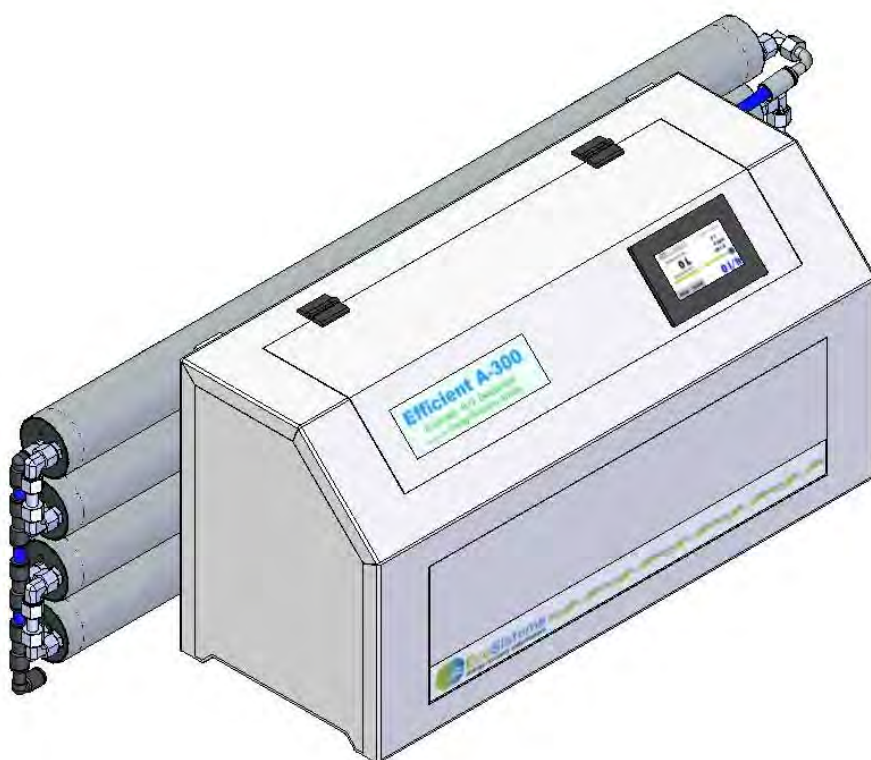


COMPACT EFFICIENT AE-200/300

Manual del Usuario



Modelo: COMPACT EFFICIENT AE-200/300
Versión: 250422
Referencia: 45400311

Índice de contenidos

1	INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD	3
1	LISTA DE EMBALAJE	7
2	DESCRIPCIÓN GENERAL	11
2.1.	Componentes del sistema	15
3	INSTALACIÓN Y PREAJUSTES	17
3.1	Instalación.....	19
3.2	Conexión hidráulica.	19
3.3	Conexión Eléctrico	22
3.3.1	Alimentación. Consumos.	22
3.3.2	Conexión al grupo motobomba	23
3.4	Panel de control electrónico.....	27
3.5	Panel de control remoto electrónico (OPCIONAL).	28
3.5.1	Placa electrónica.....	29
3.6	Pre-ajustes.....	30
3.6.1	Ajuste del caudal de producción.	30
3.6.2	Detección de salinidad.....	30
3.6.3	Control automático del caudal de Producción	31
3.6.4	Fijación de lavados automáticos:	31
3.6.5	Accionamiento manual de la válvula de 3 vías:.....	31
3.6.6	Entradas y Salidas auxiliares.....	32
3.6.7	Instrucciones para quitar la lengüeta metálica del variador –Delta VFD-.....	33
3.6.8	Programación del variador de frecuencia.	35
4	PRIMERA PUESTA EN MARCHA Y PARO DEL SISTEMA	41
4.1	Primera puesta en marcha.	43
4.2	Primera parada del sistema.....	44
4.3	Comprobación del caudal de lavado.	44
5	DESCRIPCIÓN FUNCIONAL.....	45
5.1	Arranque y funcionamiento del sistema en producción	47
5.1.1	Arranque en modo de funcionamiento automático.	47
5.1.2	Mensajes de advertencia y errores en el funcionamiento.	48
5.1.3	Arranque en modo de funcionamiento manual (START EMERGENCIA)	48
5.2	Funcionamiento del sistema en el ciclo de lavado.	48
5.3	Parada del sistema.....	49
6	MANTENIMIENTO DEL SISTEMA.....	50
6.1	Filtro de malla.....	51
6.2	Cartucho de carbono	52
6.3	Filtros de 20 y 5 micras	52
6.4	Membranas.....	52
6.5	Instrucciones de almacenamiento y limpieza de las membranas.....	56
6.5.1	Prevención de ataque químico al sistema.....	56
6.5.2	Temperatura.....	56
6.5.3	Secado.	56
6.5.4	Suciedad biológica.	56
6.5.5	Suciedad química.....	56
6.5.6	Almacenamiento.	56
6.6	Cierre por periodos cortos.....	57
6.7	Cierre por largo periodo de tiempo.....	57
7	PLANOS Y VISTAS EXPLOSIONADAS.....	59
7.1	Dimensiones del sistema	61
7.2	Unidad principal. A-200	63
7.3	Conjunto de distribución general.	66
7.4	Unidad de alimentación hidráulica.....	67
7.5	Conjunto de membranas.....	68
7.6	Conjunto de filtros de 20 y 5 micras.....	70
8	GARANTÍA Y SERVICIO DE ASISTENCIA TÉCNICA.	71

1 INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD

Instrucciones de seguridad

PRECAUCIONES

El sistema EFFICIENT A-200/A-300 funciona conectado a alimentaciones eléctricas de 220V AC monofásica o 220/380V AC trifásica (dependiendo de los modelos).

Combinadas de la siguiente forma:

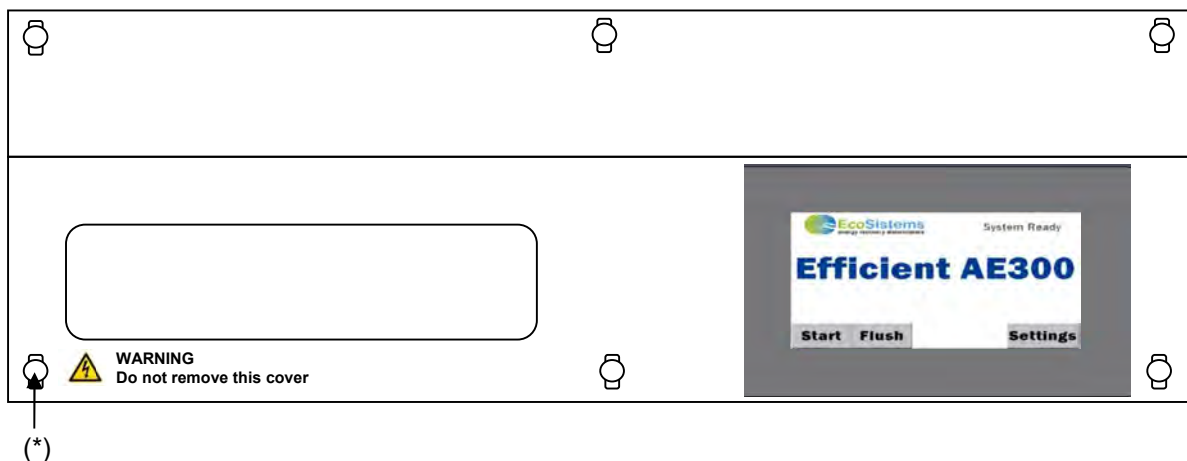
Tipo	monofásica	trifásica	Trifásica + neutro
AC	220V	220V	380V

Tanto la instalación como el mantenimiento correctivo del sistema deben realizarse por personal técnicamente cualificado. Para evitar lesiones tanto al usuario como a otras personas ténganse en cuenta la siguiente advertencia:



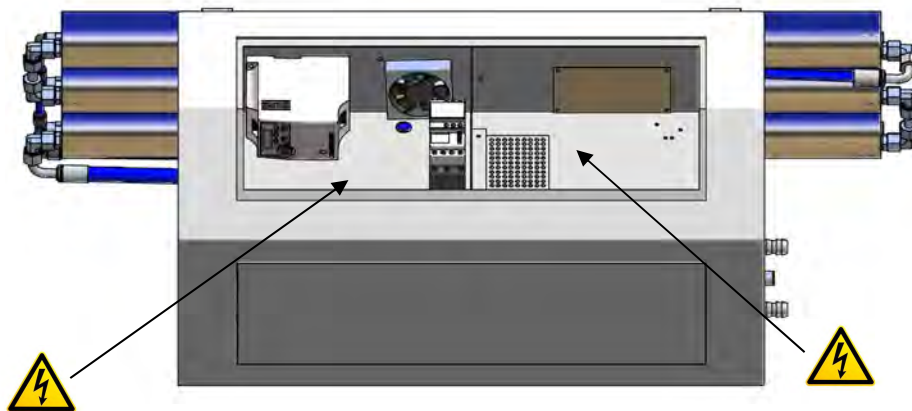
RIESGO DE CHOQUE ELÉCTRICO

La zona de conexiones y circuito de control está situada en un compartimento tapado por la tapa que soporta el panel de control.



La tapa del compartimento está sujeta al cuerpo del sistema mediante seis tornillos (*).

No retirar los tornillos ni abrir la tapa sin asegurarse de haber desconectado la alimentación de AC. (Consultar el apartado 4.3. Conexión eléctrica.)

Alojamiento del conexionado y circuitos de control

RIESGO DE AGRESIÓN QUÍMICA. MATERIAS IRRITANTES.


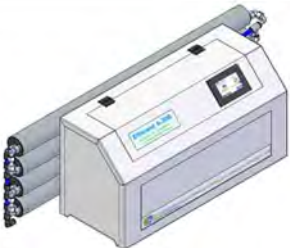

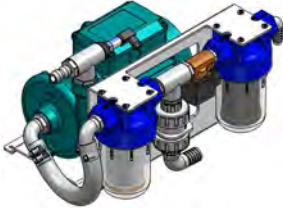


ECO-SYSTEMS WATERMAKERS S.L. no recomienda el uso regular de productos químicos para el mantenimiento.

No obstante, como prevención para largos periodos de inactividad o para realizar limpiezas muy enérgicas, tales como las necesarias cuando se trata de recuperar membranas obturadas o envejecidas, ECO-SYSTEMS WATERMAKERS recomienda el uso de productos químicos conservantes o limpiadores. Si éste es el caso, deben tomarse precauciones y tener en cuenta las instrucciones que figuran en la etiqueta de cada producto.

1 LISTA DE EMBALAJE

EFFICIENT A-200/A-300 LISTA DE EMBALAJE

El sistema potabilizador Compact Efficient A-200/A-300 está constituido por los módulos y piezas listados a continuación. Compruebe que dispone de todos ellos al desembalarlo.

Imagen	Descripción	Cantidad
	Manual	1
	Unidad principal	1
	Conjunto de prefiltros	1
	Unidad de alimentación y lavado	1
	Tubo aspiración Ø 25 mm	1 (5 m)
	Tubo con malla poliéster Ø 20 mm	1 (7m)

	Tubo con malla poliéster Ø 15 mm	1 (5m)
	Tubo de Poliamida Ø 10-12mm	1 (12,5m)
	Porta goma para tubo de Ø 25 mm 3/4" GAS (BSP) Válvula de fondo	1
	Porta goma para tubo de Ø 20 mm 3/4" GAS (BSP) Pasa cascós – salida salmuera	1
	Porta goma para tubo de Ø 15 mm 1/2" GAS (BSP) Conexión a RED agua barco	1
	Enchufe rápido recto rosca macho 3/8" GAS(BSP) para tubo poliamida Ø 10-12 mm. tanque principal	1
	Abrazaderas 20-32 para tubo Ø 25 mm	4
	Abrazaderas 16-25 para tubo Ø 20 mm	12
	Abrazaderas 12-20 para tubo Ø 15 mm	4
	Tornillos sujeción soporte filtros	4
	Llave especial filtros	1
	Válvula de 3 vías G1-4 (tanque/control)	1 (opcional)
	Válvula de Bola 3 vías, lavado	1 (opcional)
	Panel auxiliar remoto	1 (opcional)

2 DESCRIPCIÓN GENERAL

La familia de desalinizadoras compactas EFFICIENT A-200/A-300 de Eco-Sistemas Watermakers orientadas al uso en embarcaciones incluye los modelos listados en la tabla siguiente.

Alimentación AC	Modelo EFFICIENT	Producción litros/hora
220 V AC mono	AE-300 M	300
	AE-200 M	200
220 V AC trifásico	AE-300 T	300
	AE-200 T	200
380 V AC trifásico + neutro	AE-300 TN	300
	AE-200 TN	200

Las diferencias entre los modelos se centran en la modalidad de alimentación AC (trifásica o monofásica).

Los modelos AE-200/A-300 disponen de 3 o 4 membranas (osmóticas) tamaño 2540 respectivamente.

El sistema es sencillo y fiable permitiendo un gran ahorro de energía que revierte en una mayor autonomía en el abastecimiento de agua potable.

La bomba de alta presión constituye un sistema híbrido funcionando a su vez como motor hidráulico que colabora con el eléctrico ahorrando energía. Su funcionamiento y control es totalmente automático aunque también puede funcionar en modalidad de control manual. (START EMERGENCIA).

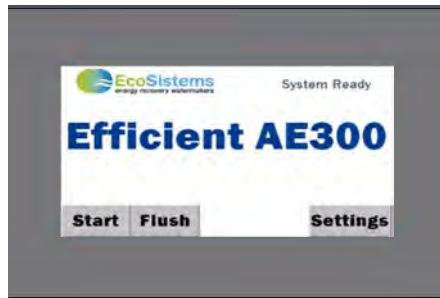
Se recomienda para barcos de esloras comprendidas entre 15 y 30 metros y que posean tanques entre 500 y 2.000 litros.

El agua de mar se procesa mediante un prefiltro y posteriormente, a alta presión, se le somete a un proceso de ósmosis inversa a través de membranas.

La bomba de alta presión, el conjunto distribuidor, el sistema de control de presión, el panel de control con dos microprocesadores y los contenedores de alta presión con las membranas, se albergan en la unidad principal, mientras que el resto de los elementos van distribuidos en diversos puntos de la embarcación. Ver la imagen del punto 3.1 Componentes del sistema.

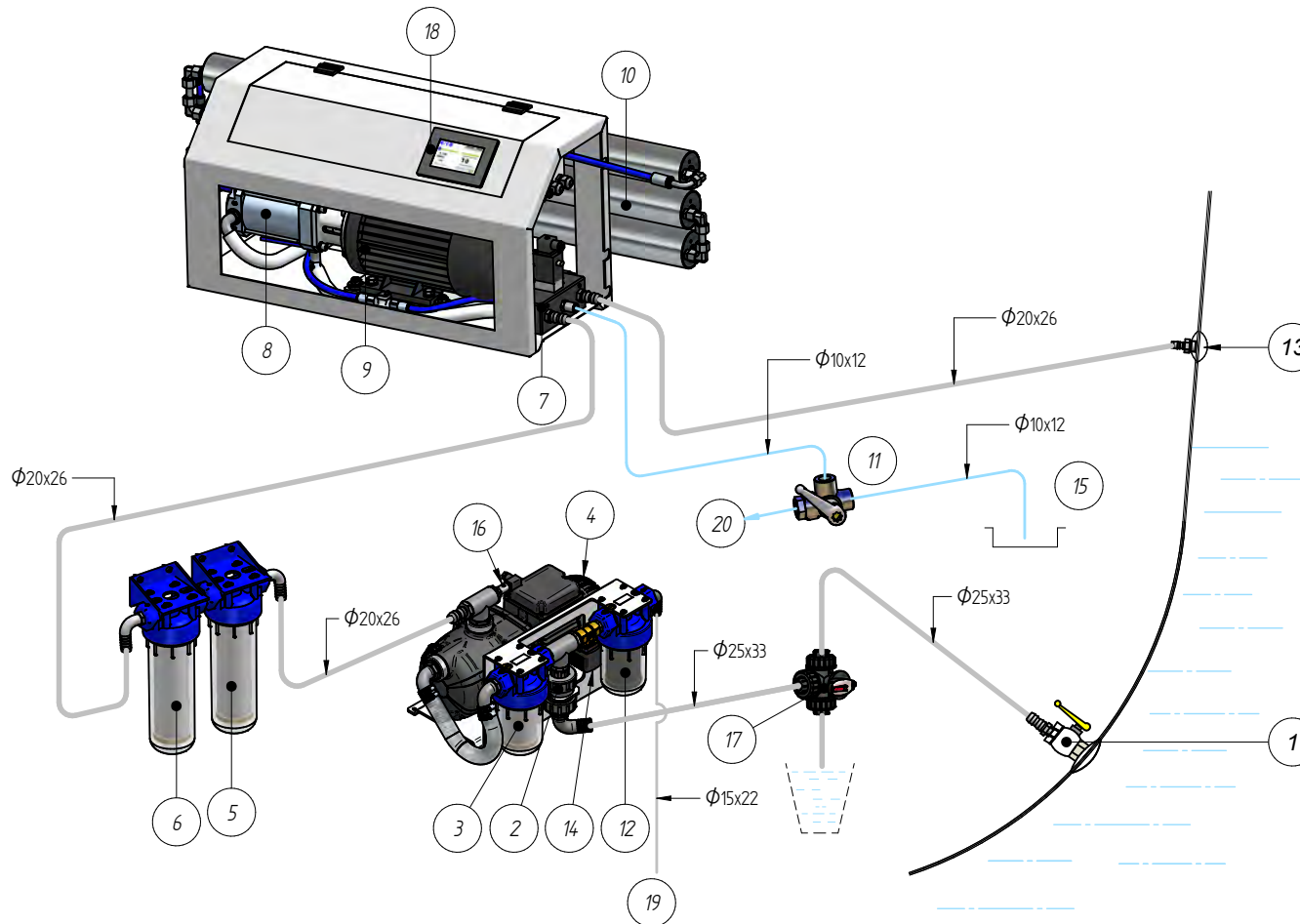
El sistema de control de presión se realiza por variación de velocidad del motor trifásico de la bomba mediante un variador de frecuencia controlado por el procesador. El procesador ordena aumentar o disminuir la frecuencia en función de las lecturas que obtiene de los sensores.

A través de un panel de control equipado con un visualizador el usuario puede elegir el modo y modificar el régimen de funcionamiento para adecuarlo a sus necesidades.



A fin de evitar el uso de compuestos químicos para el lavado, siempre agresivos para las personas y el medio ambiente, EFFICIENT A-200/A-300 posee un sistema de autolavado consistente en enjuagues de agua potable sin productos químicos. El autolavado puede dejarse programado para periodos largos de inactividad de la embarcación

2.1. Componentes del sistema



Ítem	Descripción
1	Válvula de fondo para toma de agua de mar.
2	Válvula antirretorno.
3	Pre-filtro de protección de malla lavable.
4	Bomba de alimentación de baja presión. Motor 220 V AC.
5	Contenedor y filtro de 20 micras.
6	Contenedor y filtro de 5 micras.
7	Conjunto distribuidor general.
8	Bomba hidráulica de alta presión con recuperador de energía.
9	Motor 220 V AC
10	Contenedores y membranas de O.I. (3 o 4 según modelos)
11	(OPCIONAL) Válvula de tres vías para agua producida.
12	Filtro de carbono anticloro.
13	Pasa cascadas descarga del rechazo.
14	Electroválvula LAVADO.
15	Salida directa de agua potable producida. (CONTROL)
16	Transductor baja presión.
17	(OPCIONAL) Válvula de tres vías invernaje.
18	Panel de control.
19	Entrada agua de red.
20	Salida a tanque de agua potable producida.

EFFICIENT COMPACT AE-200 / AE-300

3 INSTALACIÓN Y PREAJUSTES

3.1 Instalación.

Ver esquema del apartado 2.1 Descripción de los componentes del sistema.

Para la instalación del sistema es necesario tener preparadas con anterioridad la siguiente toma y salidas:

- Válvula de fondo (1) de un paso nominal mínimo de 3/4" GAS (BSP) para la captación de agua de mar. Para evitar posibles problemas de cavitación por aspiración de aire o resistencia al paso, estará situada lo más bajo posible de la parte inferior del casco.
- Pasa cascós (13) rosca hembra R3/4" GAS (BSP) para la conexión del tubo Ø 20 interior que sirve para la evacuación del agua de rechazo al mar.
- Toma rosca hembra R3/8" GAS (BSP) en el tanque principal para la entrada de agua producida (20).
- Toma de agua rosca hembra R1/2" GAS (BSP) en la línea de agua potable presurizada (19) del barco, para el sistema de lavado.

MUY IMPORTANTE.

Colocar el grupo de alimentación por debajo de la línea de flotación y comprobar que está disponible un caudal mínimo de 25 l/minuto en la entrada, para evitar que cavite por depresión.

El resto de los componentes del equipo pueden estar situados en un nivel superior, siempre que no se sobrepasen los 4 o 5 metros de distancia.

Las membranas normalmente se entregan montadas en el interior de los contenedores de alta presión. En caso de no haber sido instaladas en fábrica, para realizar su montaje proceda de acuerdo con la información facilitada en 7.5 MEMBRANAS (dentro del apartado 7 de Mantenimiento) y 3.2.1 Diagrama funcional hidráulico.

Una vez situados y fijados los distintos elementos, el equipo está listo para su conexión hidráulica y eléctrica, que pasamos a detallar en los siguientes apartados.

3.2 Conexión hidráulica.

La conexión entre los distintos elementos se efectuará con los tubos que se suministran, siguiendo el esquema del apartado 2.1. Use los tubos y abrazaderas indicados en la tabla siguiente.

Conexión	Tubo	Abrazadera	Cantidad
Entrada de la válvula de fondo(1) a la entrada inferior de la válvula antirretorno (2)	Ø 25 mm	20-32	4
Salida de la bomba (4) a la entrada del Pre-filtro de 25 micras (5)	Ø 20 mm	16-26	4
Toma de agua presurizada del barco (entrada de agua de red) a la entrada del filtro de carbonó (12)	Ø 15 mm	12-20	4
Salida del Pre-filtro 5 micras (6) al racor de entrada (E) de la placa distribuidora (7)	Ø 20 mm	16-26	4
Racor de salida (S) de la placa distribuidora (7) a la salida (13)	Ø 20 mm	16-26	4

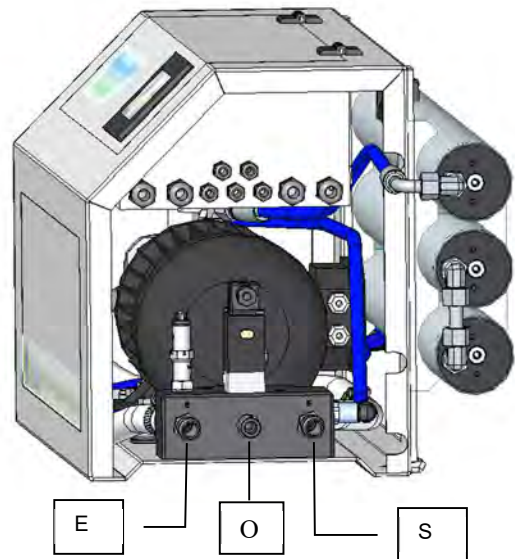
Como norma de carácter general, los tramos de tubo, han de ser lo más cortos y rectos posibles, para evitar pérdidas de carga innecesarias, y las conexiones completamente herméticas para que al aspirar agua, no entre aire en el circuito.

Use dos abrazaderas en cada extremo del tramo del tubo para asegurar al máximo que no se produzcan fugas.

La siguiente conexión debe realizarse con el tubo de poliamida de Ø10-12:

- Racor recto de salida (O) de agua osmotizada de la placa distribuidora (7) y el racor del tanque principal. Este racor viene protegido con un tapón para su transporte, deberá quitarse previamente a la instalación.

Los racores (E) y (S) están situados en la placa distribuidora (7) de la unidad principal de la potabilizadora.



Vista lateral con placa distribuidora

Opcionalmente podemos intercalar una válvula de tres vías (11) en la línea de agua producida para tener una toma directa. Un caño abierto en la pica de la cocina es muy útil para llenar recipientes con agua osmotizada recién producida, sin tener que pasar por el tanque del barco, garantizando de este modo, que el agua recogida tiene las características de pureza atribuibles a la de reciente producción sin riesgos de poder estar contaminada.

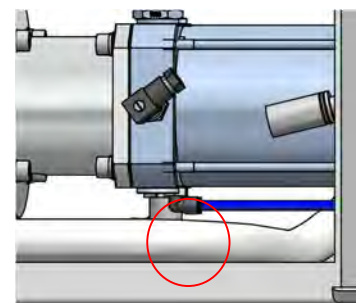


Esta válvula debe ser de un modelo adecuado. Nunca debe cerrar totalmente el paso del agua dándole siempre salida a una de las dos vías. En ninguna posición debe quedar completamente cerrada. En el caso de que se produjera un cierre total al paso del agua, la presión subiría y podría provocar la explosión de la tubería.

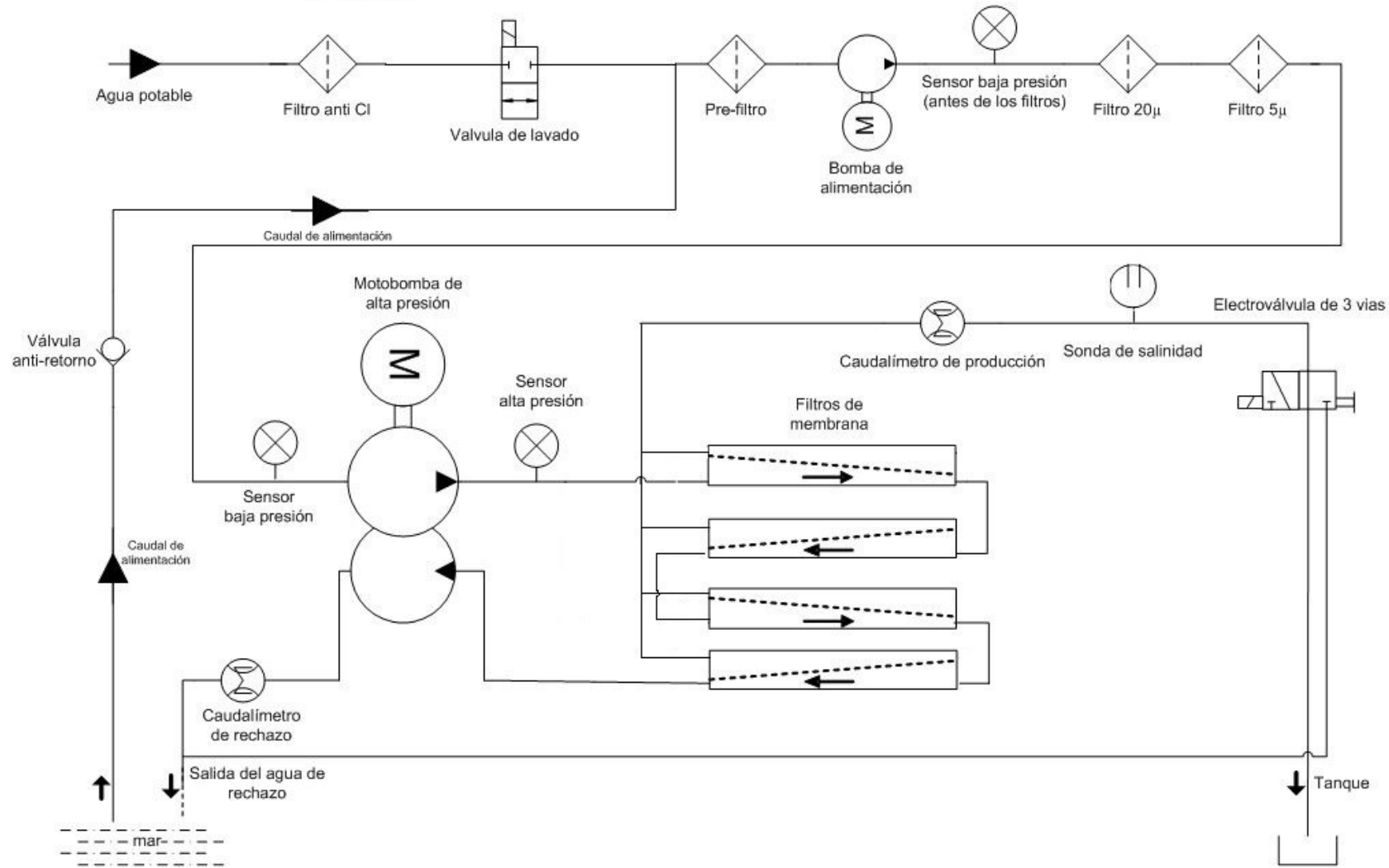
ECO-SISTEMS suministra la válvula adecuada sobre demanda. (OPCIONAL)

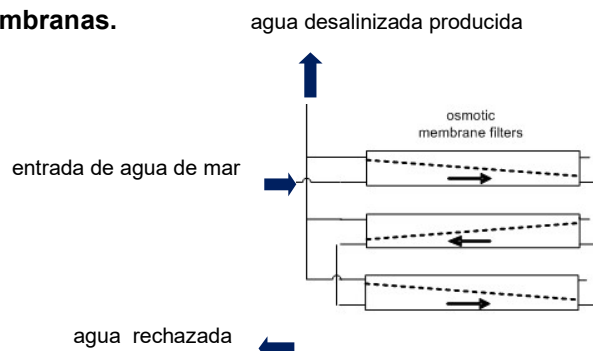
- **Drenaje cierre mecánico**

La salida de este tubo debe ser conducida a la sentina, mediante un tubo de mayor diámetro para evitar posibles obturaciones. En caso de una pérdida continua de agua nos indicará que el cierre mecánico está deteriorado y será necesario su sustitución. El tubo no puede hacer sifón, ya que el agua se quedaría estancada en el cuerpo de la bomba.



3.2.1 Diagrama funcional hidráulico.



A-200. Detalle del conexionado de las 3 membranas.**3.3 Conexionado Eléctrico**

Todos los elementos eléctricos del equipo vienen conectados en origen, para facilitar su transporte se han desconectado en la caja de conexiones los cables que van al conjunto de la bomba de alimentación. Para volver a conectarlos proceder como sigue:

3.3.1 Alimentación. Consumos.

La EFFICIENT A-200/A-300 se caracteriza por su moderado consumo energético especialmente en la bomba de alta presión. La siguiente tabla muestra los consumos de la EFFICIENT A-300 en su régimen de trabajo, (producción de 300 l/hora). Así como el valor recomendado para los limitadores magnetotérmicos de protección para cada acometida.

Modelo	Unidad Alimentación/lavado	Bomba alta presión Variador de frecuencia	Total Amperios Alimentación	Amperios Limitador
Efficient -300 M monofásico 220V	1,5 A	6 A	7,5 A	15 A
Efficient A-300 T trifásico 220V	1,5 A	4,3 A	5,8 A	10 A
Efficient A-300 TN trifásico 380V	1,5 A	2,5 A	4 A	8 A
Efficient -200 M monofásico 220V	1,5 A	5,8 A	7,3 A	15 A
Efficient A-200 T trifásico 220V	1,5 A	4,2 A	5,7A	10 A
Efficient A-200 TN trifásico 380V	1,5 A	2,4 A	3,9A	8 A

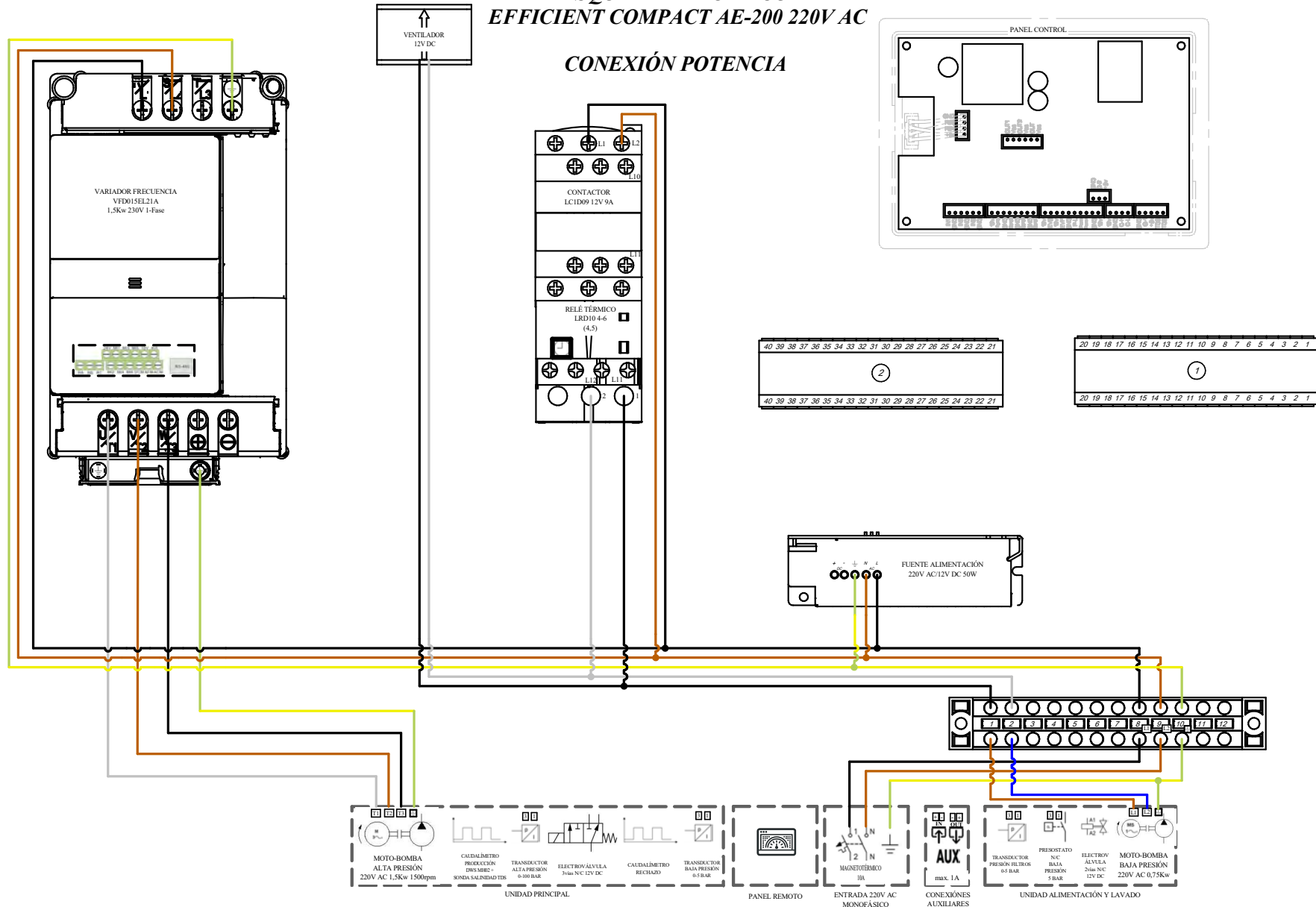
- Siguiendo el esquema adecuado al modelo en las páginas siguientes, conectar los terminales R-S, R-S-T o R-S-T-N de la alimentación AC a la línea de AC correspondiente. Montar un dispositivo de protección, fusible o magnetotérmico, con características de acuerdo a la tabla anterior. (No suministrado)

3.3.2 Conexión al grupo motobomba.

- El motor se entrega con un cable manguera de 3 hilos de una longitud de 5 metros (medidas especiales bajo demanda), conectado por uno de sus extremos. El otro extremo del cable viene marcado con las letras U, V y GND. Pase este extremo del cable por el prensaestopas de la caja de conexiones y conecte U y V a sus respectivos terminales en la regleta y GND a la toma del chasis de la unidad.
- También junto al motor se entregan dos cables manguera de 2 hilos con una longitud de 5 metros aproximadamente, conectados por uno de sus extremos a la electroválvula (14) y al transductor de presión (16) de la bomba de alimentación respectivamente. Pase los otros extremos de los cables por el prensaestopas de la caja de conexiones y conéctelos a los respectivos terminales de la regleta según su numeración. El número del cable que corresponde a cada conexión se indica en los diagrama siguientes:

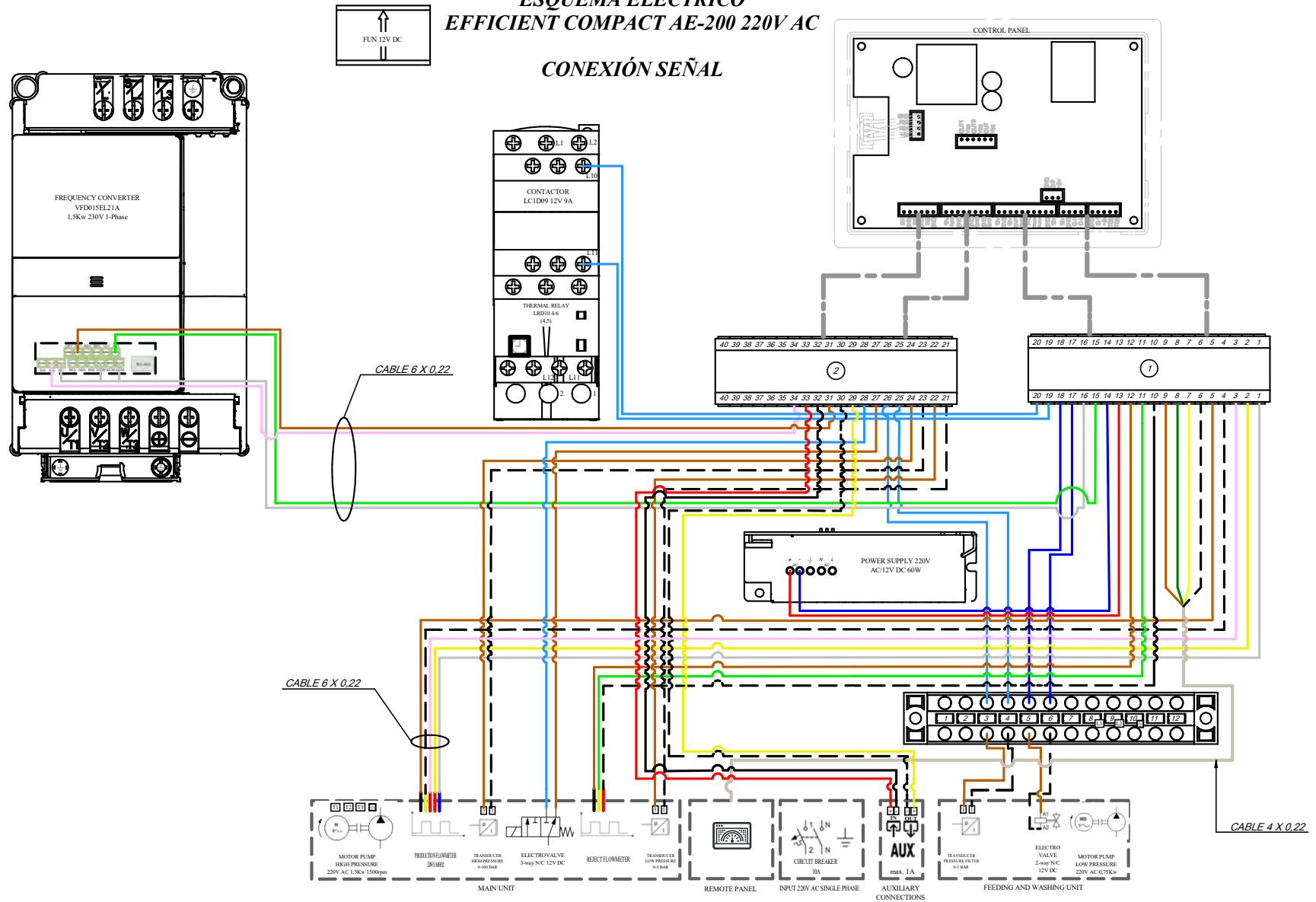
ESQUEMA ELÉCTRICO
EFFICIENT COMPACT AE-200 220V AC

CONEXIÓN POTENCIA



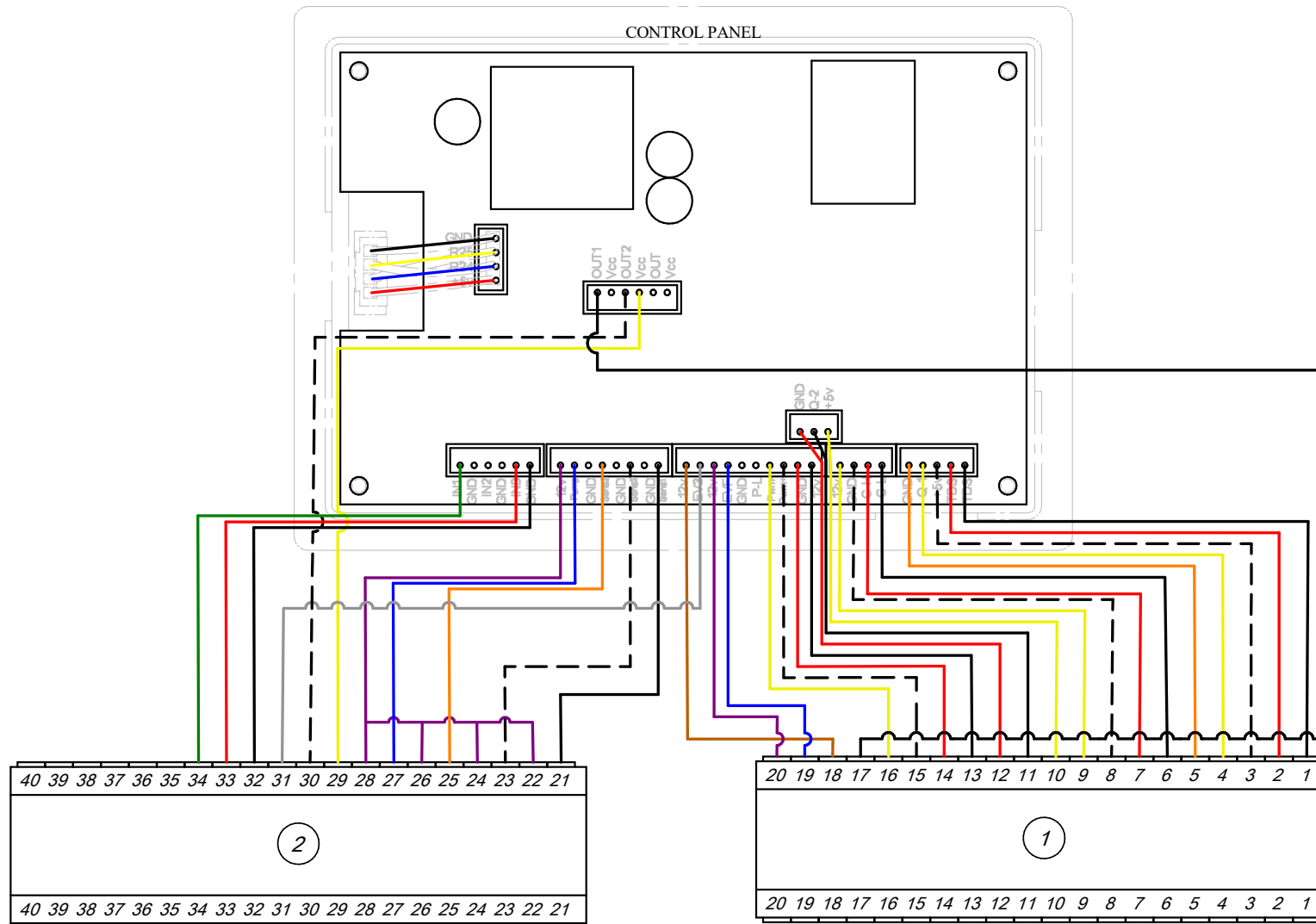
ESQUEMA ELÉCTRICO EFFICIENT COMPACT AE-200 220V AC

CONEXIÓN SEÑAL



ESQUEMA ELÉCTRICO
EFFICIENT COMPACT AE-200 220V AC

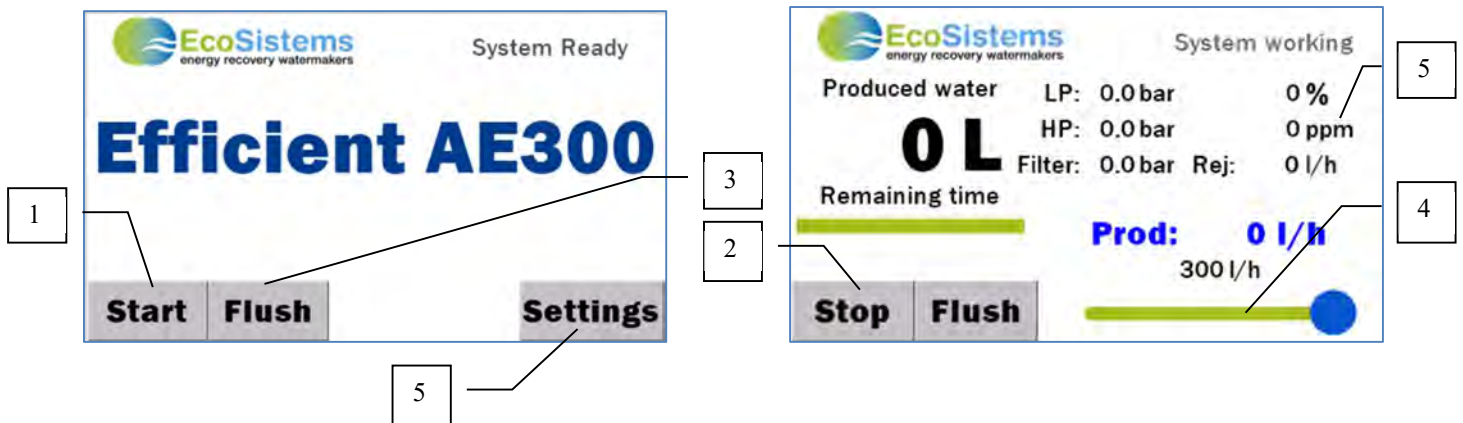
CONEXIÓN PANEL



3.4 Panel de control electrónico

El panel de control electrónico (18), representado en 2.1, está compuesto por un visor en el que se pueden observar todos los parámetros de presión, caudal y calidad del agua producida y cuatro pulsadores que permiten la completa operación del sistema.

El sistema está configurado para un trabajo máximo de 5 horas. Pasado este tiempo el sistema se detendrá y se realizará un lavado si la opción de lavado automático está seleccionada en la pantalla de SETTINGS.



- 1- START: Pone en marcha el sistema.
- 2- STOP: Para el sistema.
- 3- FLUSH: Pone en marcha el lavado automático temporizado.
- 4- La barra horizontal permite modificar el caudal producido, con un máximo según el modelo.
- 5- SETTINGS: permite entrar en la pantalla de configuración de ciertos parámetros (ver apartado siguiente).
- Si se mantiene pulada la tecla START durante tres segundos aparecerá una pantalla donde se podrá especificar el tiempo de funcionamiento deseado:



Asimismo, en la pantalla se presentan los principales parámetros de funcionamiento del sistema:



1. LP: (Low Pressure) indica la presión de baja del sistema. Esta presión es la que existe en la entrada de la bomba de alta presión. Es uno de los parámetros más importantes del sistema. Para que la bomba de alta presión pueda funcionar esta presión debe ser, como mínimo de 1,7 bares. Si esta presión es inferior al valor mínimo el sistema se detendrá y se mostrará la causa en pantalla.
2. HP: (high Pressure) indica la alta presión en las membranas. Como medida de seguridad esta presión no puede superar los 62 bares. En caso que la presión se sitúa por encima de este valor, el sistema se detendrá y se mostrará una alarma en la pantalla.
3. Filter: este valor muestra el grado de ensuciamiento de los pre-filtros. Se trata de una presión diferencial entre la entrada y la salida de los filtros. A medida que los filtros se van ensuciando, la caída de presión del agua al atravesarlos va aumentando. Cuando el diferencial de presión sea de 1 bar se mostrará en pantalla el mensaje "DIRTY FILTERS", indicando que los filtros deben ser reemplazados.
4. Este valor muestra el porcentaje de funcionamiento del motor de alta presión.
5. En este campo se muestra la salinidad del agua producida, en ppm (mg/l). Si este valor supera los 800 ppm (mg/l) la máquina se parará y se mostrará una alarma de salinidad alta.
6. Este campo muestra el caudal de rechazo. El caudal de rechazo sumado al caudal de producción muestra el total de agua que entra en el sistema.
7. Este valor muestra el caudal de agua de producción
8. Este último campo muestra el caudal objetivo del sistema. Este valor puede modificarse mediante la barra horizontal.

Como opción se puede conectar otro panel idéntico y con las mismas funciones que sirve de panel auxiliar a distancia.

El tiempo de lavado está programado para un periodo de 2 minutos en los que el motor principal arranca a una velocidad más lenta (Normalmente entre el 50% al 60% de la nominal aproximadamente) para un mejor lavado y ahorro de agua.

3.5 Panel de control remoto electrónico (OPCIONAL).

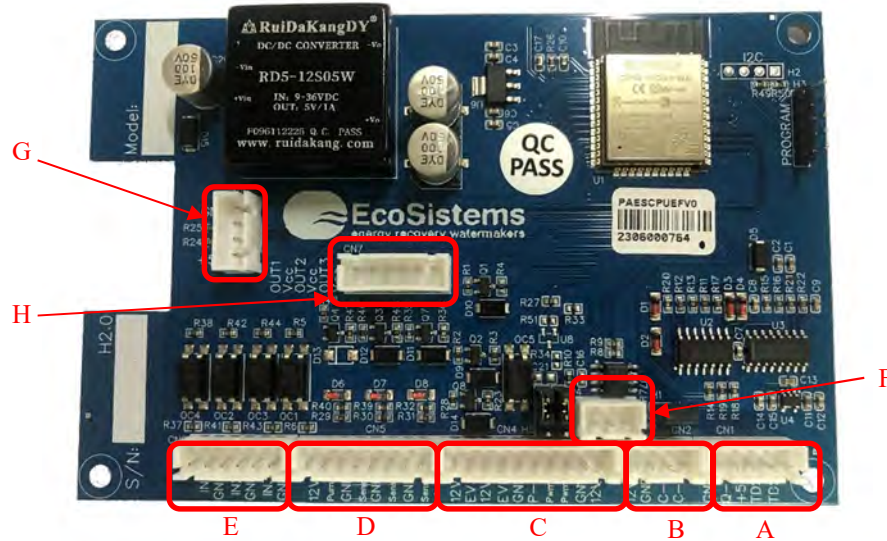
El panel de control remoto es idéntico al panel de control descrito en el apartado anterior.

Sus funciones y operatoria son idénticos a los del panel principal.

Suele estar ubicado en un punto accesible, generalmente del puente de mando, permitiendo el control y actuación del EFFICIENT A-200/300 desde esta ubicación.

3.5.1 Placa electrónica.

Descripción de los elementos indicadores de la placa electrónica.



Pos.		DESCRIPTION
A	TDS	Caudal y salinidad de permeado
	TDS	
	+5V	
	Q1	
B	GND	Comunicación Panel Remoto
	C-L	
	C-H	
	12V	
C	12V	Alimentación DC
	GND	Alimentación DC
	PWM+	Velocidad Variador
	PWM-	Velocidad Variador
	P-L	-
	GND	-
	EVF	Electroválvula Lavado
	12V	Electroválvula lavado
D	EV3	Contactor Bomba de Baja Presión
	12V	Contactor Bomba de Baja Presión
	Sens1	Transmisor Baja Presión (LP)
	GND	Transmisor Baja Presión (LP)
	Sens2	Transmisor Alta Presión (HP)
	GND	Transmisor Alta Presión (HP)
E	Sens3	Transmisor Presión pre-filtros (Filters)
	GND	Transmisor Presión pre-filtros (Filters)
	Pump	Electroválvula 3 vías control salinidad
	GND	Electroválvula 3 vías control salinidad
F	GND	Entrada Auxiliar
	IN3	Entrada Auxiliar
	GND	-
	IN2	-
G	GND	-
	IN1	Alarma Variador de Frecuencia
	+5V	Caudalímetro de Rechazo
	Q-2	
H	GND	Comunicación Pantalla táctil
	R24	
	R25	
	+5V	
H	VCC	Salida Auxiliar
	OUT3	
	VCC	Salida Auxiliar
	OUT2	Salida Auxiliar
H	VCC	ENABLE Variador de Frecuencia
	OUT1	

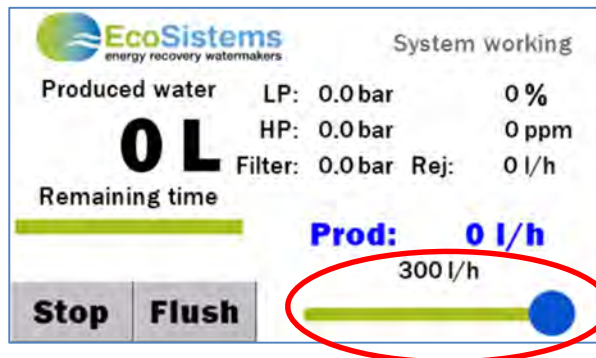
3.6 Pre-ajustes

Estos pre-ajustes ya se han realizado en fábrica. En el caso de que deban ser modificados se recomienda los realice personal cualificado.

3.6.1 Ajuste del caudal de producción.

Los sistemas vienen preparados de fábrica para producir el caudal nominal de cada modelo, sin embargo, es posible modificar el caudal de producción deseado. Existen diversos motivos por los que puede interesar modificar el caudal de producción, como disminuir el consumo eléctrico del equipo o conseguir bajar la presión de trabajo. Este último caso puede ser de especial importancia si, por cualquier motivo, la presión de trabajo es demasiado alta y el equipo se detiene por seguridad. Una buena manera de seguir produciendo agua es bajar el caudal de producción, con lo que se conseguirá bajar también la presión de trabajo.

El caudal de producción se regula mediante la barra horizontal que aparece en la pantalla táctil cuando la máquina está en funcionamiento:



Cuando se haya especificado un caudal de trabajo, este caudal permanecerá fijado para las próximas sesiones.

El caudal máximo se corresponde con el caudal nominal del modelo, mientras que el mínimo es del 50% del caudal nominal.

El valor fijado puede verse encima de la barra horizontal.

Cuando se haya fijado un caudal de producción, este ajuste permanecerá a fijado para futuras sesiones mientras no se quite la alimentación al sistema. Si deja de alimentarse eléctricamente el sistema, el caudal de producción cuando se encienda de nuevo volverá al valor nominal.

3.6.2 Detección de salinidad.

El sistema dispone de una sonda de salinidad cuya lectura gestiona el procesador de control. El valor obtenido se visualiza en la pantalla del equipo. La lectura se indica en ppm (partes por millón) tal como muestra la imagen de 4.6.2.

La sonda de salinidad no es un componente de laboratorio, se trata de un componente cuya finalidad es dar un valor estimado de la calidad del agua.

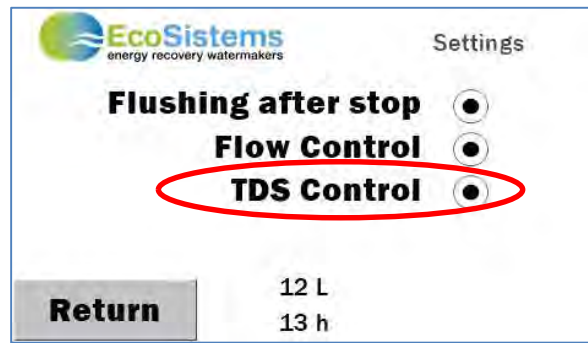


Cuando el sistema detecta que el valor de salinidad supera los 800 ppm, el sistema rechaza el agua producida abriendo una válvula de tres vías que impide que el agua salada vaya al depósito. Si transcurren más de dos minutos con la salinidad demasiado alta, el sistema se detendrá y se mostrará en pantalla la alarma "TDS too high".

El usuario puede desactivar la función de control de la salinidad. Pueden existir casos en los que la sonda no funcione correctamente o cuando la

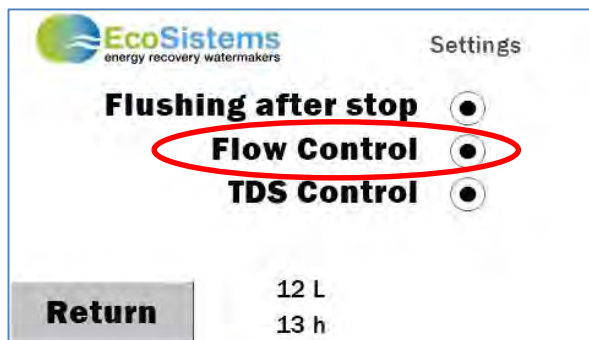
calidad del agua producida esté ligeramente por encima del valor máximo pero siga siendo buena.

Para un funcionamiento de la máquina sin que esta monitoree la salinidad debe desactivarse la opción “TDS CONTROL” en la pantalla de SETTINGS:



3.6.3 Control automático del caudal de Producción

Si, por cualquier motivo, no se desea que el funcionamiento del equipo esté vinculado al caudal de la producción (una avería en el caudalímetro del agua producida, por ejemplo), puede desactivarse esta opción desde la pantalla SETTINGS:



Cuando el Control de Caudal esté desactivado el sistema trabajará a una velocidad fija del 80% del motor, y no será posible regular esta velocidad. El caudal producido en este modo de trabajo dependerá de diversos factores (salinidad del agua de entrada, temperatura, estado de las membranas...) y no será posible regularlo.

3.6.4 Fijación de lavados automáticos:

El usuario puede especificar la opción de realizar un lavado automático después de cada funcionamiento. Esta opción se activa/desactiva en la pantalla de SETTINGS:



El lavado se realizará cuando la sesión de trabajo termine de forma automática por el tiempo programado. Si es el usuario que finaliza la sesión de trabajo pulsando la tecla STOP el sistema no realizará el lavado.

3.6.5 Accionamiento manual de la válvula de 3 vías:

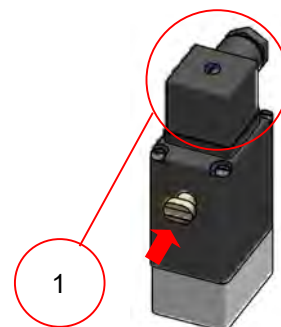
Esta válvula conduce el caudal del agua osmotizada desde la salida de las membranas hacia el tanque o hacia la salida de rechazo, según sea la salinidad del agua producida.

La apertura del paso del agua al tanque solo se producirá si el agua tiene garantías de potabilidad.

Es una electroválvula, controlada automáticamente por el procesador de la unidad de control. Dispone de un actuador mecánico al lado por si fuese necesario accionarla manualmente. Pulsándolo o tirando de él, se consigue activar o desactivar la válvula.

(Válvula activada → agua a rechazo)

Es conveniente comprobar que este actuador mecánico (punto marcado con la flecha), está desactivado (hacia afuera), permitiendo el control automático de la electroválvula. La posición del actuador manual se puede bloquear girándolo en el sentido de las agujas del reloj. En funcionamiento normal debe estar hacia afuera y NO bloqueado.



Una vez accionada eléctricamente no se puede desactivar por el sistema manual. En caso necesario para desactivar estando accionada eléctricamente, se puede lograr separando la conexión eléctrica (desconectar el cabezal (1))

3.6.6 Entradas y Salidas auxiliares

El Equipo dispone de una entrada y una salida auxiliar. La entrada Auxiliar es un contacto normalmente abierto. En caso de que algún componente conectado a esta entrada (contactos 32 y 33 de la regleta de conexiones) cierre el contacto el equipo se detendrá.

La salida auxiliar se trata de un contacto normalmente cerrado (cuando el equipo está en funcionamiento). Si se conecta un componente a esta salida (contactos 30 y 31 de la regleta de conexiones) el componente recibirá señal siempre que el sistema esté en funcionamiento.

Ambos contactos son libres de potencial y no admiten intensidades superiores a 1 amperio.

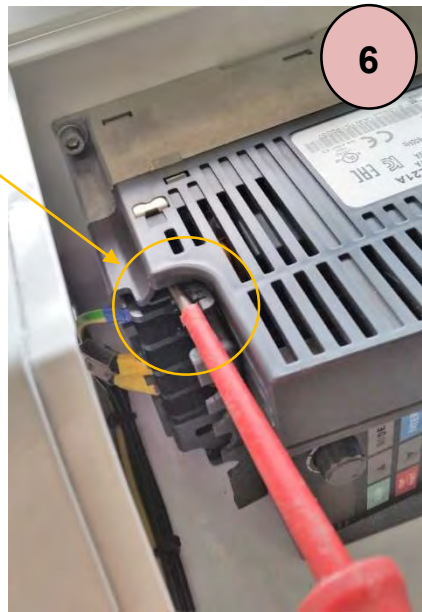
3.6.7 Instrucciones para quitar la lengüeta metálica del variador –Delta VFD–

Para su correcto funcionamiento los variadores de frecuencia Delta VFD-EL necesitan que la protección diferencial de la línea de alimentación sea de una sensibilidad de 300mA. En muchas instalaciones náuticas nos encontramos que dicha sensibilidad es inferior (típicamente 60mA), en estos casos puede ser necesario la extracción de la lengüeta a la que hacemos referencia para evitar el salto del diferencial de protección de la instalación. Por este motivo normalmente se entregan nuestros equipos sin esta lengüeta.

- 1) Levantar la tapa de protección de los bornes de conexión. Pasos 1,2,3 y 4



- 2) Aflojar el tornillo que está situado un poco más a la derecha del borne de tierra (5 y 6)



- 3) Extraer la lengüeta metálica y volver a apretar el tornillo (7 y 8)



NOTA: Mientras se realice esta operación, el equipo debe estar sin tensión.
Tras desconectarlo de la red, espere 5 minutos antes de manipular la lengüeta

3.6.8 Programación del variador de frecuencia.

El control de la velocidad del motor de la bomba de alta presión se realiza a través de un variador de frecuencia.

En cada modelo de Efficient A-200/A-300 se usa el variador adecuado según el tipo de alimentación:

Marca y modelo	Aplicación
DELTA VFD015EL21	monofásico 230V AC
DELTA VFD015EL23	trifásico 230V AC
DELTA VFD015EL43	Trifásico 380V AC +neutro



VFD015EL21A



VFD015EL23A
VFD015EL43A

Terminales de entrada (R/L1,S/L2,T/L3)

Panel /teclado digital

Tapa de la placa de control

Terminales de salida (U/T1, VT2, W/T3)

Estructura interna:



A Digital keypad

B NPN/PNP

C ACI/AVI

D External terminals

E RS485 port (RJ-45)

Este dispositivo permite adaptar su funcionamiento para cada aplicación por lo que no es aconsejable modificar ninguno de los parámetros respecto al valor con el que ha sido programado desde fábrica. No obstante indicamos el método para poder programarlo en caso de necesidad así como los valores de los parámetros que se han modificado para su adaptación al control de la Efficient A-300. El variador dispone de un teclado y un visualizador digital para indicar el estado y el valor de los parámetros así como para controlar el funcionamiento y modificar su programación.

- 1 Visualizador del estado
- 2 Visualizador de LEDS
- 3 Potenciómetro
- 4 Tecla RUN
- 5 Teclas UP - DOWN
- 6 Tecla MODE
- 7 Tecla STOP / RESET
- 8 Tecla ENTER

El visualizador de estado 1 tiene cuatro LEDS:

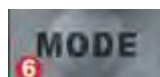
- STOP: Motor detenido.
- RUN: Motor operando.
- FWD: Motor operando hacia adelante.
- REV: Motor operando en sentido inverso.



El visualizador 2 puede indicar la frecuencia, el voltaje, la corriente, los valores de parámetros programables definidos por el usuario, etc.

Exhibir mensaje	Descripciones
	Exhibe la frecuencia maestra del variador de CA.
	Exhibe la frecuencia de salida efectiva en los terminales U/T1, V/T2, y W/T3.
	Unidad definida por el usuario (donde $U = F \times Pr.00.05$)
	Exhibe la corriente de salida en los terminales U/T1, V/T2, y W/T3.
	Exhibe el estado de funcionamiento hacia adelante del variador de frecuencia para motores de CA.
	Exhibe el estado de funcionamiento inverso del variador de frecuencia para motores de CA.
	El valor del contador (C).
	Exhibe el parámetro seleccionado.
	Exhibe el valor efectivo almacenado del parámetro seleccionado.
	Falla externa.
	Exhibir "End" durante aproximadamente 1 segundo si la entrada ha sido aceptada. Luego de haber sido establecido un valor del parámetro, el nuevo valor es automáticamente almacenado en la memoria. Para modificar una entrada, utilice las teclas  y  .
	Exhibe "Err" si la entrada es inválida.

En la situación normal, (por defecto), el visualizador indicará frecuencia, FXX.X aparecerá al arrancar.



Para avanzar en la magnitud o estado a visualizar debemos pulsar MODE.



Para entrar a programar, debemos usar la tecla ENTER. Después de la primera pulsación, aparecerá el número del parámetro. Al pulsar de nuevo ENTER, encima del parámetro, aparecerá su valor actual.



Para desplazarnos de un parámetro a otro o para modificar su valor, una vez estemos visualizando el valor actual del parámetro, usamos las flechas 5.

Utilización de las teclas:**Desplazarnos entre las magnitudes o estados que pueden visualizarse**

Saltamos de una a otra pulsando MODE.

**Entrar al modo de programación de un parámetro:****Existen 10 grupos de parámetros organizados de la siguiente forma:**

Grupo	Definición
00	Parámetros de usuario
01	Parámetros básicos
02	Parámetros de método de operación
03	Parámetros de función de salida
04	Parámetros de función de entrada
05	Parámetros de velocidad multietapa
06	Parámetros de protección
07	Parámetros de motor
08	Parámetros especiales
09	Parámetros de comunicación
10	Parámetros de control de PID

Dentro de cada grupo existen varios parámetros numerados con dos cifras. Es decir dentro del grupo 00 existe, por ejemplo el parámetro 02, éste queda indicado como 00.02

Después del primer ENTER veremos 00 (indicador del grupo de parámetros 00) y si pulsamos una segunda vez ENTER, entramos en el parámetro 00.00. Tanto después del primer ENTER como después del segundo, podemos avanzar o retroceder dentro los grupos o entre los parámetros dentro del grupo, usando las teclas de flechas 5.

Operatoria de programación



Parámetros y valores para destacar

Param	Descripción	Valores	Ajuste fábrica	Efficient 200	Efficient 300
00.02	Reinicio de parámetros	9__ Reinicio a configuración fábrica 50Hz	0	9*	
01.00	Frec. Máxima de salida	50 a 600Hz	60	53	56
01.01	Frec. Nominal del motor	0,10 a 600Hz	60	55	
01.09	Tiempo de aceleración 1	Valor en segundos	10	2	
01.10	Tiempo de deceleración 1	Valor en segundos	10	0.5	
02.00	Primer modo de control de velocidad	0__ Teclas (5) del panel 1__ tensión de 0 a 10V en AVI	0	1	
02.01	Control de la operación	0__ Mediante el panel 1__ Mediante los terminales externos	0	1	
02.05	Bloqueo del control	1__ Bloqueo activo 0__ Bloqueo desactivado	1	0	
03.08	Control del ventilador	0__ Siempre en marcha 1__ Para después de 1 m del paro del motor.(variador en STOP)	0	1	
07.02	Compensación de par	0,0 a 10,0	0	5	
08.04	Acción al detectarse una caída de tensión transitoria	0__ Se para 1__ Continúa	0	1	
08.05	Tiempo máximo admisible de la pérdida de tensión	0.1 a 5.0 seg	2,0	5,0	

(*) Solo cuando se desee reiniciar todos los parámetros a valores de fábrica.

El resto de los parámetros se usan con sus valores de fábrica.

En el caso de que existan dudas de que algún parámetro se haya podido alterar por accidente o manipulación, el procedimiento a seguir para dejar el variador correctamente adaptado a la Efficient A-300 sería realizar un REINICIO de parámetros:

Tal como se indica en la primera línea de la tabla anterior, introducir un "9" en el parámetro 00.02. Al validar la acción pulsando ENTER, se producirá un reinicio de parámetros. El valor del parámetro 00.02 al completar la reinitialización será "0" y los otros parámetros quedaran al valor "Ajuste fábrica". A continuación modificar los parámetros incluidos en la tabla a partir de la segunda línea, dejándolos a los valores indicados en la columna Efficient.



Para más información acerca del variador de frecuencia consulte la web del fabricante: www.delta.com

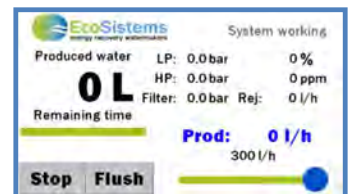
4 PRIMERA PUESTA EN MARCHA Y PARO DEL SISTEMA

4.1 Primera puesta en marcha.

- Comprobar que todas las conexiones hidráulicas y eléctricas estén debidamente realizadas y que la tensión AC en bornes sea la correcta. (220 V AC o 380 V AC según modelo).
- Comprobar que la válvula de fondo (1) (ver imagen de 2.1 Componentes del sistema) esté abierta.
- Su sistema puede tener instalada una válvula de tres vías para el agua producida, (OPCIONAL) señalada como (11) en la imagen anteriormente referida. En este caso, prescinda de las instrucciones de manipulación de la válvula de producto del conjunto distribuidor (7) ya que le resultará más cómodo actuar sobre esta válvula (11). El objetivo es, evitar que el agua de la primera producción vaya al tanque, luego si disponemos de la válvula mencionada, simplemente hemos de ponerla en la posición que abra el paso del agua a un recipiente externo tal como se representa en la imagen de 2.1.
- Comprobar el estado de la electroválvula de 3 vías de producto situada en el conjunto distribuidor (7) dentro de la unidad principal. El actuador manual de la misma debe estar anclado en la posición de activado (hacia adentro) para asegurar que el agua producida no vaya al tanque. Ver 3.6.5.

Poner en marcha el sistema pulsando **Start** "START" y **comprobar que el sentido de giro de las bombas sea el correcto**. Puede comprobarse el sentido de giro observando el movimiento de las aspas del ventilador del motor. Deben girar en el sentido de las agujas del reloj. La rotación de la bomba de alta presión puede observarse a través de la abertura lateral a la derecha de la unidad principal. (Extremo cercano al conjunto de distribución). Quite la tapa del lado derecho si es necesario. La de la bomba de alimentación es directamente visible ya que no está montada dentro de ninguna caja.

- Si giran en sentido contrario, PARE inmediatamente el sistema.
- Asegúrese de que la bomba está cebada, el circuito lleno de agua y ausencia de aire en la bomba. Si la bomba no está cebada suele ser eficaz realizar un ciclo de lavado.
- Inmediatamente después de la puesta en marcha, la presión de baja leída en el LCD del panel de control, deberá estar entre 1,8 y 3 Kg/cm². Si la presión no llega a un mínimo de 1,8 Kg/cm² la bomba de alta no arrancará. En este caso el sistema se para. Comprobar de nuevo que el circuito y la bomba están bien cebados (ausencia de aire) y reintentar el arranque de nuevo. La presión de alta que controlamos en el visualizador (HP) irá subiendo progresivamente hasta estabilizarse en 50-55 Kg/cm², aproximadamente.
- Durante los primeros minutos, se observará un caudal (PROD) irregular debido a las burbujas de aire que provienen del interior de la membrana y demás componentes del sistema, provocando una cierta irregularidad en los ciclos de la bomba hidráulica de alta presión. Normalmente desaparecerán sin necesidad de purgar el circuito.
- Aproximadamente 5 minutos después de la puesta en marcha, pulse **Stop** "STOP", libere el actuador manual de la válvula de producción (desanclarla) e inmediatamente inicie un ciclo de LAVADO pulsando la tecla **Flush**. Prescinda de este paso si dispone de la válvula (11) y retorne la misma a la posición agua producida a tanque). El ciclo de LAVADO debe repetirse un mínimo de dos veces al objeto de limpiar las nuevas membranas del conservante que pueda haber en su interior. En el LAVADO el grupo de presión de agua dulce del barco, debe estar en funcionamiento, proporcionando un caudal mínimo de 10 litros por minuto a una presión de 2 Kg/cm².



4.2 Primera parada del sistema.



IMPORTANTE Antes de parar el sistema debe realizarse un lavado para evitar la compactación de la membrana debido a la reproducción de la biología marina en su superficie.

Pulse la tecla **Stop** para detener el sistema. En la pantalla aparecerá una barra de progreso mientras el sistema se está deteniendo.

Si desea volver a poner en funcionamiento la planta se recomienda esperar unos minutos para que la presión remanente en el sistema desaparezca.

4.3 Comprobación del caudal de lavado.

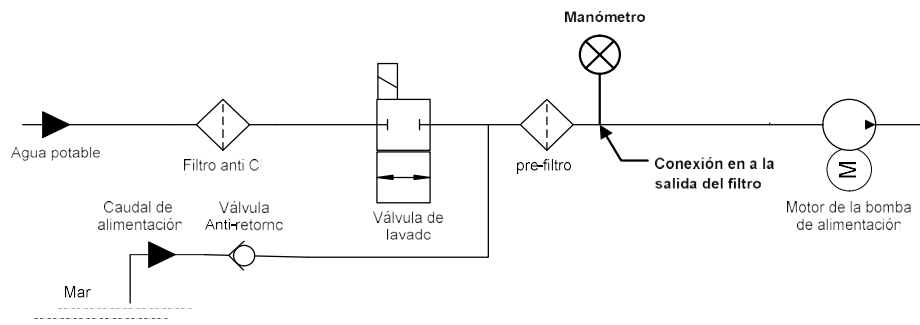
Debe asegurarse un caudal y una presión en la RED de agua potable de la embarcación de unos 10 litros/minuto y 2 Kg/cm².

Es importante subrayar que si no existiera presión positiva de agua potable en la entrada de la bomba, el lavado se realizaría aspirando agua de mar, anulándose el efecto de limpieza deseado.

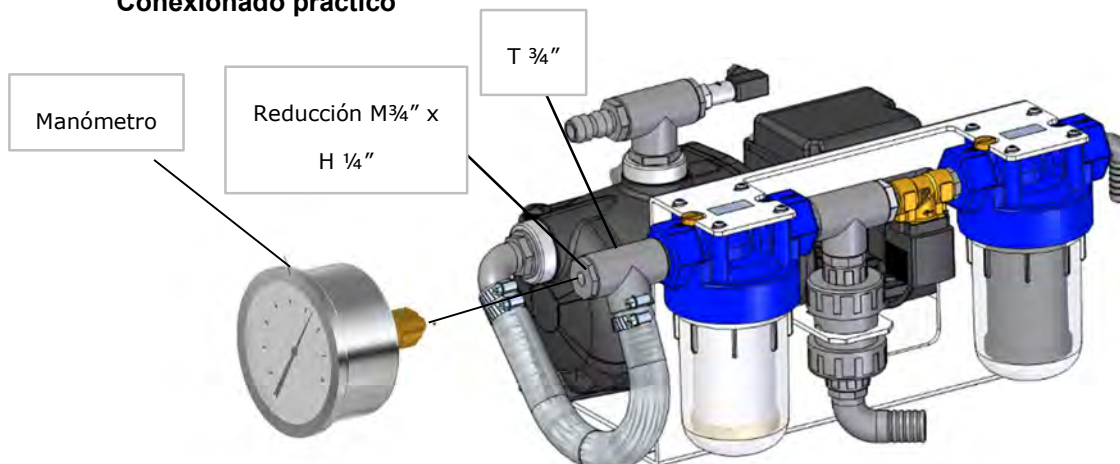
Una forma sencilla de comprobar que la presión del agua de lavado es suficiente consiste en observar si la presión en la línea de agua a presión del barco (RED) se mantiene a un nivel aceptable, siempre por encima de 1Kg/cm². En caso de duda, comprobar si es suficiente mediante un manómetro. Conectarlo temporalmente en la unidad de alimentación en la entrada del flujo a la motobomba usando una conexión en T. Aconsejamos el uso de un manómetro con un máximo de escala que comprenda las presiones normales de trabajo. Por ejemplo 5 bares.

- Vea las referencias en el diagrama y dibujo al pie de este apartado y en el explosionado de 7.4 Unidad de alimentación hidráulica.
- Con el sistema parado y en ausencia de flujo de agua potable, instale una conexión en T \varnothing 3/4 entre el Pre-filtro y la entrada de la motobomba de la unidad de alimentación hidráulica y en el extremo libre conecte el manómetro.
- Restablezca el flujo de RED de la embarcación, ponga en marcha un ciclo de lavado y compruebe que en ningún momento la medida leída en el manómetro baja a cero.

Diagrama hidráulico



Conexión práctico



5 DESCRIPCIÓN FUNCIONAL

Este sistema es completamente automático. EL sistema cuenta con caudalímetros digitales que monitorizan el caudal de producción de forma continua y ajustan la velocidad del motor para conseguir exactamente el caudal deseado.

De la misma manera, el sistema dispone de transmisores de presión que controlan el correcto funcionamiento del mismo y el grado de suciedad de los filtros. Cuando el sistema detecte una caída de presión importante en los filtros, se mostrará en pantalla una alarma recomendando su cambio.

Uno de los parámetros más importantes del sistema es la presión a la entrada de la bomba de alta presión. Si no se consigue una presión mínima de 1,8 bars, aproximadamente, la bomba de alta presión no se pondrá en marcha.

5.1 Arranque y funcionamiento del sistema en producción .

5.1.1 Arranque en modo de funcionamiento automático.

Antes de poner en marcha el sistema, asegurarse de que la válvula de fondo (1 en figura de 2.1 Componentes del sistema) esté abierta.

El arranque del sistema se produce al pulsar.

Start



Al principio, la bomba de alimentación se activa y la presión de alimentación va incrementándose rápidamente.

El valor de las lecturas de presiones, caudales y salinidad se muestra en el visualizador durante el proceso.

En el arranque de la producción pueden presentarse tres casos:

- La presión de alimentación (baja:) ha subido por encima de 1,8 Kg./cm². → El motor de la bomba de alta presión se pone en marcha. Se inicia el funcionamiento normal en régimen de producción.
- Dicha presión no ha alcanzado el nivel mínimo de 1,8 Kg/cm² en el intervalo de tiempo previsto → El sistema se para indicando falta de presión de alimentación. Situación anómala.

Esta circunstancia se informa a través de un mensaje en la pantalla del panel de control, "PRESIÓN BAJA". Debemos seguir las instrucciones indicadas en el apartado 4.1 Primera puesta en marcha.

- La presión remanente en el sistema es demasiado alta para arrancar la máquina. En la pantalla aparecerá "Wait", debe esperar a que desaparezca "Wait" y aparezca "STOP".

Una vez en funcionamiento, la velocidad del motor de la bomba de alta presión irá ajustándose hasta alcanzar el nivel de producción deseado. (preprogramado) o hasta alcanzar la máxima presión permitida.

Normalmente la presión se estabiliza entre los 45 y 60 Kg/cm²

En condiciones de salinidad y temperatura del agua normales, la regulación se realizará mediante el control del caudal de producción, mientras que en condiciones extremas la regulación y limitación vendrán marcadas por el nivel máximo permisible de presión en la membrana (60 Kg/cm²).

El funcionamiento permanece estable, autorregulado, mientras no se presente ninguna alteración en las condiciones de trabajo.

5.1.2 Mensajes de advertencia y errores en el funcionamiento.

ALARMAS

En la pantalla táctil se pueden mostrar las siguientes alarmas:

- **No Water detected:** en caso que el sistema no detecte producción de agua, o el agua producida sea inferior a 30 l/h, el sistema se parará y mostrará esta alarma, para proteger al mismo de trabajar en vacío. El usuario deberá comprobar el sistema. Si es un fallo del caudalímetro, el usuario podrá desactivar el control de caudal como se explica en el apartado anterior.
- **Salinity too high:** de la misma manera que en el caso anterior, si el sistema detecta que la salinidad el agua producida es demasiado alta (superior a 800 ppm), el sistema se parará y mostrará este error en pantalla. El usuario puede desactivar la opción TDS control para que la máquina siga funcionando sin tener en cuenta la salinidad del agua producida.
- **Pressure too high:** Si el Sistema detecta que la presión es demasiado alta, se parará y mostrará esta alarma. El usuario deberá averiguar la causa. Esta alarma es indicativa que las membranas pueden estar colapsadas. Esta alarma no puede desactivarse en la pantalla de SETTINGS, pues es peligroso trabajar a altas presiones.
- **Low pressure failure:** Para el buen funcionamiento del sistema, la bomba de alta presión debe tener una presión mínima de 2 bars a la entrada. Existe un presostato que controla que esta presión nunca sea inferior a este valor. Si esta alarma aparece significará que la presión a la entrada de la bomba de alta presión es demasiado baja. Los filtros sucios suelen ser la principal causa de la aparición de esta alarma.
- **Frequency Converter Alarm:** si el sistema detecta que el variador de frecuencia ha producido alguna alarma, se mostrará este mensaje. El usuario deberá hacer un reset del variador presionando la tecla roja "Reset/Stop" situada en el variador e identificar el problema.

En todos los casos, junto con la descripción de la alarma, se mostrarán los botones OK y HELP. El primero deberá pulsarse para que la alarma desaparezca, el segundo dará indicaciones de las posibles causas que hayan provocado la alarma.

5.1.3 Arranque en modo de funcionamiento manual (START EMERGENCIA)

Una de las principales ventajas del sistema COMPACT EFFICIENT A-300 es que a pesar de ser un sistema totalmente automático, mantiene la posibilidad de funcionar con control manual.

Esta posibilidad es de gran utilidad para el proceso de arranque inicial cuando la bomba no está cebada, para el Servicio de Asistencia Técnica cuando necesita comprobar el funcionamiento de todas las partes integrantes del sistema y en el caso de que se produzca alguna avería en los circuitos de control.

Para poder hacer funcionar el sistema sin tener en cuenta el caudal (para los casos que no funcione alguno de los caudalímetros) o la calidad del agua producida, desactive las funciones "FLOW CONTROL" y TDS CONTROL" en la pantalla "SETTINGS"

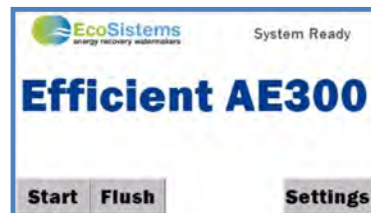
5.2 Funcionamiento del sistema en el ciclo de lavado.

El ciclo de lavado se inicia mediante la pulsación de **Flush**, partiendo de la posición de "sistema parado". Se ponen en marcha las bombas de alimentación y de alta presión y se abre el paso de la electroválvula de lavado introduciendo agua potable en el sistema para lavar todo el circuito.

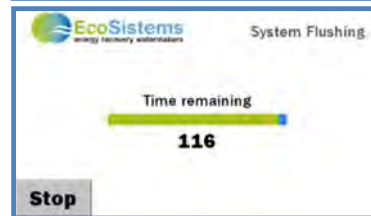
- En esta situación el sistema aspira agua dulce del circuito presurizado del barco. Para que sea posible, el grupo de presión de agua dulce del barco debe de estar en funcionamiento.
- El sistema funcionará durante un periodo temporizado de dos minutos aproximadamente.

- El ciclo de LAVADO produce un barrido del agua de mar contenida en las membranas, sustituyéndola por agua potable. Observando el valor de la presión mostrado en el visualizador, (ver imagen b), se verá que parte de un valor relativamente alto al inicio del ciclo y va bajando a medida que el ciclo va avanzando, hasta situarse en un valor entre 20 y 25 Kg/cm2 al final del mismo. La disminución de la presión indica que el lavado se va realizando y que es eficaz.
- Al variar la salinidad y el pH del agua contenida en la membrana, evitamos la reproducción de biología marina en la misma por un periodo de 90 días como máximo. Para periodos más largos consultar 6.5 Instrucciones de almacenamiento y Limpieza.

a) Estado inicial de STOP





b) Lavado en proceso.



A fin de evitar un consumo excesivo de agua dulce, el sistema arranca y funciona al 40%-60% de la velocidad normal. El ciclo de lavado se detiene al cabo de 2 minutos.

5.3 Parada del sistema.

Antes de parar el sistema debe realizarse un ciclo de lavado para evitar la compactación de la membrana debido a la reproducción de la biología marina en la misma, para ello debemos proceder tal como se indica en el apartado anterior.

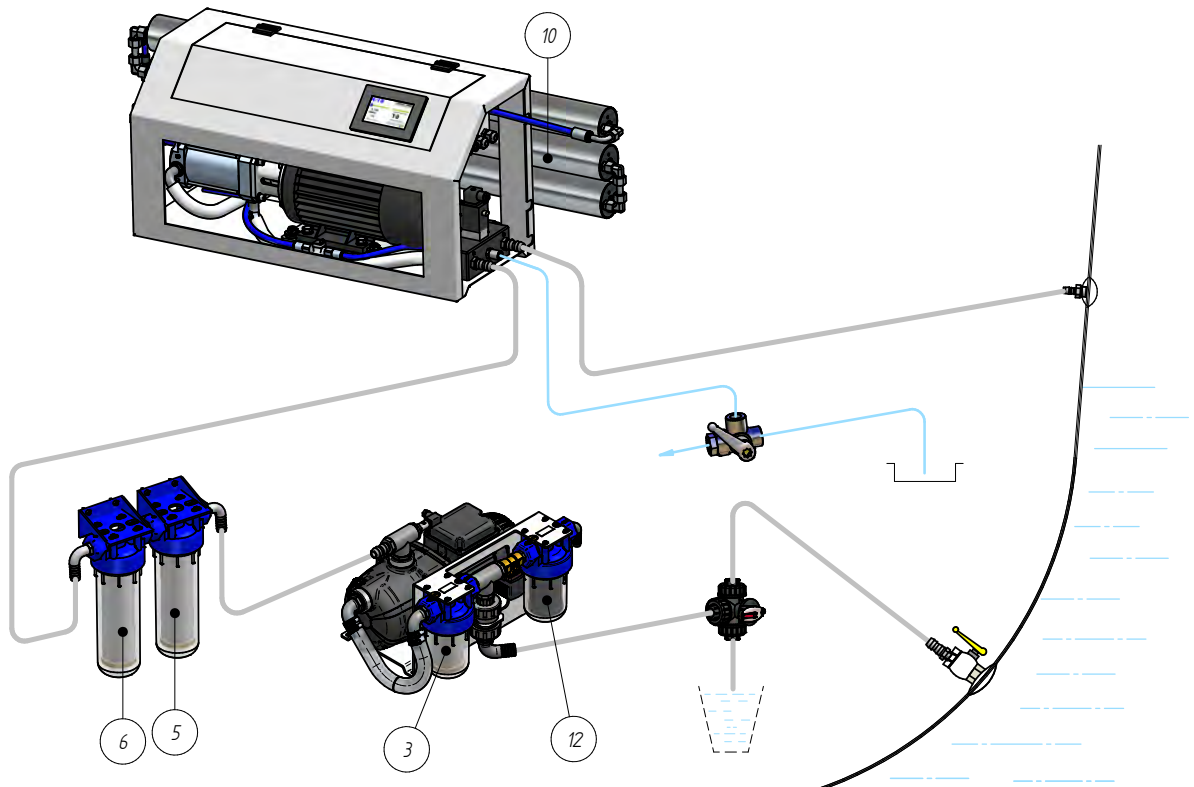
- Pulsar STOP. 
- Pulsar LAVADO/ FLUSH y  el sistema se pondrá en marcha realizando un ciclo de lavado. Ver 6.2.
- El tiempo de funcionamiento del sistema puede programarse. Si el sistema se para automáticamente por haber realizado todo el ciclo programado, y la opción "FLUSHING AFTER STOP" de la pantalla SETTINGS está activada, el sistema realizará, de forma automática, un ciclo de lavado.
- **Cerrar siempre la válvula de fondo (1) (2.1 Descripción de los componentes del sistema) como medida de seguridad cuando esté parado el sistema.**
- Si deseamos parar el sistema completamente, desconectar las alimentaciones AC y DC.

6 MANTENIMIENTO DEL SISTEMA

Comprobación y sustitución de los dispositivos perecederos

Los siguientes dispositivos deben ser revisados y/o remplazados periódicamente si se desea disponer del sistema en buen funcionamiento a lo largo del tiempo:

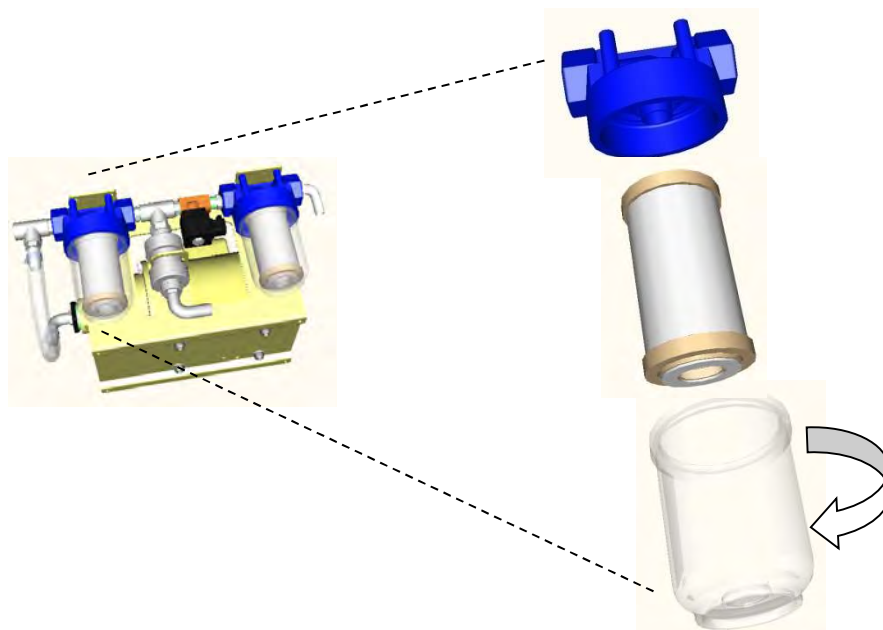
Dispositivo	Referencia	Posición
Filtro de malla	43316010	3
Filtro de 20 micras	43317120	5
Filtro de 5 micras	43317110	6
Cartucho de carbono	43318000	12
Membrana	43362540	10



6.1 Filtro de malla

Compruebe periódicamente el estado del filtro de malla para la admisión de agua de mar (3) en la unidad de alimentación y lavado y limpie la malla de impurezas cuando proceda. Para desmontar el cartucho, cierre primero la válvula de fondo de entrada de agua de mar. Desenrosque el vaso del contenedor del filtro, extráigalo y límpielo con agua dulce abundante. Si por deterioro, no muy frecuente, debe reponerlo por otro, use siempre un filtro de las mismas características, (5" calibre 150 micras). No utilice otro tipo de cartucho que puede no estar contrastado y permitir el paso de partículas indeseadas.

Una vez cambiado, vuelva a rosar el vaso del contenedor del filtro y abra de nuevo la válvula de fondo de entrada de agua de mar.



6.2 Cartucho de carbono

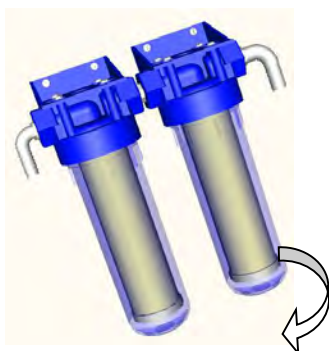
Cambie el cartucho de carbono activo anticloro (12) una vez al año como mínimo.

Para cambiar el cartucho de carbono activo, anticloro, desconecte el grupo de presión de agua dulce del barco, abra algún grifo para que no quede ninguna presión residual en el circuito y proceda a la sustitución del cartucho de carbono activo.

El cartucho se retira de forma análoga a la descrita en el apartado anterior para el filtro de malla.

Una vez sustituido, rearme el grupo de presión.

6.3 Filtros de 20 y 5 micras



El sistema dispone de un aviso automático para la sustitución de los filtros 5 y 6. Sustituya los cartuchos de los filtros de 20 y 5 micras (5) (6) por unos nuevos cuando se lo indique en el panel de control.

Aparte de las indicaciones que puedan producirse, estos cartuchos deben ser sustituidos siempre al principio de cada temporada.

El procedimiento de sustitución es análogo al del Pre-filtro y cartucho de carbono descritos en 6.1 y 6.2 estando los filtros de 20 y 5 micras en un conjunto aparte.

6.4 Membranas

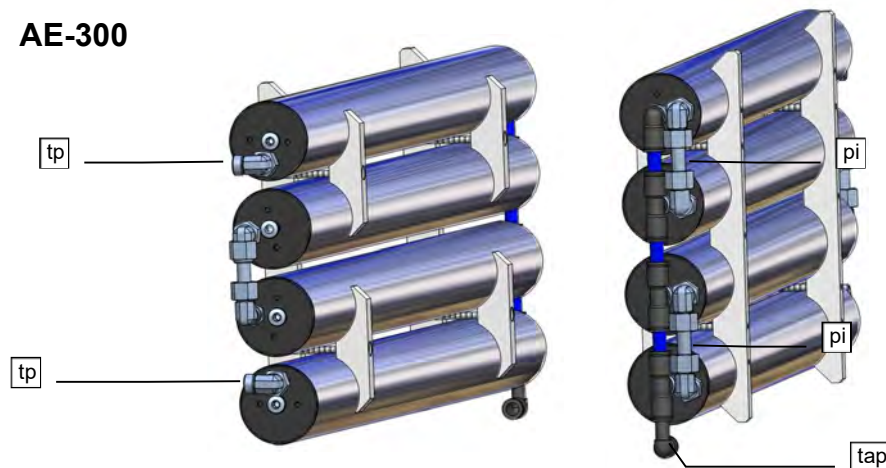
Las membranas pierden sus propiedades en función del tiempo de utilización, de la producción y del mantenimiento al que hayan sido sometidas (limpieza, etc.). Se puede estimar una duración mínima de 5 años en condiciones normales de uso con correcto mantenimiento.

Si se observa una reducción significativa del caudal de producción en condiciones normales de salinidad y temperatura, puede significar que se deba a un envejecimiento de las membranas. En este caso sería aconsejable su sustitución.

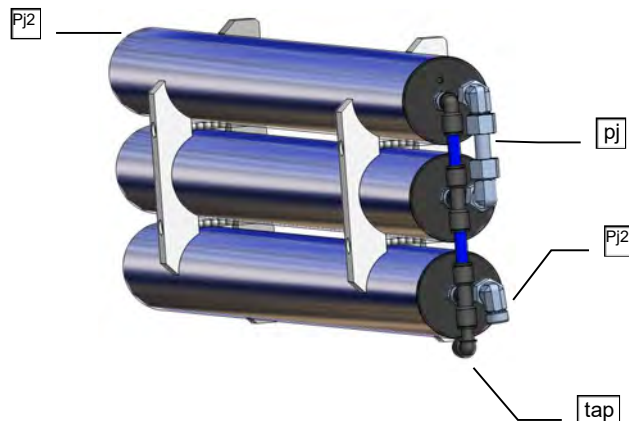
Para realizar correctamente el cambio de membranas tenga en cuenta la imagen del despiece (más abajo) y siga los pasos descritos a continuación:

- Antes de manipular el equipo: asegúrese de que no haya presión en el circuito. Caso de que la haya, espere hasta que ésta desaparezca.
- Desmonte los tubos de presión (tp) con dos llaves, teniendo la precaución que no se aflojen los racores (6) de los tapones de cierre de los contenedores (4). Ver figura en la página siguiente.
- Desconecte el tubo de salida de agua permeada (tap).

AE-300

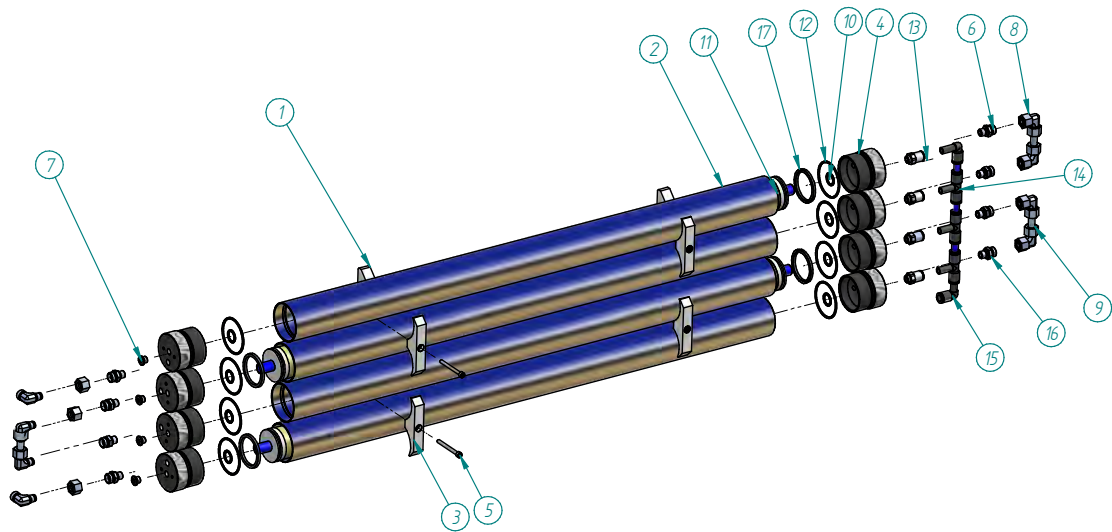


AE-200

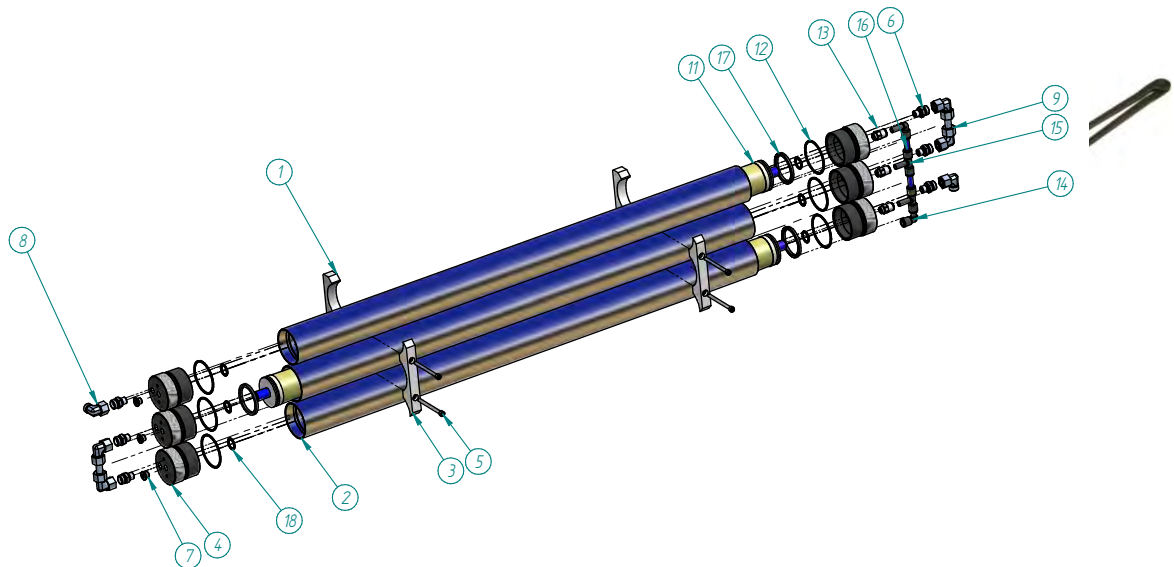


- Separe el conjunto de membranas del grupo compacto quitando los tornillos que los unen para una mejor manipulación. Actuar en las tuercas desde el interior de la unidad principal.
- Desmonte el puente de inox (pi) entre los dos tapones de cierre (4 en despiece) y suelte el tubo Ø10-12 de poliamida azul (16).

DESPIECE MEMBRANAS MODELO A-300

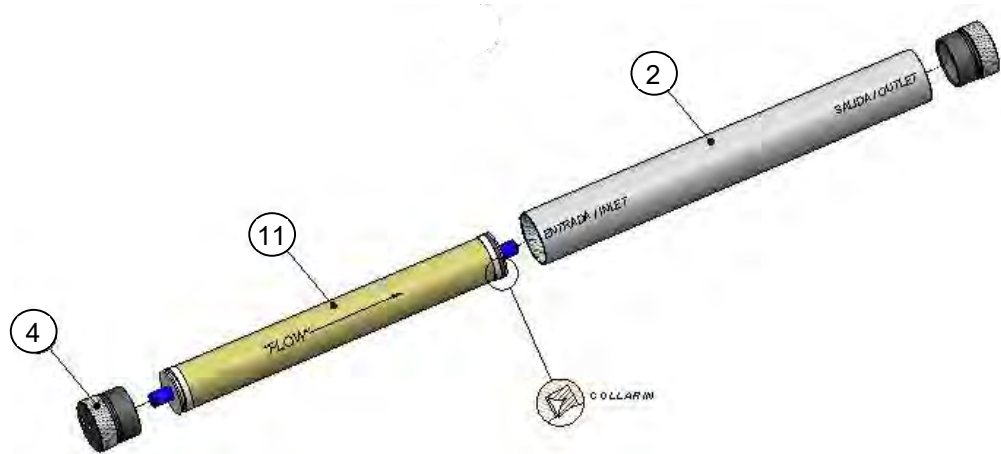


DESPIECE MEMBRANAS MODELO A-200



- Aflojando los tornillos (5) separe las bridas (3) de los soportes (1) y desmonte los contenedores.
- Saque los tapones de cierre (4), desenroscándolos con la ayuda de una llave especial con pivotes de $\varnothing 6$ mm, para acceder a la membrana (11).
- Una vez extraída la membrana, limpie el interior del contenedor con agua, de esta forma eliminará suciedades y el agua actuará como lubricante para colocar la nueva membrana.
- Saque la nueva membrana de su envoltorio. (Habitualmente el envoltorio consiste en una bolsa de plástico herméticamente cerrada).

- Compruebe que la junta de labios (collarín) que viene con la membrana no presenta deformidades, cortes, o excesivo juego sobre la membrana. Su colocación será con los labios contra la presión o sentido del agua, ("Flow" ver dibujo). Lubrique ligeramente esta junta con agua antes de su colocación en el contenedor. Esta junta está colocada en el extremo de la membrana por donde sale el agua de mar (SALIDA), en el otro extremo, no hay junta labial.



- Compruebe que el tubo central de la membrana por donde sale el agua permeada ajusta bien sobre las juntas tóricas interiores de los tapones de cierre (4).
- Coloque la membrana y rosque los tapones de cierre que habíamos sacado anteriormente con la ayuda de la llave especial con pivotes.
- Repetir las operaciones con todos los contenedores.
- Vuelva a montar los contenedores en sus soportes (3).
- Ajuste adecuadamente los puentes de alta presión (9) y de permeado (16) entre los contenedores y apretar los tornillos que fijan las bridas a sus soportes.
- Montar el conjunto nuevamente al grupo compacto fijándolo con sus tornillos (parte posterior de la unidad principal).
- Vuelva a conectar los tubos de alta presión, asegurándose de apretar ligeramente las tuercas de los racores.
- Conecte la salida del agua permeada.



El collarín de la membrana está colocado con los labios a contracorriente según el sentido del agua (FLOW) y en el extremo indicado como (SALIDA). Esta disposición difiere de la utilizada por otros fabricantes que emplean membranas Standard 2540.



Al poner el equipo nuevamente en marcha, debemos tener la válvula (11) (ver dibujo en 2.1), en posición de CONTROL y proceder como se indica en 5.1 Primera puesta en marcha.

ATENCIÓN.- La membrana tiene una cierta cantidad de aire en su interior y precisa de unos cuantos minutos para expulsarla totalmente.

6.5 Instrucciones de almacenamiento y limpieza de las membranas



MUY IMPORTANTE:

PARA ALARGAR LA VIDA DE LAS MEMBRANAS, RECUERDE HACER SIEMPRE UN LAVADO DEL SISTEMA DESPUES DE SU USO.

6.5.1 Prevención de ataque químico al sistema.

No use para el almacenaje ni exponga el Equipo al peróxido de hidrógeno, cloramina, cloramina-T, N-cloroisocianuros, dióxido de cloro, hipoclorito, cloro, yodo, bromo, bromuro, desinfectantes fenólicos o cualquier otro elemento químico. El uso de los elementos químicos no autorizados o el abuso de los autorizados invalidarán cualquier garantía.

6.5.2 Temperatura.

Nunca exponga la membrana a su almacenamiento a temperaturas por encima de los 50° C ni por debajo de los 0° C. Nunca almacene la montura de la membrana expuesta a la luz directa del sol. Las temperaturas de congelación causarán daños mecánicos al Sistema, debido a la expansión del agua al congelarse. Este daño es irreversible para la membrana.

6.5.3 Secado.

Nunca permita que la membrana se seque. Si permite que la membrana se seque, se perderá hasta el 30% del flujo de producción. Este daño puede ser irreversible para la membrana. La membrana debe permanecer siempre húmeda.

6.5.4 Suciedad biológica.

Proteja la membrana de la suciedad biológica. Se perderá hasta el 40% del flujo de producción si deja que se ensucie de limo biológico. Algo del flujo, pero no todo, se puede recuperar después de una limpieza a fondo. Realice limpiezas antes de parar el sistema y periódicamente cuando no se utilice. Ver 6.2.

6.5.5 Suciedad química.

Proteja la membrana de ataques químicos o suciedad. Tenga precaución cuando use el sistema en puertos que puedan estar contaminados con productos químicos, aceites o combustibles. El ataque químico no está cubierto por la garantía.

6.5.6 Almacenamiento.

El interior de la membrana, que es oscuro y húmedo, es un excelente campo de cultivo para microorganismos. Cuando la membrana se usa, se prueba o se opera con ella intermitentemente, está expuesta a los mismos. Se puede perder hasta un 50% del flujo de producción si no se almacena la membrana correctamente.

6.6 Cierre por periodos cortos

Le recomendamos como fabricantes, que siempre e inmediatamente después de haber usado el sistema, haga un lavado con agua dulce procedente del “Tanque principal del barco” .

El circuito de lavado del sistema la hará circular a través del filtro de carbono (12), con el fin de eliminar cualquier traza de cloro, que pudiera existir en el agua del tanque y de allí al resto del circuito, filtros, bombas y membranas, eliminando los residuos biológicos y químicos.

Un cierre por un periodo corto de tiempo se puede definir como un intervalo de tiempo en el que el sistema no se utilizará con una duración de entre un día y tres meses. Un excelente, a la vez que barato, método de protección del sistema y de la membrana, es el que describimos en el apartado 6.3 Parada del sistema.

Siempre que sea posible dejar el sistema alimentado, utilice la función de lavados programados. Su aplicación es garantía de protección contra la reproducción de biología marina en las membranas.

6.7 Cierre por largo periodo de tiempo.



Recomendamos, en la medida de lo posible, realizar cierres cortos y evitar los cierres de duración extendida. Es preferible que cada 3 meses como máximo se haga un ciclo de puesta en marcha y lavado. El procedimiento que describimos a continuación conlleva ciertos riesgos y debe ser realizado por personal cualificado, (manejo de productos químicos agresivos). Los números de referencia entre paréntesis (n) que aparecen en el texto se refieren a la ilustración de 3.1 Descripción de los componentes del sistema.

Definimos como “cierre por largo periodo de tiempo” un periodo de no utilización del sistema de tres meses o más.

Como preparación del sistema para un cierre prolongado, debe realizarse un primer lavado con agua sin cloro y luego un segundo ciclo con una disolución de un protector químico. Este producto inhibe el crecimiento de bacterias en la membrana y asegura un alto flujo de circulación y rechazo de sales a través de la misma cuando volvamos a utilizarla.

Siga las instrucciones atentamente:

1. Antes de parar el sistema reserve en un recipiente, 5 litros de agua que utilizará para la disolución del protector químico. Asegúrese además de que dispone de suficiente agua en el tanque principal del barco para realizar el lavado. Pulse STOP.
2. Pulse LAVADO y deje que el sistema efectúe ciclo de lavado con agua dulce del tanque del barco. Recuerde que siempre que efectúe un lavado, el sistema de presión de agua dulce del barco debe de estar en marcha.
3. Disuelva 30/40 gramos de protector químico (Metabisulfito Sódico (*)) en los 5 litros de agua que ha reservado en un recipiente.



(*)PRECAUCION

El metabisulfito sódico es un producto cáustico que puede irritar seriamente la piel y las mucosas. Antes de manipular, se deben de tomar las debidas precauciones, no tocar directamente y siempre en espacios aireados.

4. Si su instalación dispone de válvula de 3 vías de invernaje (17) (opcional) vaya directamente al paso 6.

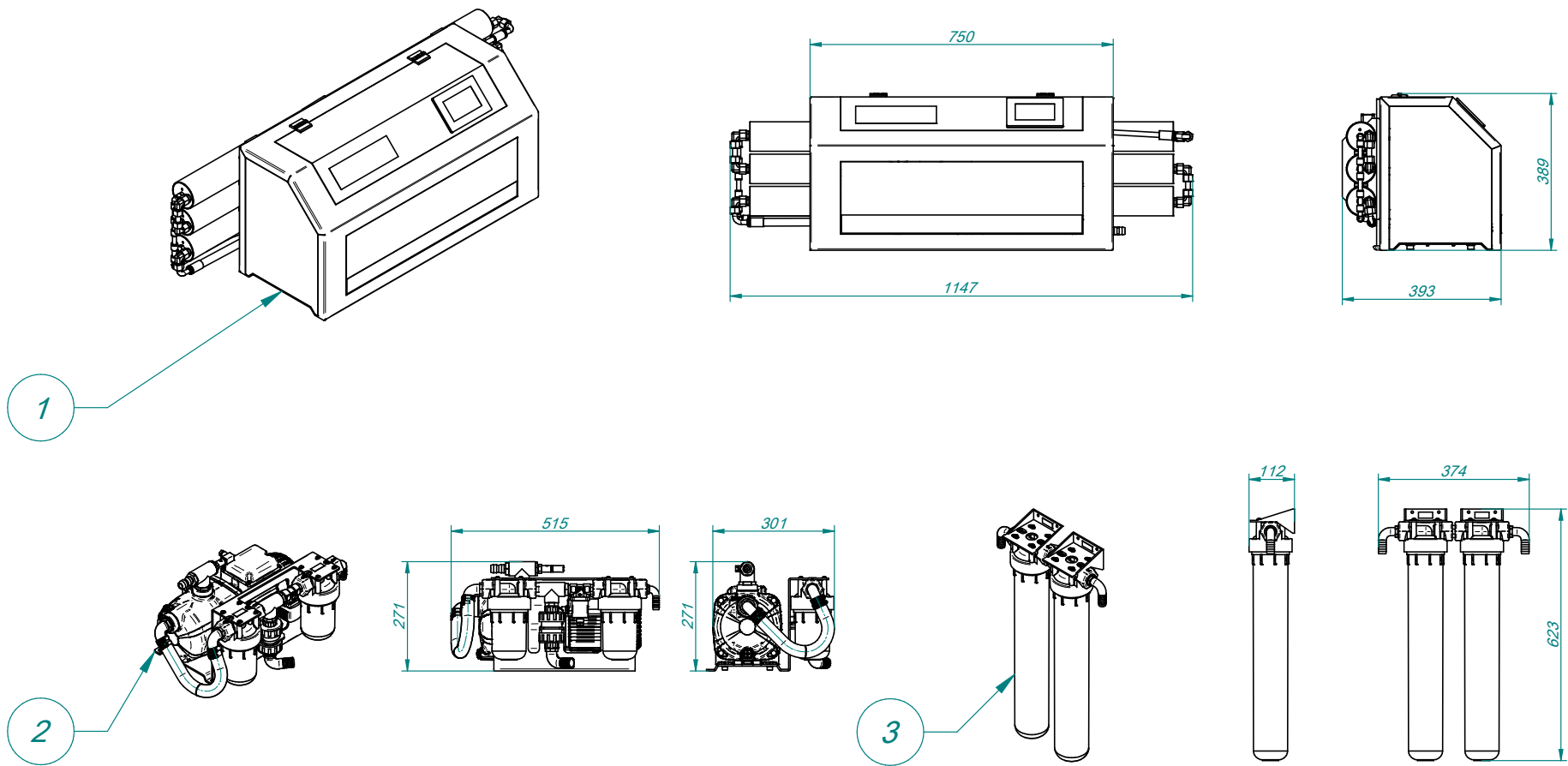
5. Si la instalación no dispone de la válvula de invernaje, cierre la válvula de fondo 1, desconecte el tubo de alimentación de agua marina que parte de esta e introdúzcalo en el recipiente con la disolución. A continuación siga las instrucciones del paso 7.
6. Si su instalación dispone de válvula de 3 vías de invernaje (17) (opcional), una de sus conexiones irá al recipiente con la disolución, actúe la válvula hacia a la posición adecuada para permitir que el sistema aspire la disolución.
7. Active manualmente la válvula de 3 vías placa del conjunto distribuidor general (7) situado en el lateral derecho de la unidad principal. Vea la descripción y manejo de la válvula en 3.6.5. La válvula se activa pulsando el actuador mecánico hacia el fondo y girándolo en el sentido de las agujas del reloj. Debe quedar retenido en esta posición. Si su instalación dispone de la válvula de tres vías 11 (OPCIONAL) simplemente actúe con la misma.
8. Ponga en marcha el sistema pulsando PRODUCCION. Justo antes de agotar la disolución del recipiente pulse STOP.
9. Si dispone de válvula de invernaje (17) vuelva a colocarla en su posición normal para la producción. En el caso contrario vuelva a conectar el tubo que utilizó para succionar la disolución a la válvula de fondo (1) que debe estar cerrada. Mediante esta acción hemos llenado todo el circuito con la disolución, para protegerlo durante el periodo de invernaje.
10. Mantenga cerrada la válvula de fondo (1) como norma de seguridad durante todo el periodo de invernaje.
11. Antes de la nueva puesta en marcha del sistema, abra la válvula de fondo (1) y asegure que la válvula de 3 vías del conjunto de distribución de la unidad principal, (ver 7.3) permanece activada para que el agua producida en los primeros momentos sea desechada.
12. Inicie la producción normal pulsando **Start**
13. Transcurridos 5 minutos en producción, pulse **Stop**, libere la válvula de 3 vías del conjunto distribuidor general (7) que habíamos activado manualmente, girando el actuador en el sentido contrario de las agujas del reloj y dejando que recupere su posición de reposo (hacia afuera). En el caso de que su sistema disponga de la válvula de 3 vías (11) actúe simplemente con la misma.
14. El sistema está listo ahora para su uso normal. En el caso de que surja alguna anomalía, proceda tal como se indica en 4.1 Primera puesta en marcha.

7 PLANOS Y VISTAS EXPLOSIONADAS

7.1 Dimensiones del sistema

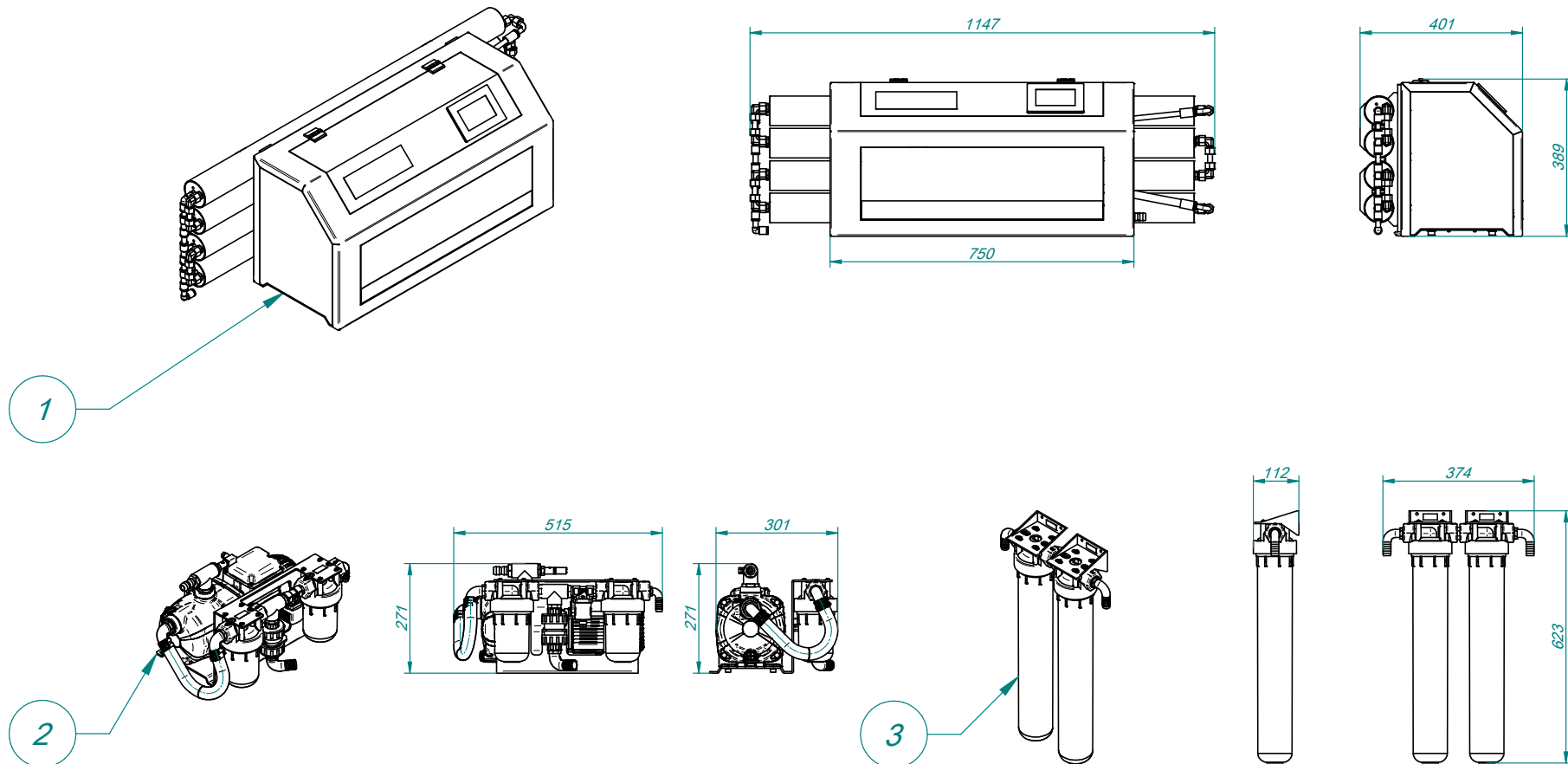
EFFICIENT AE-200

Conjunto	Descripción	Peso Estimado Kg.
1	Unidad principal	75
2	Unidad Alimentación	17,5
3	Filtros 20 y 5 μ	2,5



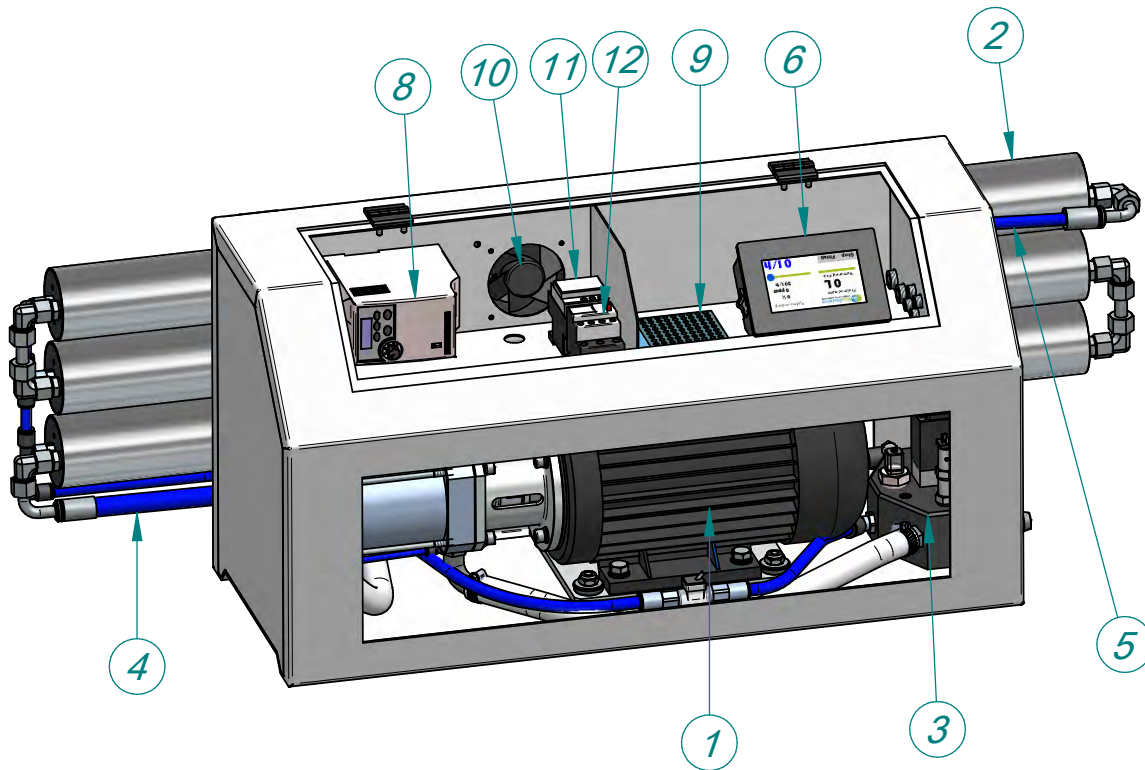
EFFICIENT AE-300

Conjunto	Descripción	Peso Estimado Kg.
1	Unidad principal	85
2	Unidad Alimentación	17,5
3	Filtros 20 y 5 μ	2,5



7.2 Unidad principal. AE-200

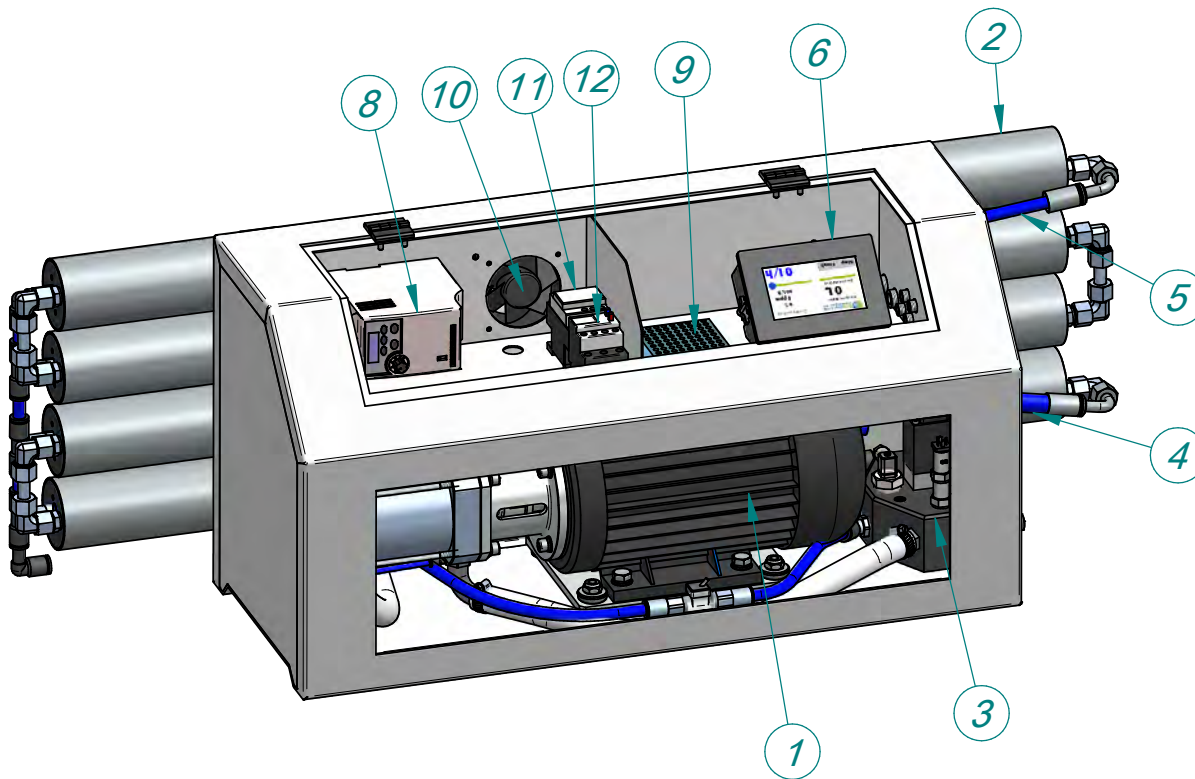
Código: 41420411



POS	CODIGO	DENOMINACIÓN
1	42700200	Conjunto motobomba
2	42332541	Conjunto de membranas
3	42810000	Conjunto distribuidor general
4	43402019	Latiguillo H.P. 530 milímetros
5	43402014	Latiguillo H.P. 770 milímetros
6	42220800	Panel de control local con visualizador y teclado
7	43260320	Procesador de control
8	43251500	Variador de frecuencia motor bomba alta presión
9	43260360	Fuente de alimentación 220V AC /12V DC 60w
10	43280050	Ventilador 80x80 220v AC
11	43280400	Contactor de gobierno del motor de la bomba de alimentación
12	43280500	Relé térmico del motor de la bomba de alimentación.

Unidad principal. AE-300

Código: 41430411

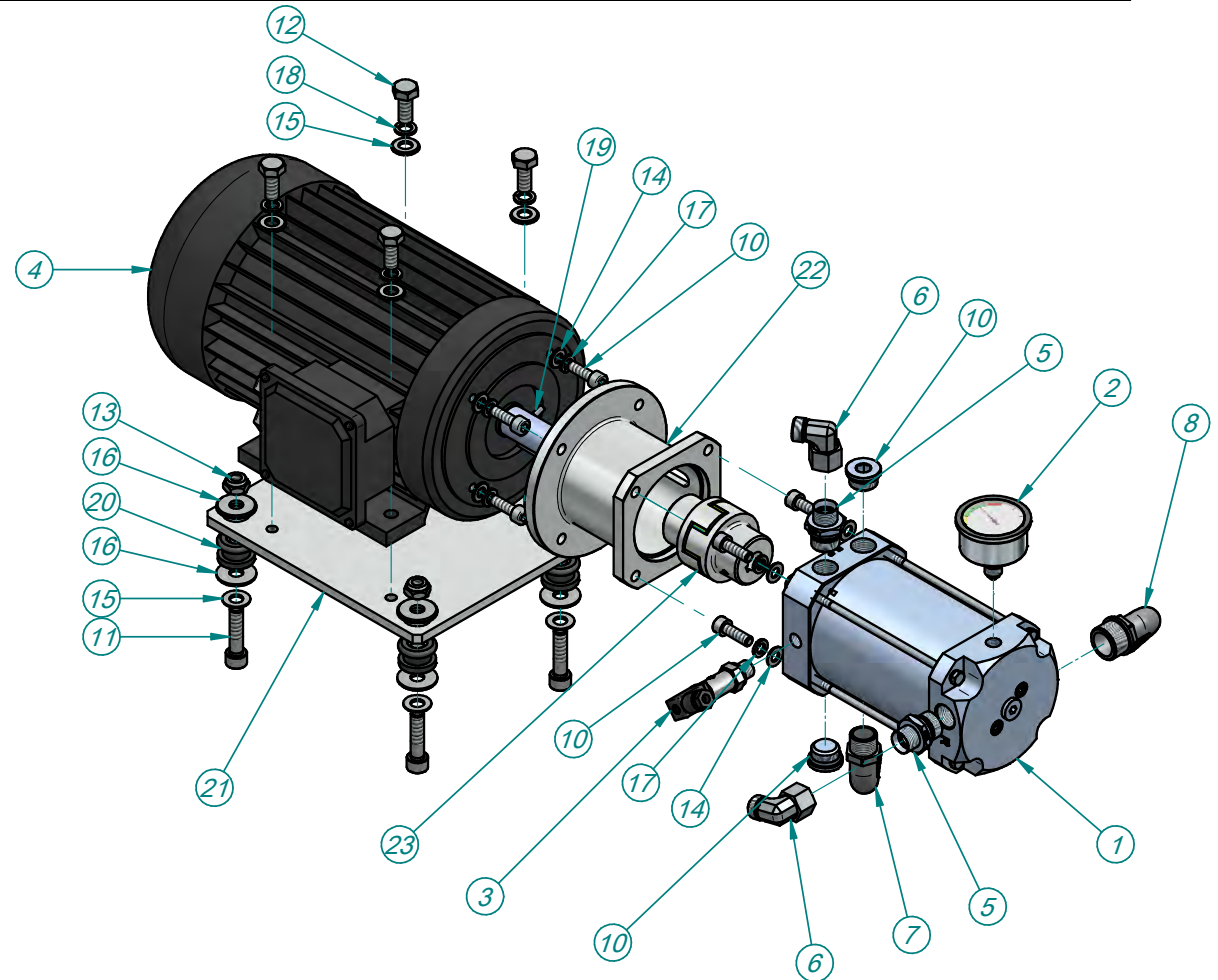


POS	CODIGO	DENOMINACIÓN
1	42700200	Conjunto motobomba
2	42342541	Conjunto de membranas
3	42810000	Conjunto distribuidor general
4	43402016	Latiguillo H.P. 920 milímetros
5	43402014	Latiguillo H.P. 770 milímetros
6	42220800	Panel de control local con visualizador y teclado
7	43260320	Procesador de control
8	43251500	Variador de frecuencia motor bomba alta presión
9	43260360	Fuente de alimentación 220V AC /12V DC 60w
10	43280050	Ventilador 80x80 220v AC
11	43280400	Contactor de gobierno del motor de la bomba de alimentación
12	43280500	Relé térmico del motor de la bomba de alimentación.

Conjunto de la Motobomba

Código: 42700210

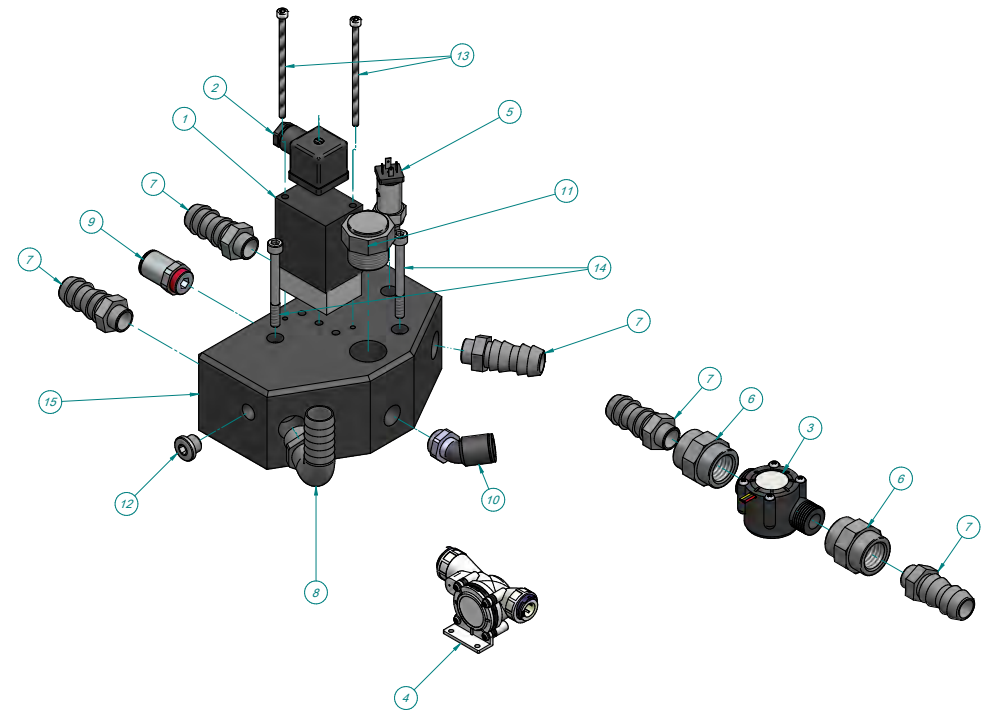
POS	CODIGO	DENOMINACION	CAN
1	42041111	BOMBA EFFICIENT-300-R15	1
2	43180222	"MANOMETRO Ø50 0-100 BAR S/P 1/4""	1
3	43180504	TRANSDUCTOR DE PRESION R1-4 GAS 0-100 BAR	1
4	43231500	MOTOR 220V AC TRIF 1,5KW 1500rpm BORNE. LATE.	1
5	43451240	RACORD RECTO CON JUNTA R1-2p GAS -M18 INOX	2
6	43471200	CODO 90° DKO TUBO 12 INOX	2
7	43562040	PORTAGOMA CURVO G1-2p Ø20	1
8	43562060	PORTAGOMA CURVO G3-4p Ø20	1
9	43710241	TAPON 1-2p CON JUNTA INOX	2
10	43801425	TORNILLO ALLEN DIN-912 M8X25 A4	8
11	43801540	TORNILLO ALLEN DIN-912 M10X40 A4	4
12	43802525	TORNILLO HEXAGONAL DIN-933 M10X25 A4	4
13	43812100	TUERCA AUTOBLOCANTE DIN-985 M10 A4	4
14	43821080	ARANDELA PLANA DIN-125 Ø8 A4	8
15	43821100	ARANDELA PLANA DIN-125 Ø10 A4	8
16	43822100	ARANDELA PLANA ANCHA DIN-9021 Ø10 A4	8
17	43823080	ARANDELA GROWER Ø8 A4.	8
18	43823100	ARANDELA GROWER Ø10 A4	4
19	43830510	ESPIGA ALLEN DIN-913 M5X10 A4	2
20	43870010	SOPORTE SCB-20 45SH ALT 15.5	4
21	44030110	BASE MOTOR 2CV	1
22	44041201	CAMPANA MOTOR-BOMBA	1
23	44041210	ACOPLAMIENTO MOTOR-BOMBA	1



7.3 Conjunto de distribución general.

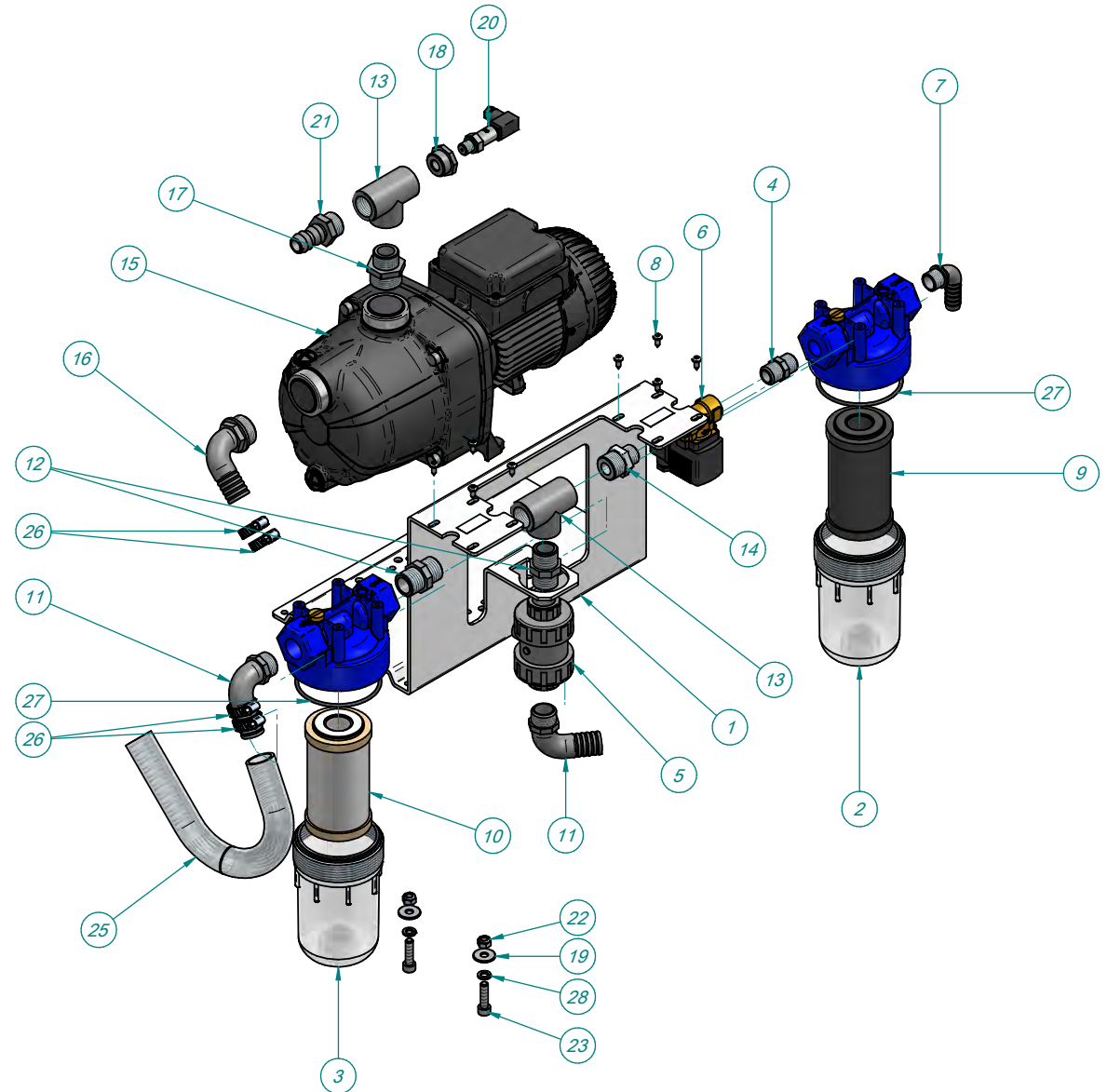
Código: 42810001

POS	CODIGO	DENOMINACION	CAN
1	43150520	ELECTROVALVULA 3 VIAS DE PLACA 12V DC	1
2	43150810-C	CONECTOR 28MM TIPO A	1
3	43161200	CAUDALIMETRO HS G1-2p CERAMIC SHAFT	1
4	43161201	CAUDALIMETRO DWS-MH-02 3-8p TEMPERATURE 6PINS	1
5	43180502p1	TRANSDUCTOR DE PRESION R1-4 GAS 0-5 BAR	1
6	43501212	MANGUITO ROSCADO H1-2	2
7	43552040	"PORTAGOMA RECTO R1-2"" x 20"	5
8	43562040	PORTAGOMA CURVO G1-2p Ø20	1
9	43571230	RECTO ENCHUFE RAPIDO M3-8 TUBO 12	1
10	43584120	CODO 45° ENCHUFE RAPIDO M3-8 TUBO 12	1
11	43590060	TAPON PVC ROSCA MACHO 3-4p	1
12	43710220	TAPON 1-4p CON JUNTA	1
13	43801180	TORNILLO ALLEN DIN-912 M4X80 A4	2
14	43801360	TORNILLO ALLEN DIN-912 M6X60 A4	2
15	44030171	CUERPO CONTROL DISTRIBUIDOR	1



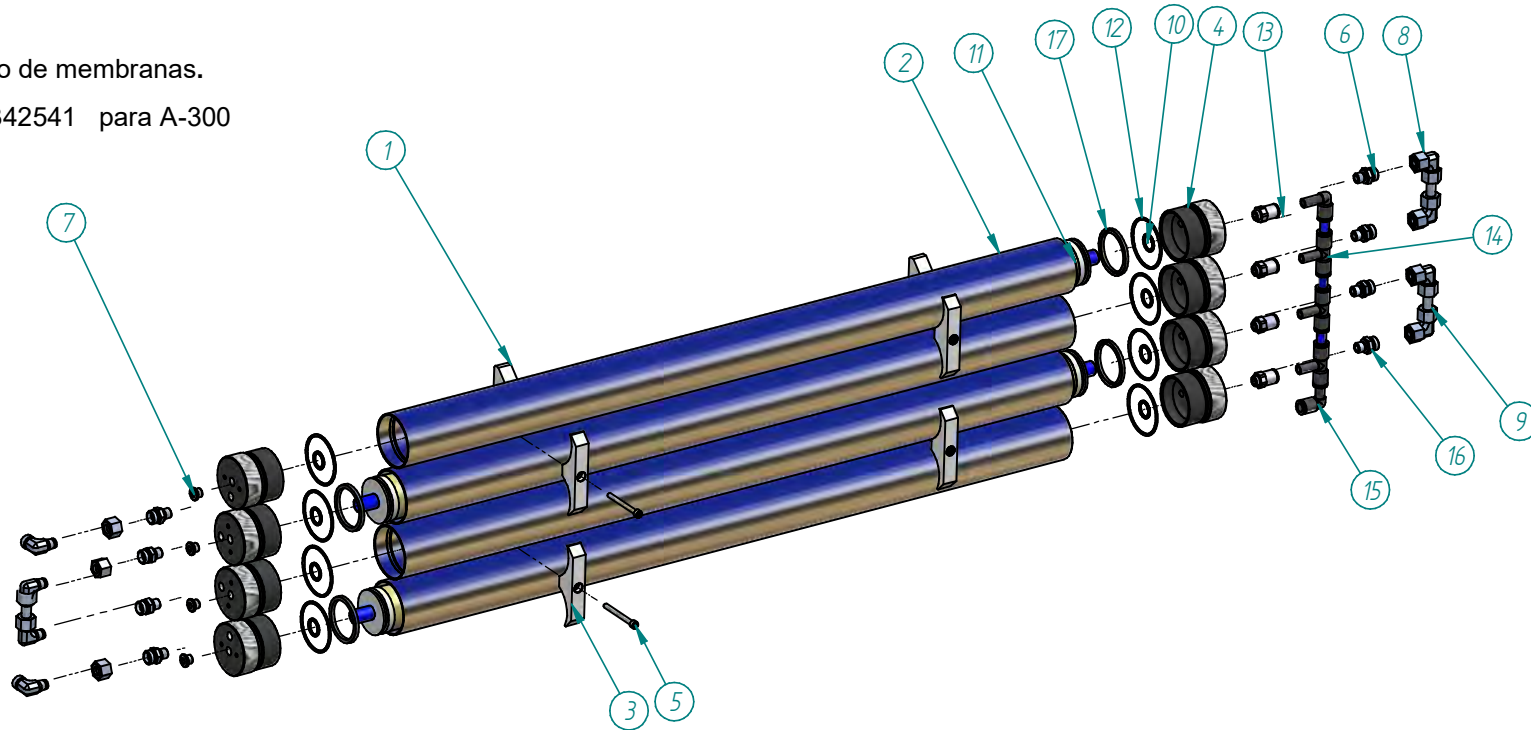
7.4 Unidad de alimentación hidráulica.

POS	CODIGO	DENOMINACION	CAN
1	44030020	SOPORTE GRUPO ALIMENTANCION	1
2	43300502	CONTENEDOR FILTRO 5" R3/4" Gas (BSP)	1
3	43300501	CONTENEDOR FILTRO 5" R1/2" Gas (BSP)	1
4	43540220	MACHON 1/2 "Gas (BSP)	1
5	43150960	VALVULA ANTIRETORNO 3/4" Gas (BSP)	1
6	43150810	VALVULA SOLENOIDE 1/2" Gas (BSP)12-24VCC	1
7	43561640	PORTAGOMA CURVO R1/2"Gas(BSP) TUBO Ø16	1
8	43803630	TORNILLO AUTOROSCANTE. DIN 7981 5.5X16 MM	8
9	43318000	CARTUCHO CARBONO 5"	1
10	43316010	CARTUCHO LAVABLE 5" 150 MICRAS	1
11	43562560	PORTAGOMA CURVO3 /4" Gas (BSP) TUBO Ø25 MM	2
12	43540440	MACHON 3/4" Gas (BSP)	2
13	43520160	UNIÓN EN T 3/4" Gas (BSP) PVC	2
14	43670640	REDUCCION M3/4"- M1/2" Gas (BSP)	1
15	43100080	BOMBA BAJA PRESIÓN 30-50	1
16	43562580	PORTAGOMA CURVO 1" Gas (BSP) PARA TUBO Ø25MM	1
17	43670860	REDUCCION M1" - M3/4 Gas (BSP)	1
18	43690620	REDUCCION M3/4"-H1/4" Gas (BSP)	1
19	43822080	ARANDELA DIN-9021 Ø8 PLANA	1
20	43180502	TRANSDUCTOR PRESION R1/4" Gas (BSP) 0-5bar	1
21	43552060	PORTAGOMA RECTO R3/4" Gas (BSP) TUBO Ø20MM	1
22	43812080	TUERCA DIN-985 M8	8
23	43801430	TORNILLO ALLEN DIN-912 M8X30 MM	4
24	43812060	TUERCA DIN-985 M6	4
25	43412500	TUBO Ø25X350 MM	1
26	43842600	ABRAZADERA Ø26-32 MM INOX	4
27	43918470	JUNTA FILTRO Ø84X3.5 MM	2
28	43823080	ARANDELA GROWER Ø8	4



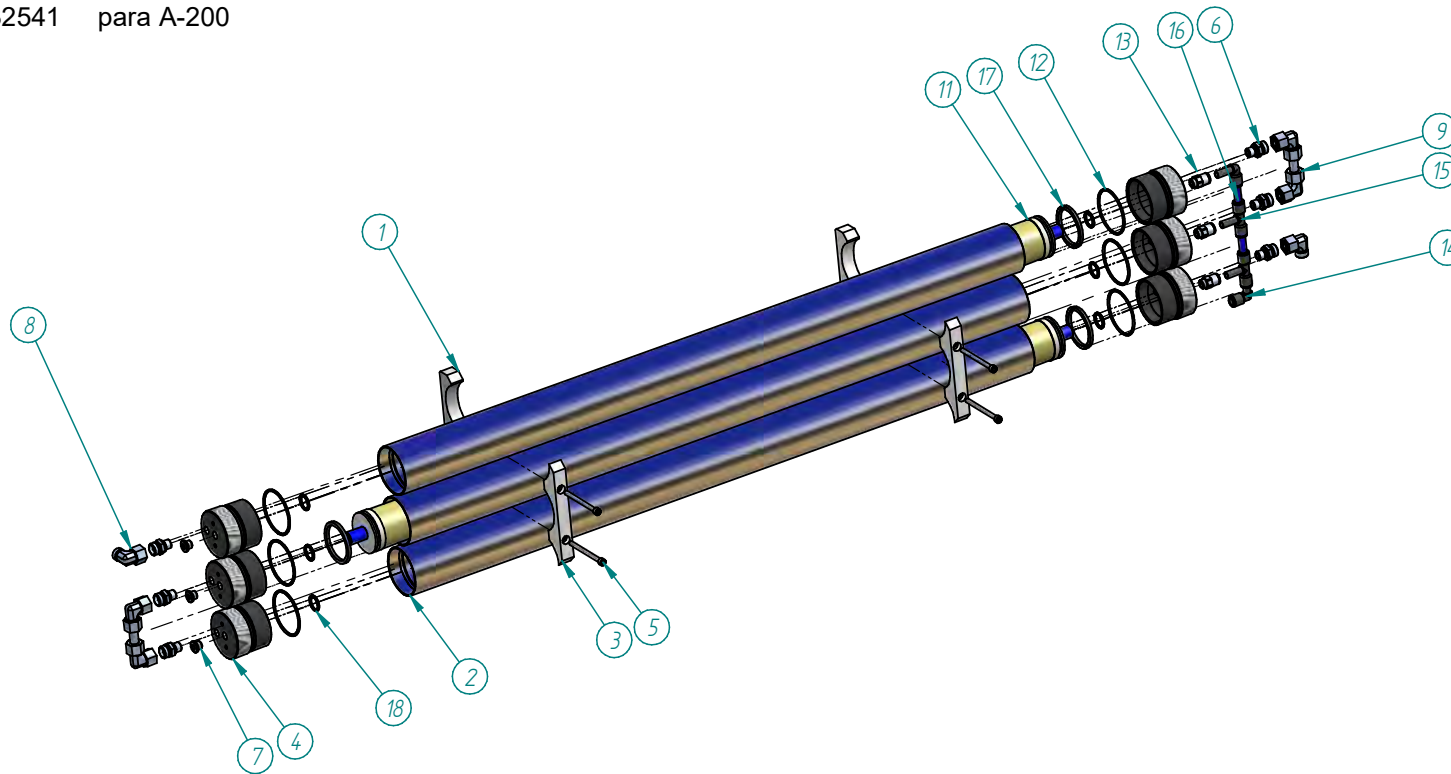
7.5 Conjunto de membranas.

Código: 42342541 para A-300



POS	CODIGO	DENOMINACION	CAN	POS	CODIGO	DENOMINACION	CAN
1	44030270	SOPORTE BRIDA 4 CONTENEDORES	2	11	43362540	MEMBRANA 25-40	4
2	44008510	CONTENEDOR INOX 2540	4	12	43916352	JUNTA TORICA Ø63.17x2.62	8
3	44030060	BRIDA 2 CONTENEDORES MEMBRANAS	4	13	43571220	RACOR ENCHUFE RAPIDO R1-4 TUBO 12	4
4	44008501	TAPON CONTENEDOR INOX	8	14	43521200	T ENCHUFE RAPIDO ESPIGA- TUBO 12	3
5	43801365	TORNILLO ALLEN DIN-912 M6X65	8	15	43583120	CODO ENCHUFE RAPIDO ESPIGA- TUBO 12	2
6	43451220	RACOR R 1-4 TUBO 12	8	16	43420120	TUBO 10x12 UNION CONTENEDORES	3
7	43710220	TAPON CON JUNTA R1-4 GAS	4	17	43945200	COLLARIN MEMBRANA	4
8	43471200	CODO-TUERCA M18	8				
9	43431030	RACOR UNION RECTO	3				
10	43911852	JUNTA TORICA Ø18,72X2.62	8				

Código: 42332541 para A-200

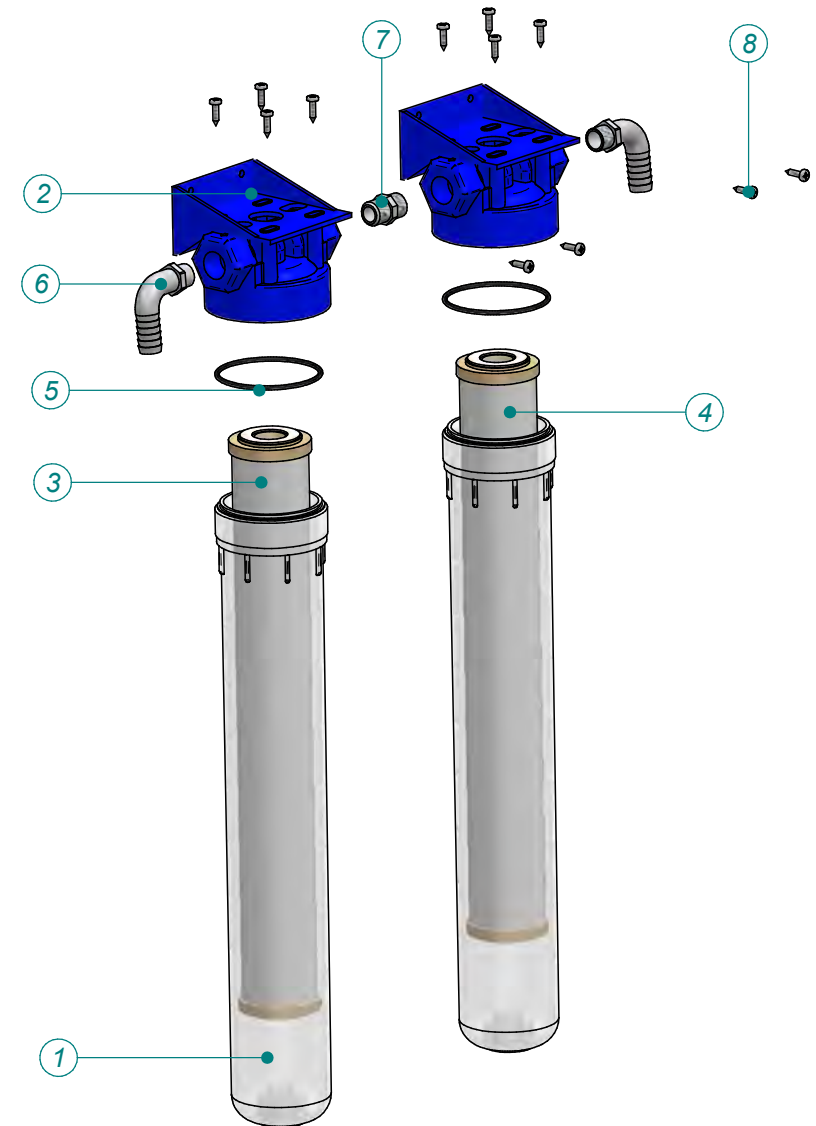


POS	CODIGO	DENOMINACION	CAN	POS	CODIGO	DENOMINACION	CAN
1	44030030	SOPORTE BRIDA 3 CONTENEDORES	2	11	43362540	MEMBRANA 25-40	3
2	44008510	CONTENEDOR INOX 2540	3	12	43916352	JUNTA TORICA Ø63.17x2.62	6
3	44030040	BRIDA 3 CONTENEDORES MEMBRANAS	2	13	43571220	RACOR ENCHUFE RAPIDO R1-4 TUBO 12	3
4	44008501	TAPON CONTENEDOR INOX	6	14	43521200	T ENCHUFE RAPIDO ESPIGA- TUBO 12	2
5	43801365	TORNILLO ALLEN DIN-912 M6X65	4	15	43583120	CODO ENCHUFE RAPIDO ESPIGA- TUBO 12	2
6	43451220	RACOR R 1-4 TUBO 12	6	16	43420120	TUBO 10x12 UNION CONTENEDORES	2
7	43710220	TAPON CON JUNTA R1-4 GAS	3	17	43945200	COLLARIN MEMBRANA	3
8	43471200	CODO-TUERCA M18	6	18	43911852	JUNTA TORICA Ø18,72X2.62	6
9	43431030	RACOR UNION RECTO	2				

7.6 Conjunto de filtros de 20 y 5 micras.

POS	CODIGO	DENOMINACION	CAN
1	43300520	CONTENEDOR FILTRO 20" R3/4" Gas (BSP)	2
2	43320200	SOPORTE FILTRO	2
3	43317110	CARTUCHO PLISADO 20" 5 MICRAS	1
4	43317120	CARTUCHO PLISADO 20" 20 MICRAS	1
5	43918470	JUNTA FILTRO Ø84X3.5 mm	2
6	43562060	PORTAGOMA CURVO R3/4"Gas (BSP) TUBO Ø20 mm	2
7	43660460	MACHON R3/4" Gas (BSP)	1

POS	CODIGO	DENOMINACION	CAN
1	43300510	CONTENEDOR FILTRO 10" R3/4" Gas (BSP)	2
3	43317010	CARTUCHO PLISADO 9 3/4" 5 MICRAS	1
4	43317020	CARTUCHO PLISADO 9 3/4" 20 MICRAS	1



8 GARANTÍA Y SERVICIO DE ASISTENCIA TÉCNICA.