento y el retorno del agua de rechazo quedará bloqueado por la válvula antirretorno incorporada en el circuito de permeado.

### **MANTENIMIENTO DE LA ELECTROVÁLVULA DE PURGA:**

No tiene.

### **AJUSTE DE LA ELECTROVÁLVULA DE PURGA:**

No tiene.

### **VÁLVULA ANTIRRETORNO:**

Esta electroválvula está situada sobre el suelo del equipo, junto al lateral izquierdo y tiene dos funciones principales.

Por un lado, evita que pase agua desde el circuito de rechazo, al de permeado, en cualquier situación de trabajo en la que se encuentre el equipo depurador.

De otro lado, evita que haya fugas de agua de permeado hacia el rechazo cuando la electroválvula de purga esté abierta, ya que para que la válvula antirretorno se abra, en sentido directo, se necesita una presión de unos 0,7 Kg/cm<sup>2</sup>, por lo que en este caso el agua de permeado tiende a ir hacia el bidón de almacenamiento, por no haber una presión suficiente en el circuito para que esta válvula se abra.

#### MANTENIMIENTO DE LA VÁLVULA ANTIRRETORNO:

No tiene.

#### AJUSTE DE LA VÁLVULA ANTIRRETORNO:

No tiene.



Figura 10

#### MÓDULO ELECTRÓNICO DE CONTROL DE PURGA:

Situado en la parte inferior del lateral izquierdo del interior del equipo, tiene como función temporizar la apertura de la electroválvula de control de purga.

Este módulo es un interruptor electrónico temporizado, de tiempo ajustable y estado normalmente abierto, colocado en serie con la electroválvula.

Dado que el módulo solo tiene dos conectores de contacto, toma su alimentación a través de la carga, por lo que no funcionará si esta no está colocada o está abierta.

La alimentación del módulo va en paralelo con la de la electroválvula de entrada, a través de la electroválvula de purga, de modo que cuando la electroválvula de entrada recibe tensión, a uno de los conectores del módulo de control de purga llegará una fase directamente y al otro la otra fase, a través de la electroválvula de purga. Transcurrido el tiempo programado (de fábrica sale ajustado a 4 minutos), el interruptor se cierra, cortocircuitando sus dos bornas y aplicándole toda la tensión a la electroválvula, con lo que esta se abrirá, dejando pasar el agua de permeado hacia el bidón de almacenamiento. El circuito seguirá en estas condiciones hasta que falte la alimentación en el mismo, bien por haberse llenado el bidón de almacenamiento, o por haber un corte en el suministro de red.

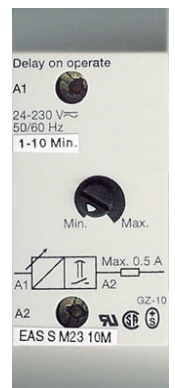


Figura 11

Este modo de funcionamiento hace que **en ningún caso este módulo de control pueda conectarse directamente a la red eléctrica**, ya que en ese caso, transcurrido el tiempo programado de temporización, el módulo cortocircuitaría las dos fases de la red eléctrica entre si.

#### MANTENIMIENTO DEL MÓDULO ELECTRÓNICO DE CONTROL DE PURGA:

Ajuste anual

#### AJUSTE DEL MÓDULO ELECTRÓNICO DE CONTROL DE PURGA:

Este módulo lleva en su parte frontal un potenciómetro para ajuste de su tiempo de retardo, subiendo este al girarlo en el sentido de las agujas del reloj y disminuyendo en sentido contrario.

El módulo deberá quedar ajustado con un retardo a la activación de unos 4 minutos.

---

Un tiempo superior al indicado hará que el equipo tire excesiva agua al rechazo y disminuya su producción inicial.

Un tiempo inferior al indicado hará que el equipo tire una cantidad de agua insuficiente y la calidad del primer agua que entre al bidón, después del arranque de las ósmosis, sea inferior a la adecuada.

## **MÓDULO DE ALMACENAMIENTO:**

### **DESCRIPCIÓN DEL MÓDULO:**

Este módulo está constituido por un depósito de 17 litros, con un volumen útil de unos 12 litros, al que llega el agua predepurada por las membranas de ósmosis y donde se almacena para su posterior uso.

El depósito lleva en su parte superior un codo de 8 mm. de  $\phi$ , para la entrada de los tubos de agua depurada y un orificio, 30 mm. de  $\phi$ , con un tapón, por el que entra la válvula antirretorno y el tubo de 8 mm. de  $\phi$ , que alimentan a la motobomba de salida.

En la parte superior del lateral derecho, este depósito lleva adherido un detector capacitivo de nivel de agua, el cual se activa, encendiendo su led, cuando el agua llega al máximo nivel permitido. La activación del detector trae consigo que se ilumine el led de “ENT: AGUA” de la puerta del depurador, que se cierre la electroválvula de entrada y se corte la alimentación de la motobomba de entrada, a través del módulo de control electrónico de entrada y de forma inmediata.



**Figura 12**

Si el agua desciende de dicho nivel, el detector se desactiva, lo que trae consigo que se apague inmediatamente el led de “ENT. AGUA” y transcurridos 60 segundos sin volver a detectar nivel, se abrirá la electroválvula y arrancará la motobomba de entrada. El objeto de esta temporización es el evitar que movimientos en la superficie del agua produzcan tableteos en la electroválvula y conatos de arranque en la motobomba.

### **MANTENIMIENTO DEL MÓDULO DE ALMACENAMIENTO:**

El único mantenimiento recomendado para este módulo es el lavado interior del depósito con lejía diluida, al menos una vez al año y durante 30 minutos como mínimo. Para ello, recomendamos el siguiente procedimiento:

1. Cerrar el grifo de entrada del agua de red
2. Abrir el grifo de salida auxiliar de agua depurada, hasta que corte la motobomba de entrada, por quedarse el depósito vacío y volver a cerrar el grifo de salida auxiliar.
3. Desconectar el equipo de la red eléctrica.
4. Extraer el depósito, sin olvidar desconectar antes los conectores de los detectores de nivel y extraer los tubos de entrada de agua del módulo de ósmosis y el de alimentación de la motobomba de salida.
5. Una vez en el exterior, rellenar el depósito con, al menos, 2 litros de lejía y el resto con agua de red.
6. Esperar, en estas condiciones al menos 30 minutos.
7. Vaciar el depósito y enjuagar abundantemente con agua de red.

8. Volver a vaciar el depósito y colocarlo en el interior del depurador.
9. Volver a introducir los tubos de la motobomba de salida, del agua de ósmosis y los conectores de los detectores de nivel.
10. Comprobar el correcto funcionamiento del módulo, en especial que la motobomba de salida arranca al alcanzar el nivel del detector de mínimo y la de entrada para al alcanzar el de máximo, así como que la electroválvula se cierra.

### **AJUSTE DEL MÓDULO DE ALMACENAMIENTO:**

El único ajuste que puede requerir, aunque normalmente no es necesario, es el de los detectores de nivel máximo y mínimo.

Estos detectores han de ajustarse mediante un pequeño destornillador plano, actuando sobre el potenciómetro de sensibilidad que llevan en su costado (no sobre la tuerca). Para ello, con el bidón completamente lleno, bajar la sensibilidad (girando a izquierdas) hasta el punto exacto en que se apague el led luminoso. Posteriormente subir la sensibilidad en  $\frac{1}{4}$  de vuelta, a partir de ese punto.

### **MÓDULO ELECTRÓNICO DE CONTROL DE ENTRADA:**

#### **DESCRIPCIÓN DEL MÓDULO:**

Este módulo, que va situado en la parte superior del motor de entrada (lado izquierdo interior, de la parte trasera del equipo), es el que controla la apertura y cierre de la electroválvula de entrada, así como el arranque y paro de la motobomba, en función del nivel de agua en el depósito de almacenamiento y de la presión de entrada de agua al equipo depurador.

El circuito no es más que un multivibrador monoestable, con un tiempo de retraso de 60 segundos. En él, el estado estable es el de salida activada, proporcionando una salida de 220 V.A.C., que alimenta conjuntamente a la electroválvula de entrada, al motor de la motobomba y al control de la electroválvula de purga.



**Figura 13**

Posee dos entradas lógicas, de control a 12 V.D.C., que se activan por 0 y que en su estado de activación (0 V.D.C.), mantienen dicho monoestable en su estado metaestable (salida inhibida = 0 V.A.C.), mientras cualquiera de ellas este a nivel 0, de modo que cuando ambas pasen al estado de inactivación, 1 lógico, la salida del mismo se activará transcurrido el tiempo de retraso. Evidentemente, si mientras dura el tiempo de retraso una de las entradas se activase, aunque fuese instantáneamente, el circuito volverá a pasar al estado metaestable, y comenzará a contar nuevamente el tiempo de retraso, a partir del instante en que se libere la señal.

Las dos señales de entrada, que inhiben o liberan el circuito son las que provienen del detector de nivel máximo desde el módulo de almacenamiento y la señal que proviene del presostato de entrada, de forma que se activarán o cuando el depósito de almacenamiento esté lleno, o cuando la presión en el agua de entrada sea inferior a  $0,5 \text{ Kg/cm}^2$ .

Este circuito va en el interior de una caja con conector undecal y se conecta directamente sobre una base hembra, del mismo tipo, que se incluye en el mismo soporte de la motobomba, de modo que queda soportado por el propio conector.



---

Posee este módulo dos leds indicadores, uno verde que, cuando está encendido, indica que hay alimentación de red eléctrica y uno rojo que, cuando está encendido, indica que la salida del circuito es activa, es decir, que hay 220 V.A.C. a la salida del mismo.

### **MANTENIMIENTO DEL MÓDULO:**

Dado el carácter electrónico del mismo, el módulo no lleva mantenimiento. No obstante, se recomienda su sustitución cada 3 años, o en su caso, la sustitución del relé de salida del mismo, ya que este es el tiempo de vida media que se le calcula.

### **AJUSTE DEL MÓDULO:**

Este módulo no requiere ajustes.

**NOTA :** Al final de este manual se incluye un apéndice con el diagrama de conexionado del módulo de entrada.

## **CONJUNTO DE PRESURIZACIÓN DE SALIDA Y DEPURACIÓN FINAL POR RESINAS DE INTERCAMBIO IÓNICO:**

### **DESCRIPCIÓN DEL CONJUNTO:**

El agua depurada por los conjuntos anteriores y almacenada en el depósito, es recogida por una motobomba y enviada a la salida, a alta presión y tras pasar a través de un cartucho de resinas acondicionadoras y otro de resinas de “afine”, en lecho mixto, de alta calidad, la deja disponible para su uso como agua de tipo I.

Consta este conjunto de los siguientes módulos, que a continuación describiremos:

- Módulo de presurización y control del agua de salida.
- Módulo de depuración mediante resinas de “choque” de intercambio iónico.
- Módulo de depuración mediante resinas de “afine” de intercambio iónico.
- Módulo de control electrónico de salida.
- Módulo de medida de la conductividad del agua de salida.



**Figura 14**

### **MÓDULO DE PRESURIZACIÓN Y CONTROL DEL AGUA DE SALIDA:**

Está constituido este módulo por los elementos siguientes:

- Presostato de salida
- Motobomba de salida

---

## **PRESOSTATO DE SALIDA:**

Tiene como misión el detectar la presión de agua a la salida del depurador, activando o inhibiendo el funcionamiento de la motobomba de salida.

A dicho presostato situado en la parte interior de la puerta, en el lado de los cierres, llega un tubo azul de 4 mm de  $\phi$ , que proviene de la salida de agua del equipo y que nos sirve para detectar la presión existente en la misma. A él llegan también 2 cables de color negro, uno de entrada de señal al módulo de control y otro de masa.

Cuando el equipo está en reposo, habrá a su salida una presión de 5,5 Kg/cm<sup>2</sup> y los contactos del presostato estarán abiertos, por lo que el cable de señal estará a 12 V.D.C. y la motobomba permanecerá inactiva. Si ante una demanda de agua a la salida del depurador, la presión cae por debajo de los 3 Kg/cm<sup>2</sup>, los contactos del presostato se cerrarán, poniendo un cero a la entrada del módulo electrónico de control de salida, que inmediatamente arrancará la motobomba de salida. Al arrancar esta, la presión a la salida subirá y una vez que alcance los 4 Kg/cm<sup>2</sup>, los contactos del presostato se abrirán, con lo que a la entrada del módulo electrónico de control habrá un 1 y transcurridos 15 segundos la motobomba se parará.

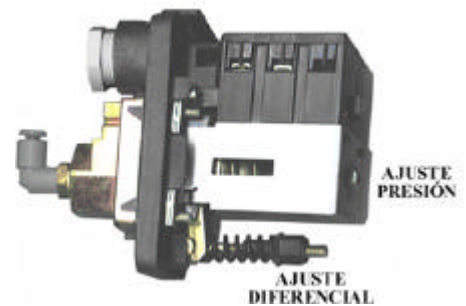
## **MANTENIMIENTO DEL PRESOSTATO DE SALIDA:**

Ajuste anual.

## **AJUSTE DEL PRESOSTATO DE SALIDA:**

Con el ajuste de presión diferencial (tornillo de plástico) al mínimo, ajustar la presión de disparo (tornillo philips metálico), para que el presostato se cierre a 3 Kg/cm<sup>2</sup>. Para efectuar este ajuste, recomendamos el siguiente procedimiento:

1. Apagar el equipo depurador y abrir la llave de toma auxiliar de agua de salida, hasta que deje de salir agua por ella y volverla a cerrar posteriormente.
2. Intercalar un manómetro de glicerina a la salida de la bomba de salida y volver a encender el equipo, con lo que este arrancará y una vez alcanzada la presión de corte se parará, transcurridos 15 segundos.
3. Sacar el presostato de su caja y colocar el ajuste de presión diferencial al mínimo.
4. Volver a conectar el equipo depurador, con lo que este se pondrá en marcha y tras alcanzar la presión de corte se parará.
5. Abrir la llave de toma auxiliar de agua de salida, de forma que exista sólo un goteo, con lo que la presión irá descendiendo lentamente y al llegar a la presión de arranque volverá a ponerse en marcha.
6. Observar en el manómetro dicha presión de arranque, que ha de ser de 3 Kg/cm<sup>2</sup>, retocando el tornillo de ajuste de presión de disparo (tornillo metálico), si fuese preciso.
7. Volver a repetir el paso nº 1.
8. Quitar el manómetro de medida, volver a conectar el tubo de salida de la bomba directamente a esta, colocar el presostato en su caja y volver a conectar el equipo a la red eléctrica, observando que no existen fugas en los conectores del mismo y que este funciona correctamente.



**Figura 15**

---

## **MOTOBOMBA DE SALIDA:**

Tiene como misión recoger el agua almacenada en el depósito, a presión atmosférica y enviarla al exterior, a través de las resinas, a la presión de trabajo del equipo a alimentar.

Esta motobomba, que es controlada por el módulo de control electrónico de salida, consta de dos partes, un motor que a su vez lleva incorporado el soporte del módulo electrónico, del cual recibe la alimentación y de una bomba volumétrica de paletas, de presión regulable. Dado que a la salida de la bomba, necesitamos una presión continua, incluso con la motobomba en reposo, en el extremo del circuito de aspiración, situado dentro del depósito, se incluye una válvula antirretorno, que evite la descarga del circuito cuando pare la motobomba, manteniendo así la presión de salida.

De otro lado, es de resaltar que dicha motobomba lleva una protección adicional que es un detector de nivel mínimo, situado en la parte inferior del lateral derecho del depósito de almacenamiento, que evita, a través del módulo de control electrónico, que esta funcione con el depósito vacío, lo que provocaría la destrucción de la bomba.

## **MANTENIMIENTO DE LA MOTOBOMBA DE SALIDA:**

Sólo se requiere un chequeo semestral de la presión de la bomba y su ajuste si fuese necesario, así como la sustitución de la misma cada 18 meses, ya que su vida media está calculada en unos 2 años, dependiendo siempre de las condiciones de trabajo y de las horas de funcionamiento del equipo depurador.

## **AJUSTE DE LA MOTOBOMBA DE SALIDA:**

1. Apagar el equipo depurador y abrir la llave de toma auxiliar de agua de salida, hasta que deje de salir agua por ella y volverla a cerrar posteriormente.
2. Intercalar un manómetro de glicerina a la salida de la bomba de salida y volver a encender el equipo, con lo que este arrancará y una vez alcanzada la presión de corte se parará, transcurridos 15 segundos.
3. Volver a conectar el equipo depurador, con lo que este se pondrá en marcha y tras alcanzar la presión de corte se parará.
4. Abrir la llave de toma auxiliar de agua de salida, de forma que exista sólo un goteo, con lo que la presión irá descendiendo lentamente y al llegar a la presión de arranque volverá a ponerse en marcha.
5. Observar la presión en el manómetro, observando que en el momento en que pare la motobomba, el manómetro marque 5 Kg/cm<sup>2</sup>.
6. Volver a repetir el paso nº 1.
7. Quitar el manómetro de medida, volver a conectar el tubo de salida de la bomba directamente a esta y volver a conectar el equipo a la red eléctrica, observando que no existen fugas en los conectores del mismo y que este funciona correctamente.

NOTA: Dado que este procedimiento es muy similar al de ajuste del presostato de salida, se recomienda efectuar ambos simultáneamente.

---

## **MÓDULO DE DEPURACIÓN MEDIANTE RESINAS ACONDICIONADORAS DE INTERCAMBIO IÓNICO:**

Está constituido este módulo por un cartucho conteniendo unos 3 litros de resinas “de choque” de intercambio iónico, en lecho mixto y con una alta capacidad de retención. Este cartucho va construido con un envase blanco en sus dos mitades y se coloca colgado del asa situada en el lado izquierdo del equipo. A su salida obtendremos un agua depurada de buena calidad (conductividad inferior a  $0,5\mu\text{S}/\text{cm}$ ), pero insuficiente para las aplicaciones del equipo. El agua de salida de este conjunto se utilizará para alimentar un segundo cartucho con resinas “de afine”, del que obtendremos el agua de salida final.

La misión del módulo acondicionador es doble:

Por un lado, dada la alta calidad del agua con el que se alimenta el segundo cartucho de resinas de “afine”, la vida media de este último se alargará ostensiblemente.

De otro lado y por el mismo motivo, se incrementará ostensiblemente la calidad del agua obtenida a la salida final de el equipo depurador.

## **MANTENIMIENTO DEL MÓDULO DE RESINAS ACONDICIONADORAS:**

El único mantenimiento que lleva este módulo es el de la sustitución del cartucho cuando este esté agotado y que se deberá hacer, **OBLIGATORIAMENTE**, junto con el filtro de carbón activo, para evitar la perforación de las membranas de ósmosis inversa y con el cartucho de resinas de “afine”. Esto hace que todos los cartuchos se sirvan conjuntamente formando un único kit de depuración.

## **AJUSTE DEL MÓDULO DE RESINAS ACONDICIONADORAS:**

No existe.

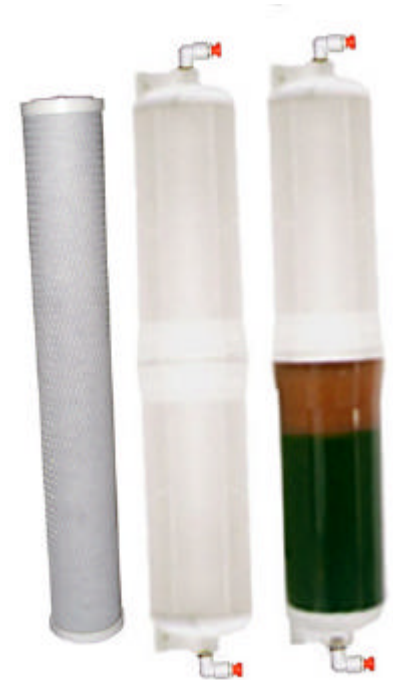
## **MÓDULO DE DEPURACIÓN MEDIANTE RESINAS “DE AFINE” DE INTERCAMBIO IÓNICO:**

Está constituido este módulo por un cartucho conteniendo unos 3 litros de resinas “de afine” de intercambio iónico, en lecho mixto, con indicación de agotamiento por cambio de color y que se coloca colgado del asa derecha del equipo.

Este cartucho se ha construido en dos mitades, una blanca, por donde entra el agua y otra transparente en la parte de salida de la misma. Dado que las resinas van cambiando su color de verde azulado oscuro a marrón claro, a medida que se van agotando, podremos ir viendo el nivel de agotamiento de las mismas a través de la parte transparente, lo que nos permitirá prever su cambio con antelación al agotamiento total de las mismas (ver figura 16).

El sistema de depuración utilizado, así como la alta calidad de las resinas finales, nos permiten obtener a la salida del depurador un agua prácticamente pura, exenta de bacterias, con conductividad inferior a  $0,1\mu\text{S}/\text{cm}$  y con un nivel de T.O.C. prácticamente nulo.

El agua ya depurada mediante el conjunto de ósmosis, es recogida por la motobomba de salida y enviada a alta presión hacia los cartuchos de resinas, desde donde pasa a la salida del equipo, de modo que la



**Figura 16**

---

depuración final se produce en el mismo momento en que el agua va a ser utilizada, evitando así la carbonatación y otros efectos de degradación de la calidad de la misma que se producen en su almacenamiento.

El agua de salida de las resinas es enviada a un captador o electrodo de conductividad, colocado inmediatamente antes de la salida del equipo y que junto con el circuito electrónico de medida nos permite conocer la conductividad del agua en el punto exacto de salida.

### **MANTENIMIENTO DEL MÓDULO DE RESINAS DE “AFINE”:**

El único mantenimiento que lleva este módulo es el de la sustitución del cartucho cuando este esté agotado y que se deberá hacer, **OBLIGATORIAMENTE**, junto con el cartucho de resinas acondicionadoras y con el filtro de carbón activo, para evitar la perforación de las membranas de ósmosis inversa. Esto hace que todos los cartuchos se sirvan conjuntamente formando un único kit de depuración.

Dado que el mecanismo de depuración es el de intercambio iónico agua-resinas, estas se irán agotando a una velocidad que dependerá tanto del consumo de agua desionizada, como de la calidad del agua de entrada procedente de la red. Esto hace que no se pueda hablar de un periodo fijo de tiempo para su sustitución. En cualquier caso se deberán cambiar los cartuchos cuando no se pueda obtener, a la salida, un agua de conductividad inferior a  $0,8 \mu\text{S}/\text{cm}$  con el equipo funcionando, es decir, extrayendo agua de él.

El procedimiento de cambio de los mismos viene detallado en el manual de usuario, ya que esta es una operación a efectuar por el mismo.

### **AJUSTE DEL MÓDULO DE RESINAS DE “AFINE”:**

No existe.

## **MÓDULO DE CONTROL ELECTRÓNICO DEL AGUA DE SALIDA:**

### **DESCRIPCIÓN DEL MÓDULO:**

Este módulo va situado en la parte superior del motor de salida (lado derecho interior, de la parte trasera del equipo), es el que controla el arranque y paro de la motobomba de salida, en función del nivel de agua en el depósito de almacenamiento y de la presión en el agua de salida del depurador.

El circuito no es más que un multivibrador monoestable, con un tiempo de retraso de 15 segundos y complementado con una entrada prioritaria de reset. En él, el estado estable es el de salida inactiva, es decir, 0 V.A.C.

Posee una entrada lógica de control, a 12 V.D.C., (presostato) que se activa por 0 y que, en su estado de activación, mantiene al monoestable en su estado metaestable, es decir, con la salida activada (220 V.A.C.), mientras que esté a nivel 0, de modo que cuando esta entrada pase a nivel 1, el monoestable, transcurridos 15 segundos, se parará.

Si mientras dura el tiempo de retraso, la entrada lógica volviese a 0, aunque fuese instantáneamente, la cuenta de los 15 segundos comenzará de nuevo, a partir de su paso a 1.



**Figura 17**

---

Además de esta entrada lógica de control, lleva el circuito otra entrada lógica de reset, a 12 V.D.C., que también se activa por 0 y que mientras esté en este nivel mantiene al circuito en su estado estable (0 V.A.C. a la salida), independientemente del estado de la señal de control, volviendo a liberar el funcionamiento de la misma en el momento de que pase al estado de 1. Los efectos de esta señal, inhibiendo o liberando el funcionamiento del circuito son inmediatos, es decir, sin tiempos de retraso.

En este circuito la señal de control es la que procede del presostato, mientras que la de reset es la que proviene del detector de volumen mínimo de agua en el depósito de almacenamiento.

Este circuito va en una caja provista de un conector undecal que se conecta sobre una base hembra del mismo tipo, que se incluye en el mismo soporte de la motobomba, de modo que queda soportado por el propio conector.

Posee este módulo dos leds indicadores, uno verde que, cuando está encendido, indica que hay alimentación de red eléctrica y uno rojo que, cuando está encendido, indica que la salida del circuito es activa, es decir, que hay 220 V.A.C. a la salida del mismo.

### **MANTENIMIENTO DEL MÓDULO:**

Dado el carácter electrónico del mismo, el módulo no lleva mantenimiento. No obstante, se recomienda su sustitución cada 3 años, o en su caso, la sustitución del relé de salida del mismo, ya que este es el tiempo de vida media que se le calcula.

### **AJUSTE DEL MÓDULO:**

Este módulo no requiere ajustes.

**NOTA :** Al final de este manual se incluye un apéndice con el diagrama de conexionado del módulo de salida.

## **MÓDULO DE MEDIDA DE LA CONDUCTIVIDAD DE SALIDA:**



**Figura 18**

Consta este módulo de un captador de conductividad, colocado en el lateral izquierdo del interior del equipo y por el que pasa el agua depurada inmediatamente antes de salir del mismo y de un circuito de medida colocado en la parte central de la puerta por su lado interior, así como de un galvanómetro indicador colocado en la puerta del depurador.

El circuito de medida envía al captador una señal de alterna, de baja tensión. Esta señal se verá alterada en mayor o menor cuantía, según la conductividad del agua que pase a través del mismo y proporcionalmente a esta. El valor de esta conductividad será convertido en una tensión proporcional a la misma y que será indicada por el galvanómetro, en  $\mu\text{S/cm}$ .



**Figura 19**

## APÉNDICE 1: CONEXIONES DEL MÓDULO DE CONTROL DE ENTRADA

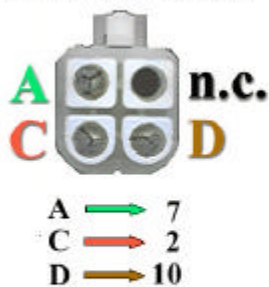


- 1: Puente de hilo de cobre con 2 ⚡
- 2: Puente de hilo de cobre con 1 ⚡  
Entrada de red (**rojo**) ⚡
- 3: Salida de motor (**azul**) ⚡  
Salida electroválvula (**azul**) ⚡
- 4: n.c.
- 5: Señal del detector de máximo (**negro**)  
Señal de presostato (**blanco**)  
Negativo del led "Ent. Agua" (**transparente**)
- 6: Positivo del led "Ent. Agua" (**violeta**)  
Alimentación detector máximo (**marrón**)
- 7: Tierra de alimentación (**verde**)  
Tierra de electroválvula (**amarillo**)  
Tierra de motor (**amarillo-verde**)  
Masa del detector de máximo (**azul**)  
Masa del presostato de entrada (**negro**)
- 8: n.c.
- 9: n.c.
- 10: Cómún de entrada de red (**marrón**) ⚡  
Común alimentación del motor (**marrón**) ⚡  
Común alimentación electroválvula (**gris**) ⚡
- 11: n.c.

⚡ 220 Voltios.

### CONECTORES (Vistos por los pines)

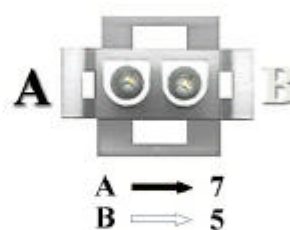
ALIMENTACIÓN



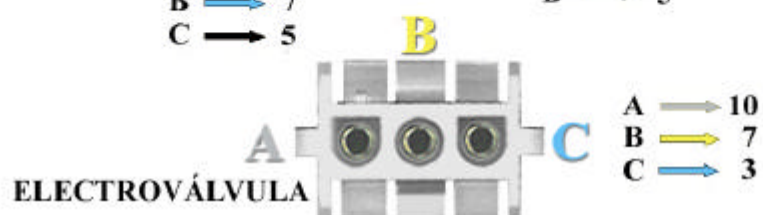
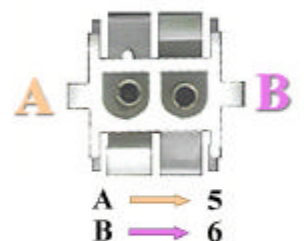
DETECTOR



PRESOSTATO



LED "Ent. Agua"



## APÉNDICE 2: CONEXIONES DEL MÓDULO DE CONTROL DE SALIDA



⚡ 220 Voltios.

- 1: Puente de hilo de cobre con 2 ⚡
- 2: Puente de hilo de cobre con 1 ⚡  
Entrada de RED (rojo) ⚡
- 3: n.c.
- 4: Salida de motor (azul) ⚡  
Salida de turbina (negro) ⚡
- 5: Señal del detector de mínimo (negro)
- 6: Positivo del led (violeta)  
Alimentación detector mínimo (marrón)
- 7: Tierra de alimentación (verde)  
Masa del detector de mínimo (azul)  
Masa del presostato de salida (negro)
- 8: Señal de presostato (negro)
- 9: n.c.
- 10: Cómún de entrada de red (marrón) ⚡  
Común alimentación del motor (marrón) ⚡  
Común alimentación turbina (negro) ⚡
- 11: n.c.

### CONECTORES (Vistos por los pines)

ALIMENTACIÓN



- A → 7
- C → 2
- D → 10

DETECTOR



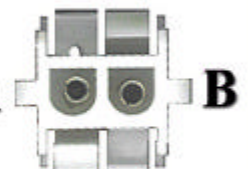
- A → 6
- B → 7
- C → 5

PRESOSTATO



- A → 8
- B → 7

TURBINA



- A → 4
- B → 10



---

### APÉNDICE 3: NÚMEROS DE CATÁLOGO DE LOS ELEMENTOS MÁS COMUNES

Descripción	Referencia	Notas
Bomba de Paletas (Entrada)	700044-N	
Bomba de Paletas (Salida)	700089-N	
Captador de Conductividad	700059-N	
Conjunto Motor Entrada (sin bomba)	700050-N	
Conjunto Motor Salida (sin bomba)	700051-N	
Electroválvula de Entrada y Purga	500135-N	
Filtro de Carbón Activo 1µm 20 pulgadas	356-ML	
Kit Depuración Plus	302-ML	
Kit de Conectores para WP9	363-ML	
Kit de Pasamuros Acodados	361-ML	
Kit de Tubos para WP9	700222-N	
Módulo Conductivímetro	700058-N	
Módulo Control Entrada	700056-N	
Módulo Control Salida	700057-N	
Ósmosis 20 l/h	500311-N	
Presostato Entrada 6 Bar	700052-N	
Presostato Salida 12 Bar	700053-N	
Sensor Conductivímetro	700059-N	
Sensores de nivel (pareja)	700060-N	
Temporizador para Electroválvula de Purga	700333-N	