

Instrucciones de uso de RO Systems | La variante: PHOENIX ONE DS

PHOENIX ONE DS+; PHOENIX ONE DS+ FH

5. octubre 2023 | Versión: 05

Escrito por: NIPRO Pure Water

ID del documento: RO-ONEDS-IFU-1003

LNG: ES



Índice

1. General	7
1.1. Calidad del permeado	7
1.2. Contenido del suministro.....	8
1.3. Posibilidades de combinación	8
1.4. Accesorios y consumibles	8
1.4.1. Accesorios	8
1.4.2. Consumibles	8
1.5. Notas para el usuario.....	8
1.6. Legislación y normas	8
1.7. Símbolos usados en este manual.....	9
1.8. Transporte y almacenamiento.....	9
1.9. Etiqueta del producto.....	10
1.9.1. Phoenix One DS	10
1.9.2. Phoenix One DS+	11
1.9.3. Phoenix One DS+ FH	12
1.10. Advertencia en el equipo	12
1.11. Apagado.....	13
1.12. Eliminación.....	13
1.13. Instrucciones / documentación adicional	13
1.14. Duración del uso	13
1.15. Informar en caso de incidente grave.....	13
2. Uso previsto.....	14
2.1. Usuarios previstos	15
2.2. Población de pacientes prevista.....	15
2.3. Contraindicaciones / efectos secundarios.....	15
3. Seguridad	16
3.1. Evaluación de riesgos	16
3.2. Compatibilidad electromagnética (EMC)	16
3.3. Emisiones	16
4. Datos técnicos.....	17
4.1. Prestaciones de filtrado / Caudal de alimentación	17
4.2. Agua de alimentación	17
4.3. Conexiones	17
4.4. Datos eléctricos	17
4.5. Visualización.....	18
4.6. Temperatura ambiente	18



4.7. Tamaño	18
5. Descripción del equipo.....	19
5.1. Diagrama de flujo	19
5.1.1. Phoenix One DS	19
5.1.2. Phoenix One DS+	21
5.1.3. Phoenix One DS+ FH	23
5.2. Componentes	25
5.2.1. Phoenix One DS	25
5.2.2. Phoenix One DS+	26
5.2.3. Phoenix One DS+ FH	27
5.3. Funcionamiento	28
5.3.1. Secuencia de funcionamiento Producción de permeado	28
5.3.2. Phoenix One DS+: Limpieza en caliente secuencial	29
5.3.3. Phoenix One DS+ FH: Limpieza en caliente secuencial	30
6. Instalación.....	31
6.1. Condiciones ambientales	31
6.2. Montaje	31
6.3. Instalación eléctrica.....	32
6.4. Prefiltración (Ejemplo)	33
7. Funcionamiento	34
7.1. Panel de control	34
7.2. Funcionamiento de emergencia	35
7.3. Arranque/parada manual	36
7.4. Teclas de acceso rápido	37
7.5. Menú principal y submenús	38
7.6. Menú de información	39
7.7. Menú de notificaciones.....	40
7.8. Menú de estadísticas	42
7.9. Menú funciones.....	45
7.10. Configurar el reloj	46
7.11. Parámetros de servicio/límites	47
7.11.1. Ajustes de presión/Consumo	47
7.11.2. Ajustes del tanque (SOLO EN VARIANTE <i>One DS +</i>).....	48
7.11.3. Ajustes de temperatura	49
7.11.4. Ajustes de tiempo 1	50
7.11.5. Ajustes de tiempo 2	51
7.11.6. Otros ajustes	52
7.12. Temporizador.....	53



7.13. Limpieza en caliente para Phoenix One DS+ y Phoenix One DS+ FH y configuraciones relacionadas	54
7.13.1. Inicio manual	54
7.13.2. Interrumpir la limpieza en caliente.....	55
7.13.3. Temporizador de limpieza en caliente.....	55
8. Mantenimiento y limpieza	56
8.1. Desechar permeado	56
8.2. Limpieza exterior	57
8.3. Intervalos de mantenimiento	58
8.4. Cambio de prefiltro.....	60
8.5. Sustitución del filtro estéril del tanque caliente	61
8.6. Desinfección química	62
8.7. Inspección microbiológica.....	63
9. Avería	64
Apéndice técnico	67
10. Fusibles	68
10.1. Fusible de seguridad por sobretensión	68
11. Ajustes.....	69
11.1. Ajuste de la presión del circuito (presión del permeado).....	69
11.2. Ajuste de la presión del concentrado.....	70
12. Sustitución de la membrana de ósmosis inversa	71
13. Desmantelamiento de una bomba.....	72
13.1. Funcionamiento de emergencia únicamente "2ª Etapa"	73
14. Desinfección.....	74
14.1. Instrucciones de desinfección.....	74
14.2. Protocolo de desinfección	76
15. Servicio/Limites.....	77
16. Declaración de EMC del fabricante	80





Para el modelo de ósmosis inversa RO Medical, se declara su conformidad con el REGLAMENTO (UE) 2017/745 ANEXO IX, CAPÍTULO I, III Y SECCIÓN 4

Prólogo

Estas instrucciones de uso incluyen toda la información necesaria para la instalación y uso del dispositivo de ósmosis inversa RO Medical.

Tenga a mano estas instrucciones cerca del dispositivo.

Estas instrucciones de uso son válidas para los equipos que tengan el número de serie:



© Copyright 2023



NIPRO Pure Water GmbH
 Werner-von-Siemens-Str.2-6
 76646 Bruchsal – Alemania

Tel.: 0049 7251-32 19 7810

Fax: 0049 7251-61 89 943

N.º rev.	Data/Nome	Descripción
1	04.10.22/HS	Primera edición del MDR
2	18.10.22/HS	Actualización de varias secciones
3	10.02.23/HS	Actualización de los avisos
4	15.09.23/HS	Actualización de varias secciones
5	05.10.23/HS	Actualización de varias secciones



1. General

Estas instrucciones de uso son para las siguientes variantes:

- Phoenix One DS Phoenix One con doble etapa
- Phoenix One DS+ Phoenix One con doble etapa con tanque de agua caliente
- Phoenix One DS+ FH Phoenix One con doble etapa con calentador de flujo

Phoenix One DS:

El Phoenix One DS es un sistema de ósmosis inversa de doble etapa, lo que significa que el agua pura pasa por una segunda etapa después de la primera etapa (dos sistemas de ósmosis inversa en serie) y las aguas residuales de la segunda etapa se reutilizan en la primera etapa. Esto permite una mayor pureza del agua de diálisis, redundancia total en caso de avería de una etapa de ósmosis inversa y un menor desperdicio de agua. El Phoenix One DS se puede desinfectar químicamente, incluido el circuito de permeado conectado.

Phoenix One DS+:

Este sistema es el Phoenix One DS con un sistema de desinfección por calor conectado con tanque. Este complemento permite desinfectar el circuito de distribución/circuito de permeado y los tubos de conexión a las máquinas de diálisis con agua caliente proporcionada por el sistema de agua caliente con tanque. El Phoenix One DS+ se puede desinfectar químicamente, incluido el circuito de permeado conectado.

Phoenix One DS+ FH:

Este sistema es el Phoenix One DS ampliado con un calentador de flujo del sistema de desinfección por calor. Phoenix One DS+FH se puede desinfectar químicamente con el circuito. Este complemento permite desinfectar el circuito de distribución/permeado y los tubos de conexión a las máquinas de diálisis con agua caliente proporcionada por el sistema de agua caliente con un calentador de flujo.

1.1. Calidad del permeado

Calidad microbiológica:

La calidad microbiológica del agua de diálisis depende de varios factores. Si se descuida uno, puede obtenerse una mala calidad.

Ejemplos de esos factores:

- Calidad del agua de entrada (agua potable)
- Intervalos de enjuague de ósmosis inversa, y tipo y frecuencia de desinfección del sistema de agua de diálisis
- Método de desinfección del agua de alimentación en las máquinas de diálisis
- Higiene general del centro (por ejemplo, frecuencia de conexión o desconexión de las máquinas de diálisis al sistema de agua para diálisis)

(De acuerdo con ISO 23500-1-2019)

Calidad química:

Para obtener una indicación de la calidad del agua, se mide su conductividad. La conductividad es una medida de la cantidad de sales disueltas en el agua y se puede utilizar como parámetro de rendimiento de la ósmosis.

Precaución:

La conductividad por sí sola no garantiza al 100 % que el agua sea apta para la diálisis. Por lo tanto, deben realizarse controles periódicos de la calidad química del agua.



1.2. Contenido del suministro

El contenido de la entrega incluye los siguientes componentes:

- 1 equipo de ósmosis inversa
- 1 juego de conexión

1.3. Posibilidades de combinación

El equipo modelo Phoenix One DS puede combinarse con los siguientes dispositivos:

- Sistema de limpieza en caliente Phoenix One DS+
- Sistema de limpieza en caliente Phoenix One DS+ FH

1.4. Accesorios y consumibles

1.4.1. Accesorios

- Circuito de distribución / circuito de permeado

Debe ser conforme con ISO 23500-1:2019 e ISO 23500-2:2019.

1.4.2. Consumibles

- | | |
|------------------------------|----------------------------------|
| ▪ Prefiltro de 20" 5 µm | referencia del artículo: CON-447 |
| ▪ Prefiltro de 20" 10 µm | referencia del artículo: CON-448 |
| ▪ Membrana RO de 4" | referencia del artículo: SP-872 |
| ▪ Membrana RO de 8" | referencia del artículo: SP-1085 |
| ▪ Tanque de filtro estéril * | referencia del artículo: CON-456 |
- * solo para la versión de tanque

1.5. Notas para el usuario

El usuario es el responsable de:

- Utilizar el equipo de forma competente y para los usos previstos.
- Cumplir las normas de seguridad en el trabajo y prevención de accidentes.
- Formación técnica del personal encargado de su uso

1.6. Legislación y normas

Se cumple la siguiente legislación y norma:

- REGLAMENTO (UE) 2017/745
- EN 60601-1



1.7. Símbolos usados en este manual



Indica una situación peligrosa. De no hacerse caso, podrían producirse daños materiales o lesiones corporales.



Indica información y consejos valiosos.

1.8. Transporte y almacenamiento



Protege el dispositivo de las heladas y la humedad.



Protege el dispositivo de sacudidas y golpes fuertes.

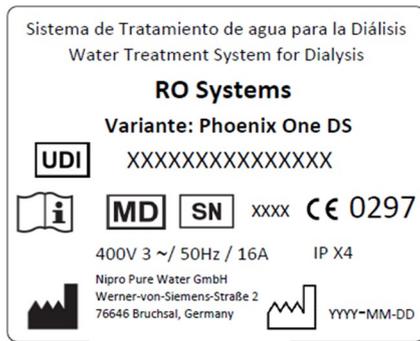


Al trasladar el dispositivo, manténgalo en posición vertical y utilice un sistema de elevación adecuado.



1.9. Etiqueta del producto

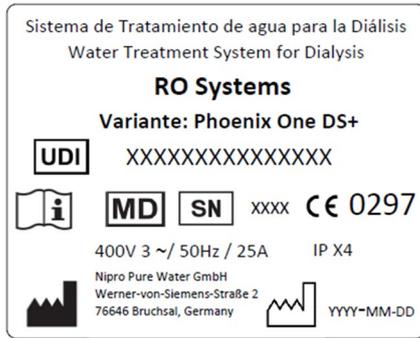
1.9.1. Phoenix One DS

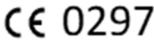


	Número de UDI
	Consulte las instrucciones de uso
	Producto sanitario
	Número de serie
CE 0297	Marcado CE con el número del organismo notificado. En este caso, DQS.
IPX 4	Protección contra la entrada de líquidos. Aquí, protección contra salpicaduras de agua.
	Fabricante
	Fecha de fabricación



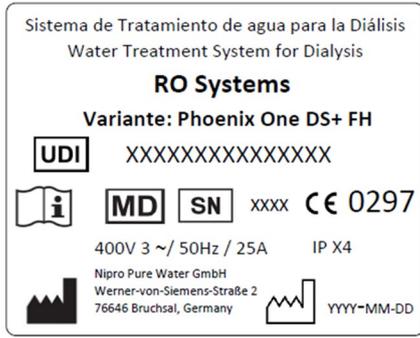
1.9.2. Phoenix One DS+

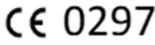


	Número de UDI
	Consulte las instrucciones de uso
	Producto sanitario
	Número de serie
	Marcado CE con el número del organismo notificado. En este caso, DQS.
	Protección contra la entrada de líquidos. Aquí, protección contra salpicaduras de agua.
	Fabricante
	Fecha de fabricación



1.9.3. Phoenix One DS+ FH



	Número de UDI
	Consulte las instrucciones de uso
	Producto sanitario
	Número de serie
	Marcado CE con el número del organismo notificado. En este caso, DQS.
	Protección contra la entrada de líquidos. Aquí, protección contra salpicaduras de agua.
	Fabricante
	Fecha de fabricación

1.10. Advertencia en el equipo



¡Precaución! Superficie caliente. Acoplado al tanque.



¡Precaución! Voltaje. desconecte el interruptor de red antes de abrir la carcasa. Fijado en el armario de control.



1.11. Apagado

Si un equipo permanece apagado durante más de 5 días, requerirá labores de protección.



Antes de llevar a cabo la protección, póngase en contacto con NIPRO Pure Water.

1.12. Eliminación

De acuerdo con las directrices RAEE de la Unión Europea, está prohibido eliminar aparatos y componentes electrónicos en la basura general. Estos componentes deben eliminarse de forma respetuosa con el medio ambiente.

Si no se indica lo contrario y no se dispone de una gestión de eliminación privada, estos equipos y posiblemente otros artículos peligrosos para el medio ambiente pueden devolverse al proveedor.

Los filtros y la membrana pueden eliminarse con la basura general.

1.13. Instrucciones / documentación adicional

El personal que utilice el equipo debe estar advertido de los peligros de su funcionamiento, así como del uso indebido del producto.

El personal debe comprender las instrucciones de funcionamiento y las peculiaridades de uso. Solo las personas adultas que hayan recibido formación están autorizadas a manejar este equipo.

La formación por parte del fabricante o del personal autorizado tiene lugar durante la puesta en servicio del equipo.

No se requieren otras formaciones para este equipo.

El personal cualificado puede solicitar los siguientes documentos:

- Diagramas de circuitos
- Lista de repuestos
- Manual técnico

Si el sistema se utiliza en combinación con el sistema de limpieza en caliente Phoenix One+ o con el sistema de limpieza en caliente Phoenix One+ FH, existe un suplemento de estas instrucciones de funcionamiento.

1.14. Duración del uso

El equipo está diseñado para 10 años de uso.

1.15. Informar en caso de incidente grave

En caso de incidentes graves relacionados con el equipo, debe informarse al fabricante y a las autoridades competentes del Estado miembro en que se encuentre el usuario o el paciente.



2. Uso previsto

El Phoenix One DS es un sistema de purificación de agua que utiliza la ósmosis inversa para eliminar los contaminantes microbiológicos, orgánicos e inorgánicos del agua del grifo.

El agua purificada se utiliza para diluir el concentrado de diálisis y formar el líquido de diálisis para las máquinas de diálisis utilizadas en las terapias de hemodiálisis.

Solo se permiten otras aplicaciones después de consultar con el fabricante y recibir la autorización.



El mantenimiento del equipo solo puede realizarlo el fabricante o los técnicos formados por el fabricante.



Para el mantenimiento y las reparaciones solo pueden utilizarse repuestos originales.



Las operaciones de instalación, modificaciones o reparaciones solo pueden ser realizadas por personas autorizadas por el fabricante y únicamente con piezas de recambio originales. Las reparaciones o modificaciones realizadas de forma incorrecta pueden entrañar riesgos para el usuario o dañar el sistema.



El sistema solo debe ser utilizado en perfecto estado.
Antes de ponerlo en funcionamiento, compruebe lo siguiente:

- Piezas sueltas o defectuosas
- Cables o aislamientos defectuosos
- Suciedad excesiva



El sistema solo puede funcionar con la línea de circuito adecuada.



El sistema no produce agua para inyectar.



El sistema tiene partes presurizadas.



Si el sensor de temperatura falla, la temperatura del permeado puede aumentar. (Máx. 60 °C)



El sistema de tratamiento de agua Phoenix One DS solo puede utilizarse para el suministro de permeado a equipos de diálisis que dispongan de una medición de temperatura (del permeado).



El equipo no tiene contacto directo con el paciente ni con piezas aplicadas al paciente.



2.1. Usuarios previstos

Los usuarios finales de los equipos deben ser personal formado del centro de diálisis, incluidos:

- Técnicos del centro de diálisis
- Personal de enfermería
- Personal médico

Su uso está reservado a usuarios profesionales altamente cualificados. Debe impartirse una introducción/formación al usuario.

Los sistemas deben instalarse en salas especiales de centros de diálisis que tengan acceso restringido. A estas salas de ósmosis, solo debe acceder personal formado.

2.2. Población de pacientes prevista

Los sistemas de tratamiento de agua por ósmosis inversa (familia de sistemas de RO) no tienen contacto directo con el paciente.

El agua de permeado/RO, que producen los sistemas de RO de los sistemas de tratamiento de agua de ósmosis inversa, es utilizada por una máquina de diálisis para la preparación del líquido de diálisis. Por esta razón, el grupo de pacientes depende de la máquina de diálisis utilizada

2.3. Contraindicaciones / efectos secundarios

Ninguno



3. Seguridad

3.1. Evaluación de riesgos

No habrá peligros asociados con los modelos de ósmosis inversa Phoenix One DS, Phoenix One DS+ y Phoenix One DS+ FH si se siguen las instrucciones de funcionamiento.



El equipo puede ponerse en marcha por sí solo gracias al arranque automático.

3.2. Compatibilidad electromagnética (EMC)

El equipo se ha diseñado y probado de acuerdo con las normas actuales. No obstante, no se puede excluir del todo la influencia de los campos electromagnéticos.

3.3. Emisiones

El equipo no produce polvo ni vibraciones. El nivel de ruido es inferior a 71 dB (A).



4. Datos técnicos

4.1. Prestaciones de filtrado / Caudal de alimentación

Número de membranas	2	3	4	5	6	7	8
Prestaciones de filtrado l/h [15° C]	700	1050	1400	1750	2100	2450	2800
Caudal de alimentación mín. a 3 bar dinámicos	2000	2500	3000	3500	4000	4500	5500

4.2. Agua de alimentación

Calidad	Agua potable
Dureza	< 1 °dH
Silicato	< 25 mg/l
Cloro	< 0,1 ppm (mg/l)
Hierro	< 0,1 ppm (mg/l)
SiO ₂	< 30 ppm
Fouling Index (S.D.I)	< 3
Temperatura	5-30 °C
Conductibilidad	< 2790 µS/cm
pH	6,5-8,5
Presión	3-6 bar

4.3. Conexiones

Entrada de agua	G 1" exterior
Conexión de agua pura	TriClamp d50,5 DIN
Desagüe	HT 50

4.4. Datos eléctricos

	Phoenix One DS	Phoenix One DS+	Phoenix One DS+ FH
Tensión de suministro	400 V, trifásica, 50 Hz 400 V, trifásica, 60 Hz	400 V, trifásica, 50 Hz 400 V, trifásica, 60 Hz	400 V, trifásica, 50 Hz 400 V, trifásica, 60 Hz
Fusible	Automát 16 A	Automát 25 A	Automát 25 A
Nivel de contaminación	1	1	1



4.5. Visualización

Conductividad	0-200 $\mu\text{S}/\text{cm} \pm 5\%$
Presostato	0-20 bar $\pm 5\%$
Medidor de agua	1 impl/l $\pm 1\%$
Flujo (mirilla)	0-5000 l/h $\pm 1\%$

4.6. Temperatura ambiente

Almacenamiento / transporte	1-40 °C
Funcionamiento	10 °C–35 °C
Humedad relativa	<90% a 20 °C sin condensación
Presión del aire	795-1062 hPa

4.7. Tamaño

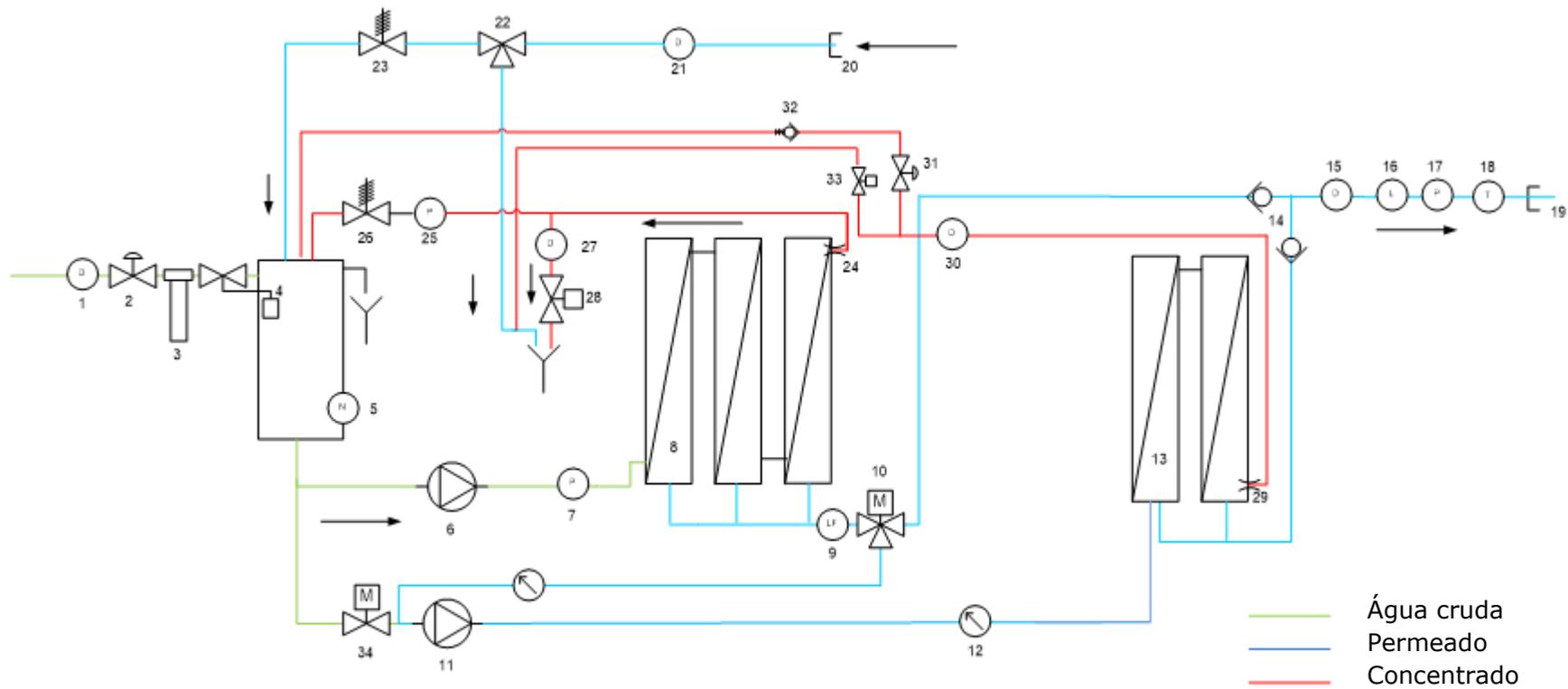
	Phoenix One DS	Phoenix One DS+	Phoenix One DS+ FH
Tamaño (longitud × anchura × altura en mm)	1830x1000x1850	2910x950x1850	2400x950x1850



5. Descripción del equipo

5.1. Diagrama de flujo

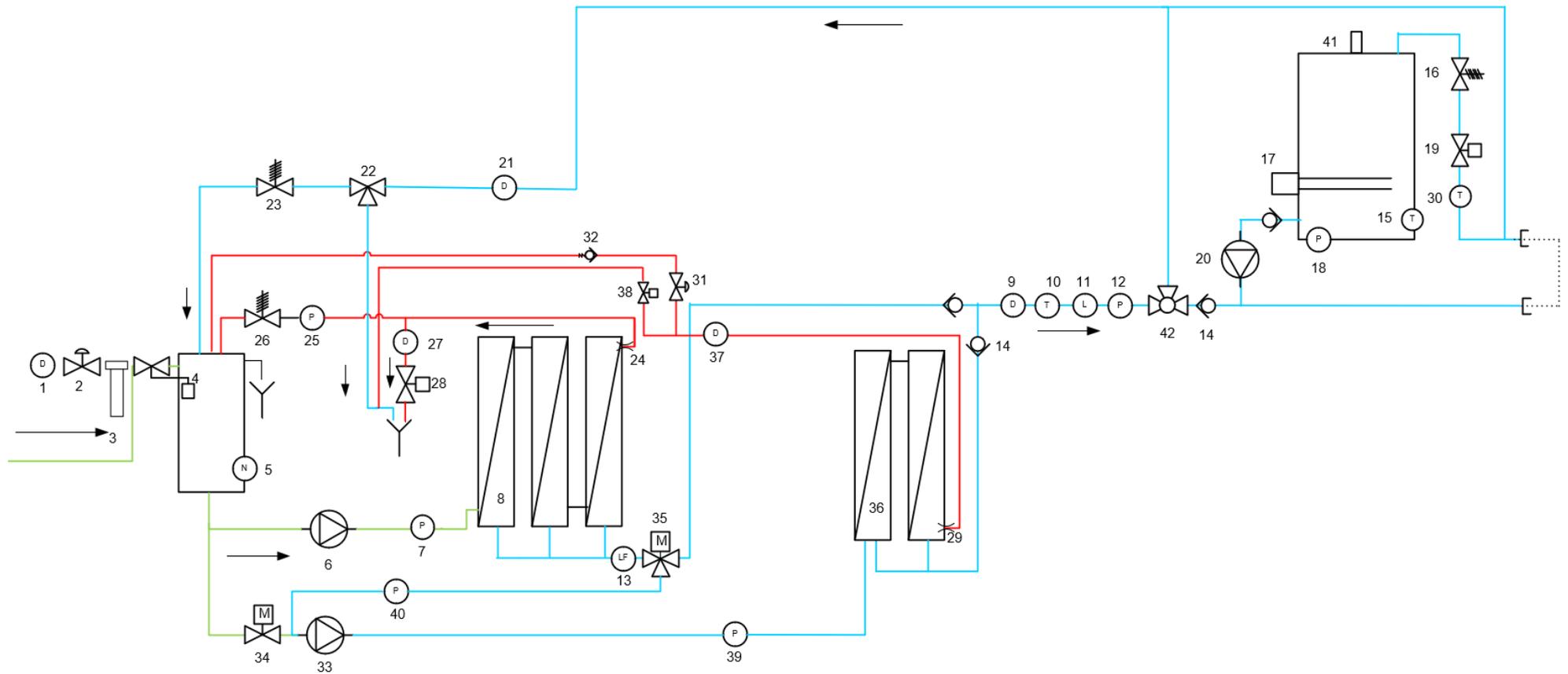
5.1.1. Phoenix One DS



- 1 Contador de agua
- 2 Válvula de membrana entrada
- 3 Filtro fino
- 4 Flotador
- 5 Protección contra el funcionamiento en seco
- 6 Bomba reforzadora
- 7 Sensor de presión de bomba
- 8 Membrana de ósmosis inversa 1a etapa
- 9 Sonda de conductividad 1a etapa
- 10 Válvula de tres vías con motor
- 11 Bomba 2a etapa
- 12 Manómetro presión de bomba 2a etapa
- 13 Membrana de ósmosis inversa 2a etapa
- 14 2 válvulas de retención permeado
- 15 Indicación de flujo permeado alimentación
- 16 Sonda de conductividad 2a etapa
- 17 Sensor de presión del circuito
- 18 Temperatura sensor permeado
- 19 Toma alimentación del circuito
- 20 Toma retorno del circuito
- 21 Indicación de flujo permeado retorno
- 22 Válvula distribuidora de tres vías permeado al desagüe
- 23 Válvula de mantenimiento de la presión del permeado
- 24 Tobera de concentrado 1a etapa
- 25 Manómetro presión del concentrado
- 26 Mantenimiento de la presión del concentrado
- 27 Indicación de flujo concentrado al desagüe
- 28 Válvula de concentrado al desagüe
- 29 Tobera de concentrado 2a etapa
- 30 Indicación de flujo concentrado 2a etapa
- 31 Ajuste del flujo de concentrado 2a etapa
- 32 Válvula de retención retorno de concentrado 2a etapa
- 33 Electroválvula funcionamiento de emergencia
- 34 Grifo de bola funcionamiento de emergencia con motor



5.1.2. Phoenix One DS+



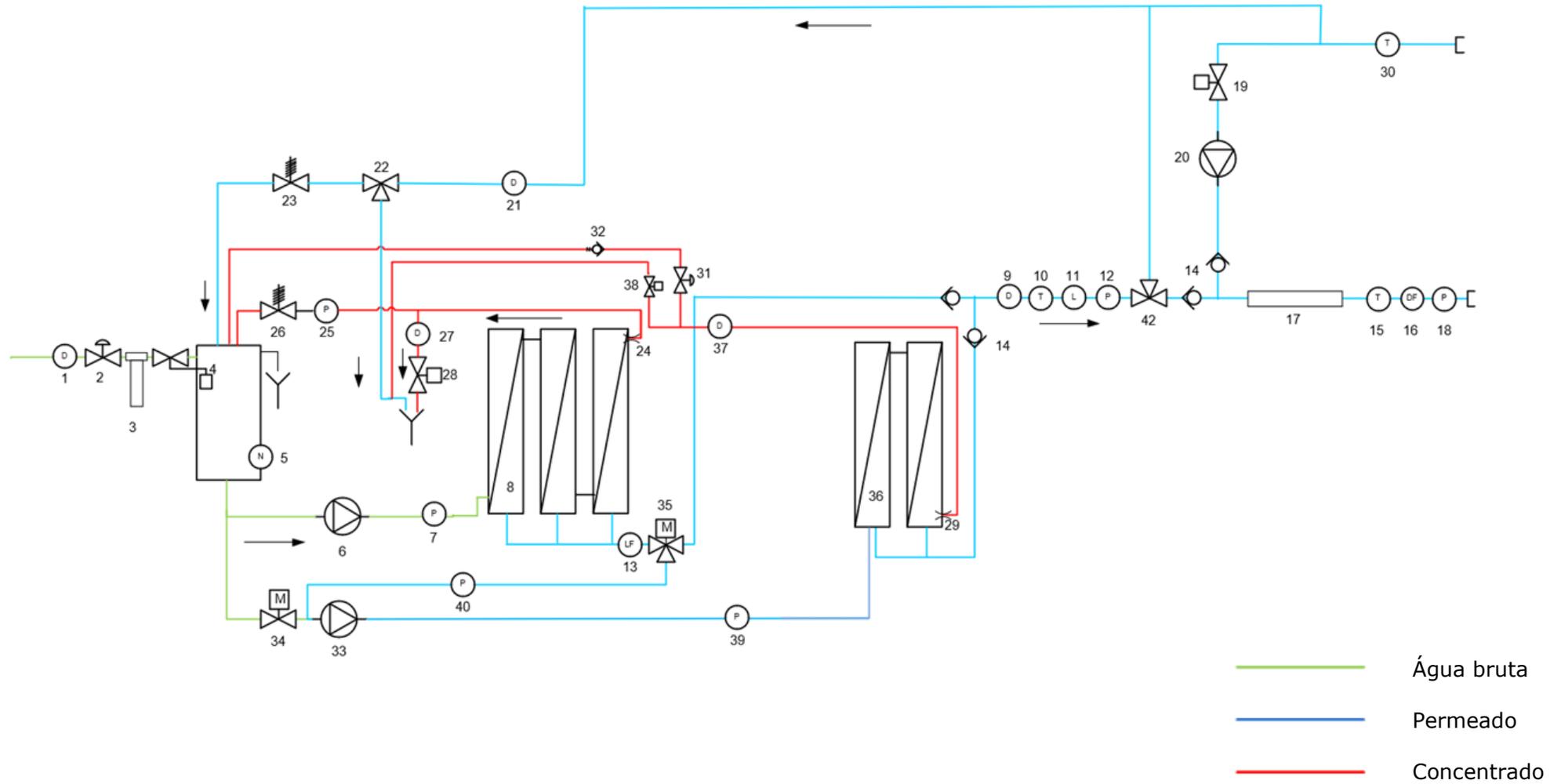
- Agua cruda
- Permeado
- Concentrado



- 1 Medidor de agua
- 2 Entrada de válvula de diafragma
- 3 Filtro
- 4 Válvula flotante
- 5 Protección contra funcionamiento en seco
- 6 Bomba de aumento de presión
- 7 Sensor de presión, bomba
- 8 Membrana de ósmosis inversa, 1.ª etapa
- 9 Visualización de caudal de permeado, 2.ª etapa
- 10 Sonda de temperatura, permeado, 2.ª etapa
- 11 Sonda de conductividad, permeado, 2.ª etapa
- 12 Sensor de presión, permeado, 2.ª etapa
- 13 Sonda de conductividad, permeado, 1.ª etapa
- 14 Válvulas de retención, permeado
- 15 Sensor de temperatura, tanque
- 16 Válvula de retención de presión, tanque
- 17 Calentador, tanque
- 18 Sensor de presión, tanque
- 19 Válvula solenoide, desinfección con agua caliente
- 20 Bomba de circulación
- 21 Visualización de caudal, reflujo de permeado
- 22 Válvula de tres vías, permeado a desagüe
- 23 Válvula de retención de presión, permeado
- 24 Boquilla de concentrado, 1.ª etapa
- 25 Visualización de presión, concentrado a tren
- 26 Válvula de retención de presión, concentrado
- 27 Visualización de caudal, concentrado a desagüe
- 28 Válvula de concentrado a desagüe
- 29 Boquilla de concentrado, 2.ª etapa
- 30 Sensor de temperatura, reflujo
- 31 Ajuste del caudal de concentrado, 2.ª etapa
- 32 Válvula de retención, concentrado, 2.ª etapa
- 33 Bomba de aumento de presión, 2.ª etapa
- 34 Válvula de bola, funcionamiento de emergencia
- 35 Válvula de tres vías con motor
- 36 Membrana de ósmosis inversa, 2.ª etapa
- 37 Visualización del caudal, concentrado, 2.ª etapa
- 38 Válvula solenoide, retorno de concentrado, 2.ª etapa
- 39 Manómetro, presión de la bomba, 2.ª etapa
- 40 Manómetro, permeado, 1.ª etapa
- 41 Filtro estéril, tanque
- 42 Válvula de tres vías, RO/RO y desinfección de circuito



5.1.3. Phoenix One DS+ FH



- 1 Medidor de agua
- 2 Entrada de válvula de diafragma
- 3 Filtro
- 4 Válvula flotante
- 5 Protección contra funcionamiento en seco
- 6 Bomba de aumento de presión
- 7 Sensor de presión, bomba
- 8 Membrana de ósmosis inversa
- 9 Visualización de caudal de permeado, 2.ª etapa
- 10 Sonda de temperatura, permeado, 2.ª etapa
- 11 Sonda de conductividad, permeado, 2.ª etapa
- 12 Sensor de presión, permeado, 2.ª etapa
- 13 Sonda de conductividad, permeado, 1.ª etapa
- 14 Válvulas de retención, permeado
- 15 Sensor de temperatura, entrada de circuito
- 16 Interruptor de caudal, entrada de circuito
- 17 Calentador de caudal
- 18 Manómetro, entrada de circuito
- 19 Válvula solenoide, desinfección con agua caliente
- 20 Bomba de circulación
- 21 Visualización de caudal, reflujo de permeado
- 22 Válvula de tres vías, permeado a desagüe
- 23 Válvula de retención de presión, permeado
- 24 Boquilla de concentrado, 1.ª etapa
- 25 Visualización de presión, concentrado a tren
- 26 Válvula de retención de presión, concentrado
- 27 Visualización de caudal, concentrado a desagüe
- 28 Válvula de concentrado a desagüe
- 29 Boquilla de concentrado, 2.ª etapa
- 30 Sensor de temperatura, reflujo
- 31 Ajuste del caudal de concentrado, 2.ª etapa
- 32 Válvula de retención, concentrado, 2.ª etapa
- 33 Bomba de aumento de presión, 2.ª etapa
- 34 Válvula de bola de funcionamiento de emergencia
- 35 Válvula de tres vías con motor
- 36 Membrana de ósmosis inversa, 2.ª etapa
- 37 Visualización del caudal, concentrado, 2.ª etapa
- 38 Válvula solenoide de retorno de concentrado, 2.ª etapa
- 39 Manómetro de presión de la bomba, 2.ª etapa
- 40 Manómetro de presión de la bomba, 1.ª etapa
- 41 No se utiliza
- 42 Válvula de tres vías, RO/RO y desinfección de circuito



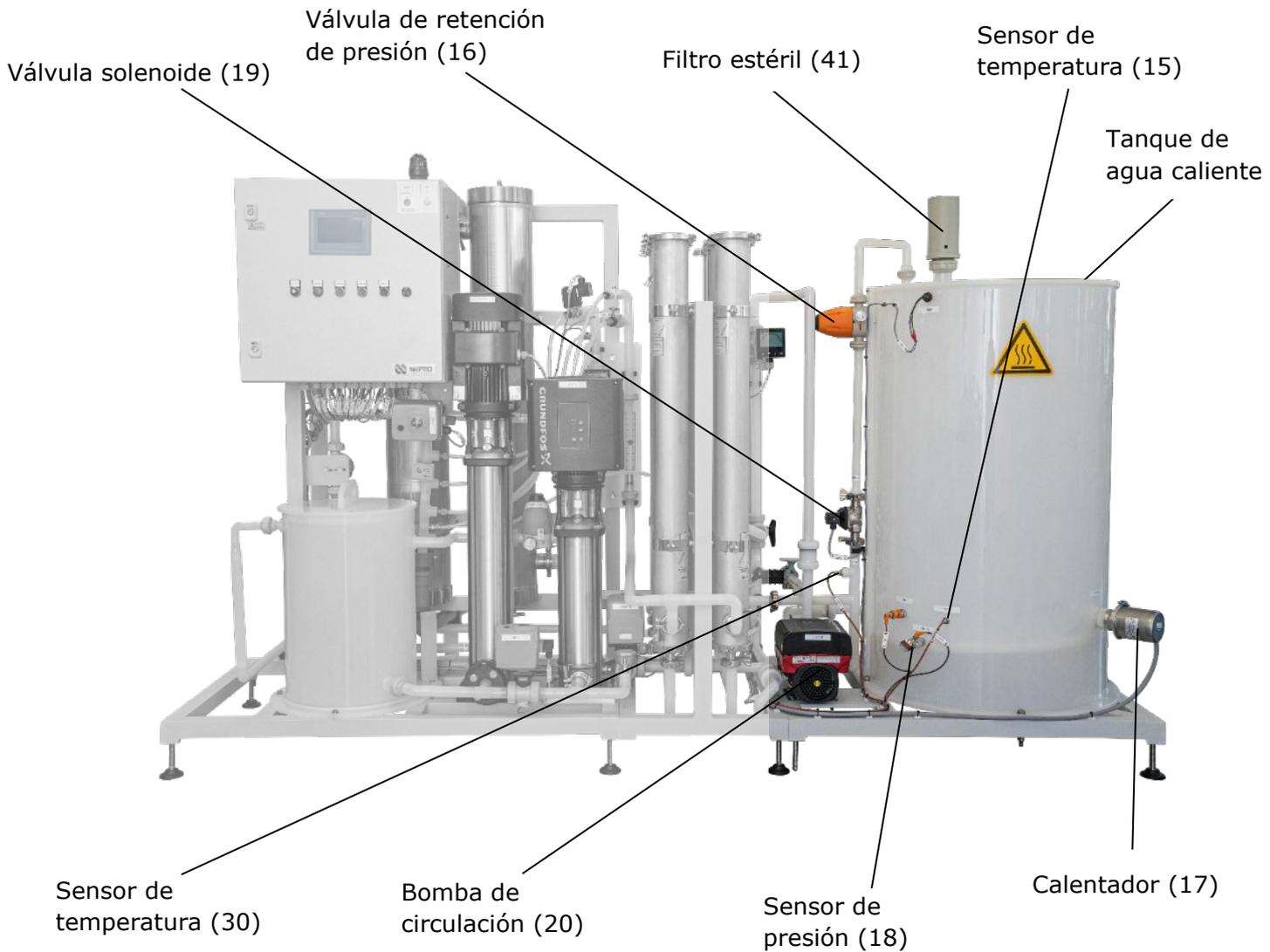
5.2. Componentes

5.2.1. Phoenix One DS



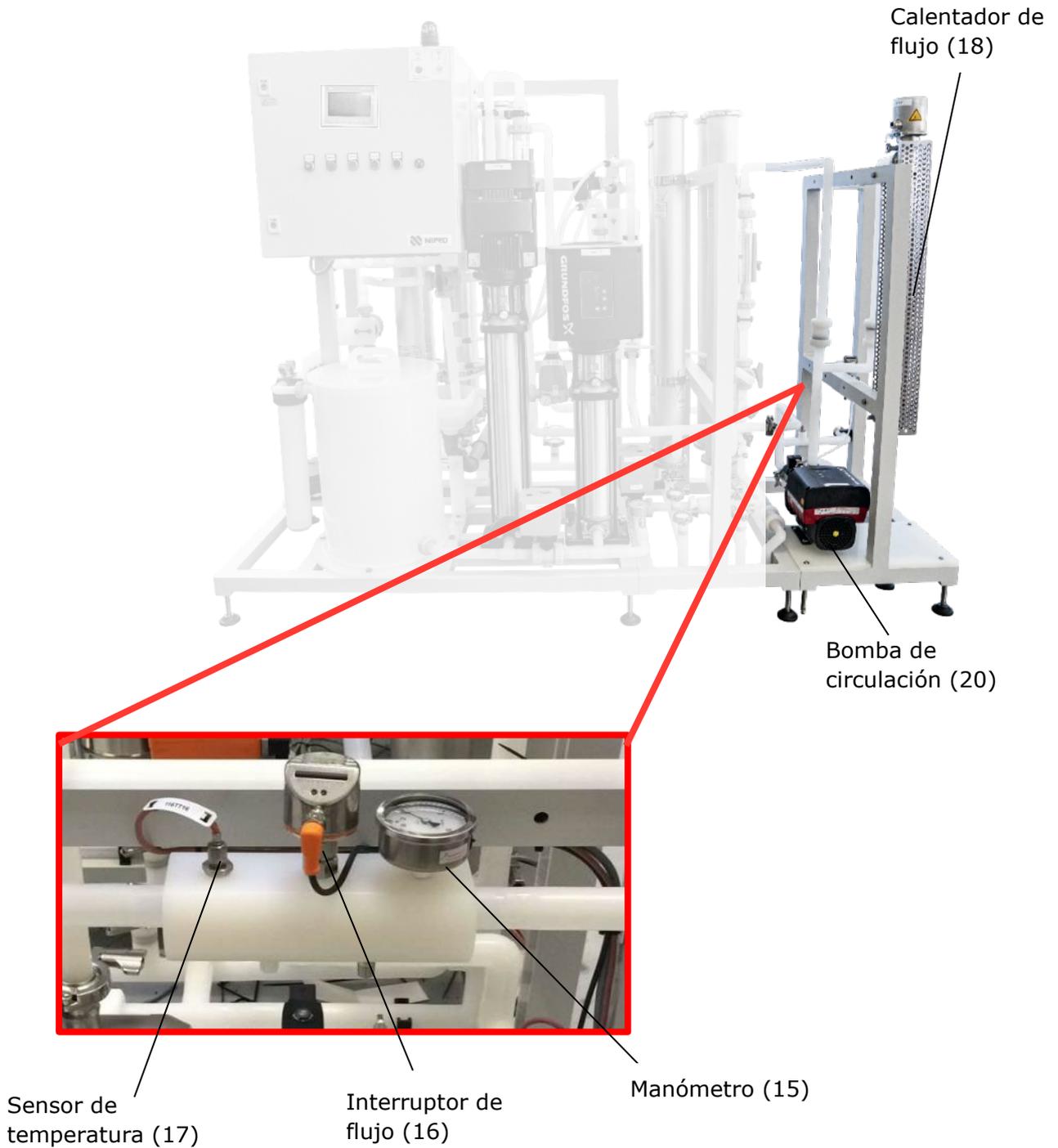
5.2.2. Phoenix One DS+

Componentes adicionales para Phoenix One DS+.



5.2.3. Phoenix One DS+ FH

Componentes adicionales para Phoenix One DS+FH.



5.3. Funcionamiento

5.3.1. Secuencia de funcionamiento Producción de permeado

El agua no tratada fluye a través de la línea principal de agua y el filtro fino hacia el tanque de ruptura. La válvula de flotador montada en el tanque de ruptura regula el nivel de agua en el tanque.

La bomba de refuerzo extrae el agua del tanque y luego la presiona hacia la membrana de ósmosis inversa. En la membrana de ósmosis inversa, la corriente de agua se separa en la **corriente de permeado** (agua pura) y la **corriente de concentrado**. La conductividad del permeado de la etapa 1 se medirá en el sensor de conductividad.

En un funcionamiento de doble etapa, el permeado de la primera etapa fluye a través de la válvula de tres vías y la bomba 2 hacia la segunda membrana de ósmosis inversa.

La calidad del permeado producido se probará con la sonda de temperatura y la sonda de conductividad. Luego, fluirá hacia la línea del circuito hasta los puntos de consumo.

El permeado no utilizado se devolverá al tanque de ruptura a través de la válvula de presión de permeado.

Una parte de la concentración fluirá a través de la válvula de concentrado de regreso al ciclo. El resto saldrá del aparato a través de la válvula proporcional hacia el desagüe. La relación entre el concentrado que retorna y el concentrado que sale se regula mediante la válvula proporcional en función del consumo.



5.3.2. Phoenix One DS+: Limpieza en caliente secuencial

El tanque se llena con permeado. El sensor de presión ubicado en el fondo del tanque interrumpe la producción de permeado cuando se alcanza el nivel de llenado requerido.

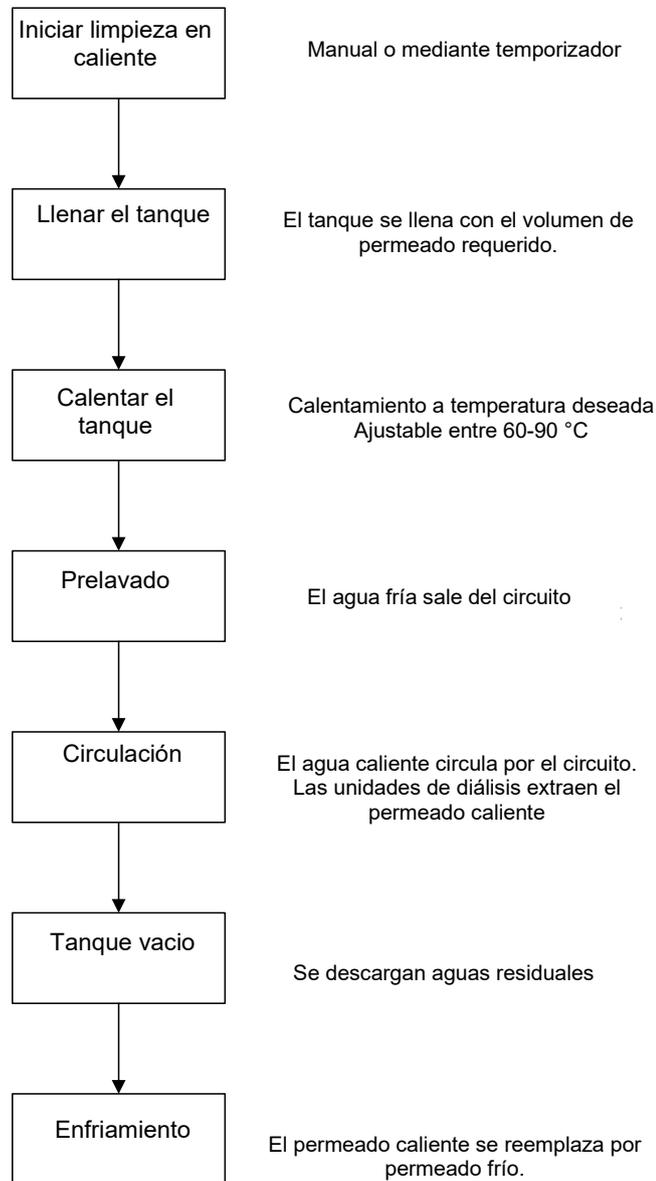
A continuación, el tanque se calienta.

Cuando se alcanza la temperatura correspondiente, el agua pura caliente circula por el circuito mediante una bomba.

El sensor de temperatura en el extremo del circuito garantiza que todo el circuito se caliente lo suficiente.

Cuando se alcanza la temperatura requerida del circuito, es posible conectar las unidades de diálisis y extraer permeado caliente del circuito.

Al finalizar la fase de circulación, el circuito se enfría a la temperatura normal de funcionamiento mediante permeado frío.



5.3.3. Phoenix One DS+ FH: Limpieza en caliente secuencial

La válvula de tres vías cierra el reflujo de permeado hacia el desagüe y el pretanque. La válvula solenoide se abre y la bomba de circulación comienza a proporcionar flujo. El calentador de flujo calienta el agua hasta que se alcanza la temperatura establecida en el sensor de temperatura en el reflujo del circuito.

Después de la fase de circulación, el circuito se enfría con permeado frío a la temperatura de funcionamiento.



6.Instalación



La instalación la debe realizar el fabricante o personal formado y autorizado por el fabricante.



Para la primera puesta en servicio es necesaria una desinfección.

Se pueden encontrar más detalles en el documento del apéndice técnico.

6.1. Condiciones ambientales

Condiciones de la sala de ósmosis:

- Humedad relativa del aire <90 % a 20 °C sin condensación.
- Temperatura ambiente entre 10 °C y 35 °C (a prueba de heladas).
- Disponibilidad de desagüe en el suelo, suministro de agua y suministro de electricidad.

6.2. Montaje

- Coloque el sistema en la posición adecuada.
- Regule las patas de la máquina hasta que el equipo esté a nivel y firme sobre el suelo.



No guarde materiales fácilmente inflamables o explosivos en las proximidades del equipo.



No guarde productos químicos en las proximidades del equipo.



Utilice el equipo únicamente con agua que haya recibido el tratamiento necesario.



La sala de ósmosis no debe tener libre acceso. (Accesible solo para el personal con formación).



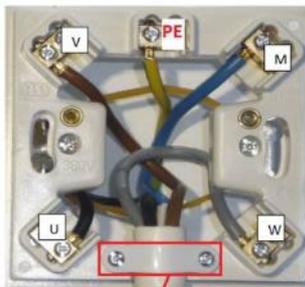
6.3. Instalación eléctrica



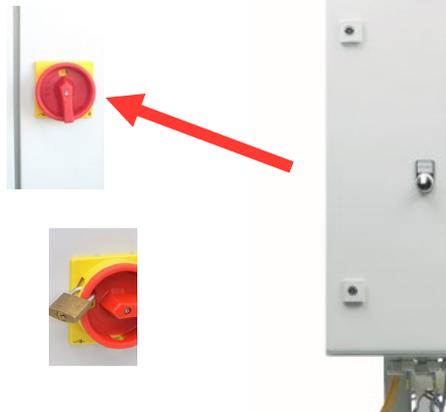
La instalación solo puede llevarla a cabo un electricista cualificado.



El equipo debe alimentarse mediante una conexión fija, los conectores no son válidos. La desconexión debe hacerse a través del interruptor principal del armario de control.



Alivio de tensión



Armario de distribución

Interruptor principal.

Para proteger el equipo contra un reinicio, el interruptor principal se puede bloquear con un candado.

Clase de seguridad I



El equipo está dotado de un terminal de tierra de protección para evitar una corriente de contacto elevada.

Para evitar el riesgo de descarga eléctrica, este equipo solo se puede conectar a una fuente de alimentación con una toma de tierra de protección.



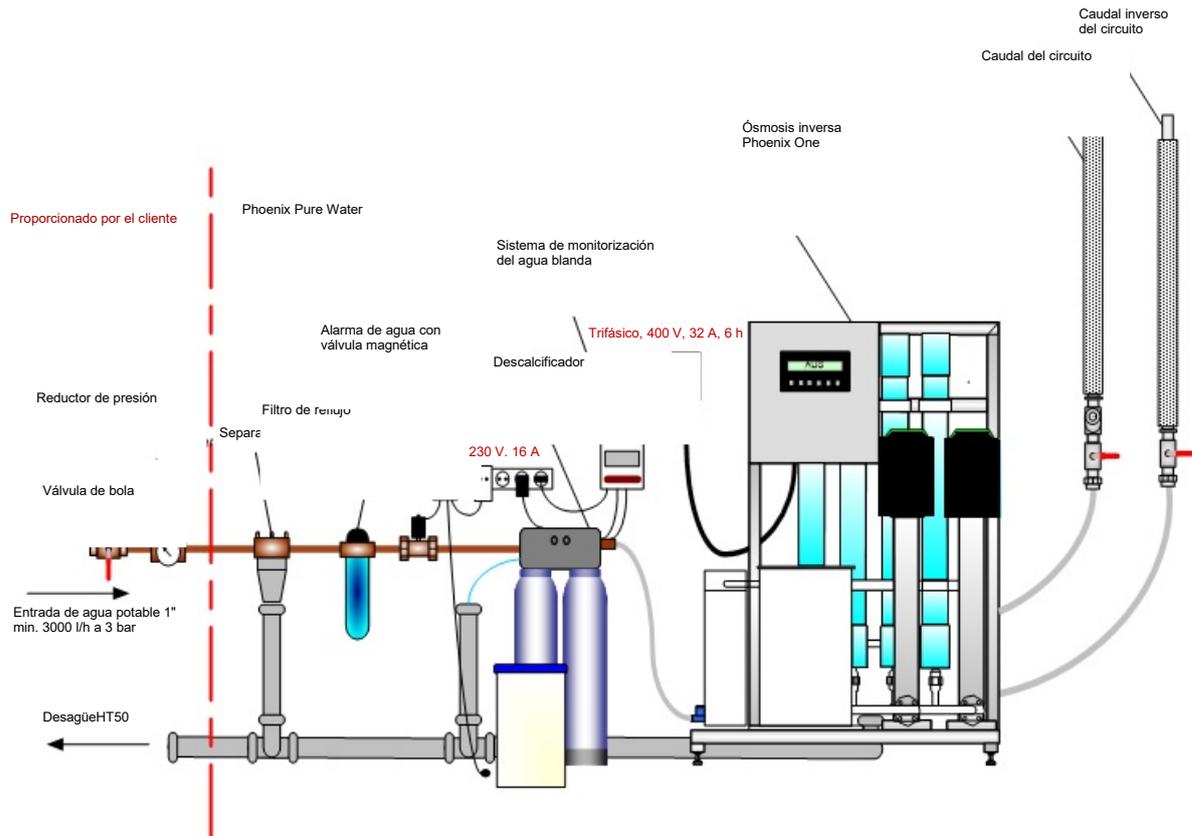
El cable de alimentación está fijado al sistema y no se puede reemplazar.



6.4. Prefiltración (Ejemplo)



Instale primero el equipo de pretratamiento de agua necesario.
Conecte el sistema RO Medical solo después de esto, y póngalo en marcha.



Se deben respetar las normativas locales sobre obras hidráulicas y la norma DIN EN 1717.

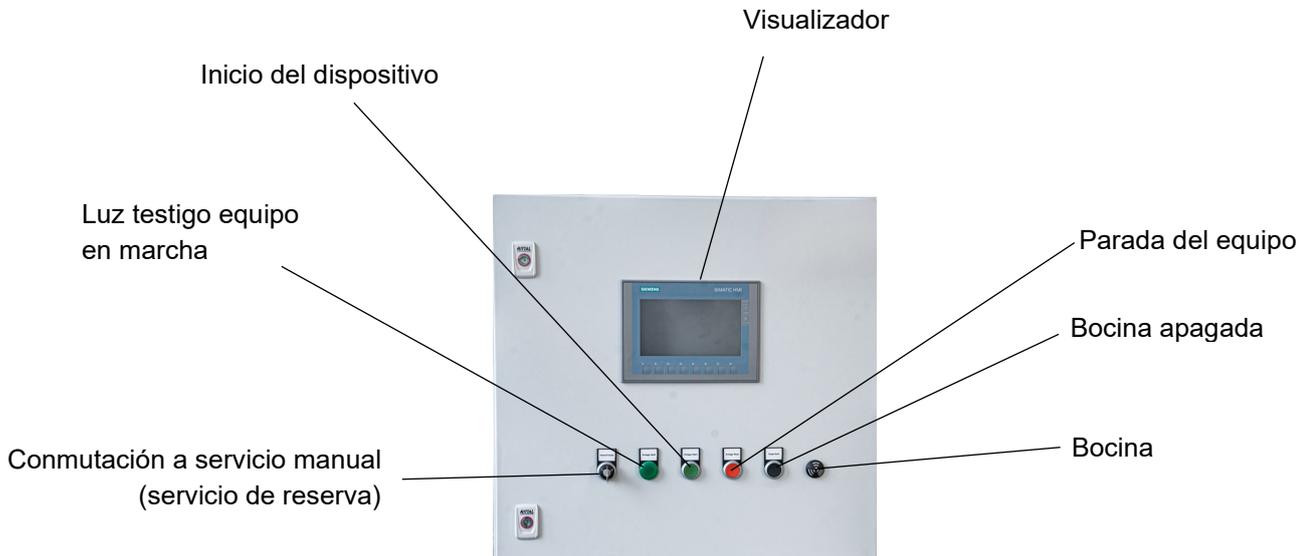


El pretratamiento del agua debe adaptarse a la calidad del agua potable local.



7. Funcionamiento

7.1. Panel de control



Nombre	Tipo	Función
Inicio del equipo	Botón	Inicia la producción de permeado.
Luz testigo equipo en marcha	Lámpara	Cuando el equipo está en marcha, lo señala una luz verde.
Conmutación a servicio manual	Conmutador manual, 0, automático	Conmutador de tres posiciones: 1. manual: en caso de fallo del control, se puede conmutar aquí a funcionamiento de emergencia. 2. 0: equipo parado (sin lavado, sin arranque temporizado) Automático: el funcionamiento del equipo se hace mediante los controles.
Bocina	Señalizador	La bocina es activada en presencia de una alarma o si el equipo funciona en modo de emergencia.
Silenciar sonido	Botón	Apaga la bocina si se presiona (tono apagado). Una pulsación prolongada del botón elimina cualquier alarma presente.
Parada del equipo	Botón	Detiene el equipo.
Teclado		Busca y muestra el valor de funcionamiento y la configuración para el servicio.
Visualizador	Táctil	Muestra los valores de funcionamiento y las notificaciones.



7.2. Funcionamiento de emergencia

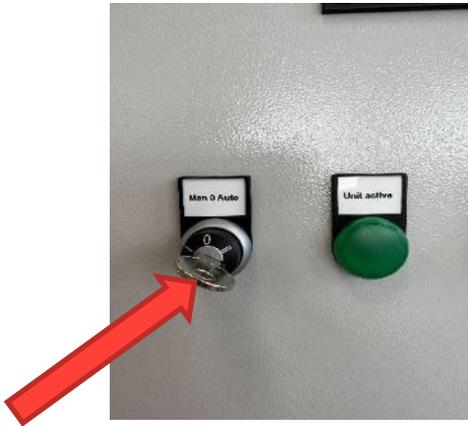


Usar el funcionamiento de emergencia sólo en caso de fallo del funcionamiento automático. Hacer reparar el equipo lo antes posible el equipo.



¡Atención!

Durante el funcionamiento de emergencia no existe vigilancia de la alimentación de agua. Por esta razón, tiene que estar garantizada una alimentación continua de agua. La falta de agua conduce a una **destrucción de la bomba**.



Gire la llave del conmutador a “Manual”.



Para desconectar el equipo, poner el conmutador en la posición 0.



En el funcionamiento de emergencia están desconectadas todas las funciones automáticas. No existe lavado y tampoco arranque o parada automática



No se vigilará la calidad del permeado



7.3. Arranque/parada manual

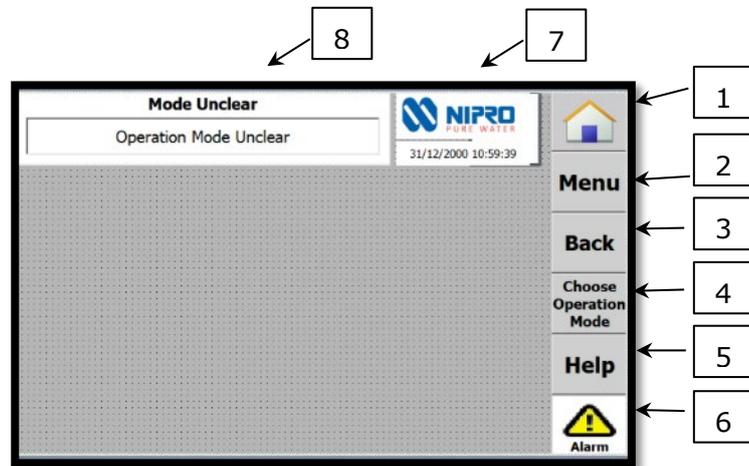


Pulsar el botón verde para arrancar el equipo.
La luz verde se enciende.



Pulsar el botón rojo para parar el equipo.
La luz verde se apaga.

7.4. Teclas de acceso rápido



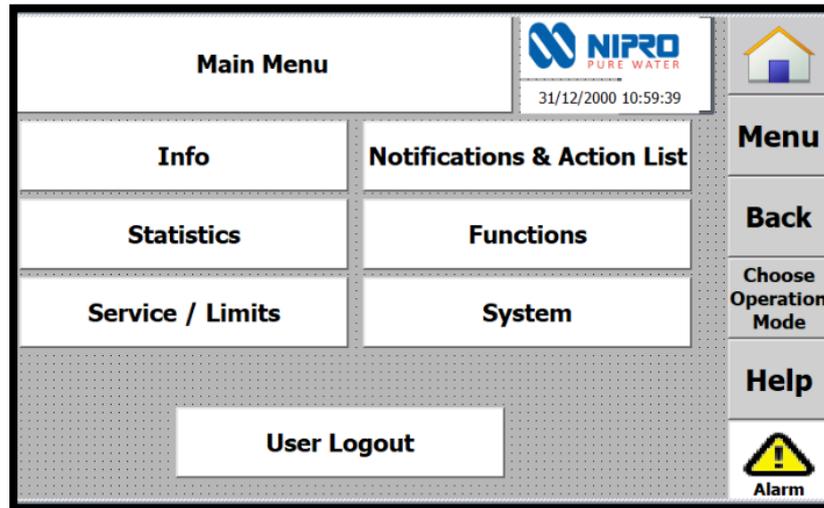
1. Botón de página Inicio
2. Acceso al Menú principal
3. Volver a la página anterior
4. Elegir modo de funcionamiento
5. Ayuda
6. Acceso a Alarmas y Notificaciones
7. Visualización de fecha y hora
8. Información de navegación



Para iniciar el programa seleccionado, se debe presionar el botón verde de inicio. El equipo se pondrá en marcha al poco tiempo. Presione el botón rojo para detener el equipo.



7.5. Menú principal y submenús

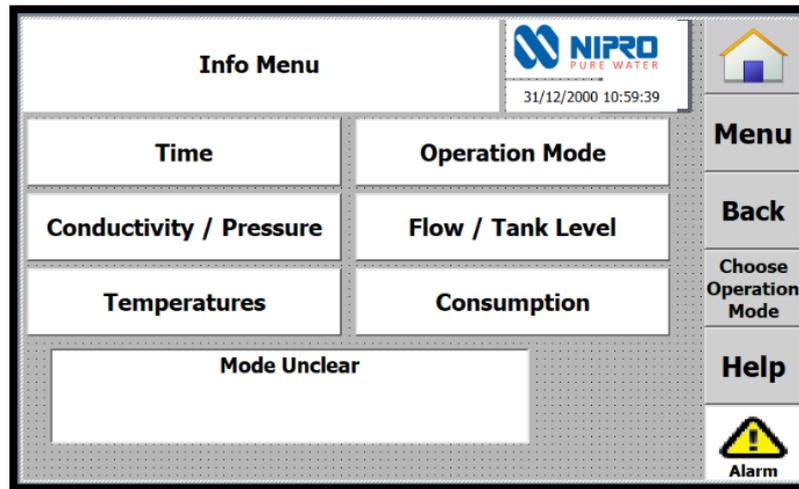


Los submenús Servicio/Límites y Sistema están protegidos mediante acceso con contraseña.



7.6. Menú de información

Seleccione **Menú principal** y seleccione Info:

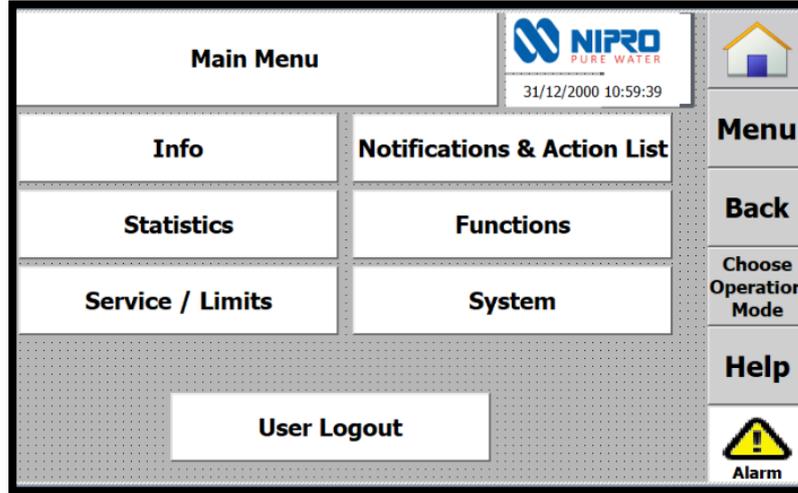


1. **Hora:** Ver fecha y hora
2. **Modo de funcionamiento:** Ver modo de funcionamiento seleccionado
3. **Conductividad/Presión:** Ver valores actuales de conductividad y presión
 - a. Conductividad 1.^a y 2.^a etapa
 - b. Bomba de presión
 - c. Circuito de presión
4. **Caudal/Nivel del tanque:** Ver valores actuales de caudal y niveles
 - a. Agua de alimentación bruta
 - b. Caudal de concentrado
 - c. Circuito de reflujó
 - d. Circuito de entrada
 - e. Tanque de nivel (**solo Phoenix One DS+**)
5. **Temperaturas:** Ver valores actuales de temperatura
 - a. Temperatura del permeado
 - b. Final del circuito de temperatura (Phoenix One DS+ y Phoenix One DS+ FH)
 - c. Temperatura del tanque caliente (solo Phoenix One DS+)
6. **Consumo:** Ver valores actuales de consumos
 - a. Consumo de permeado
 - b. Rendimiento

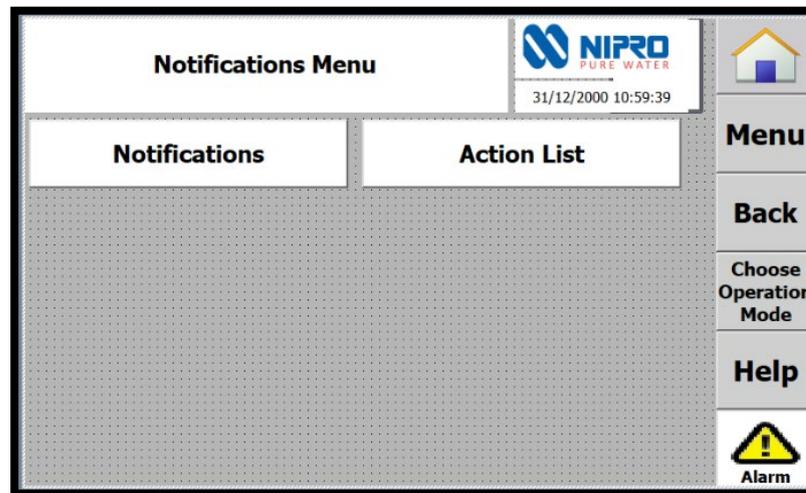


7.7. Menú de notificaciones

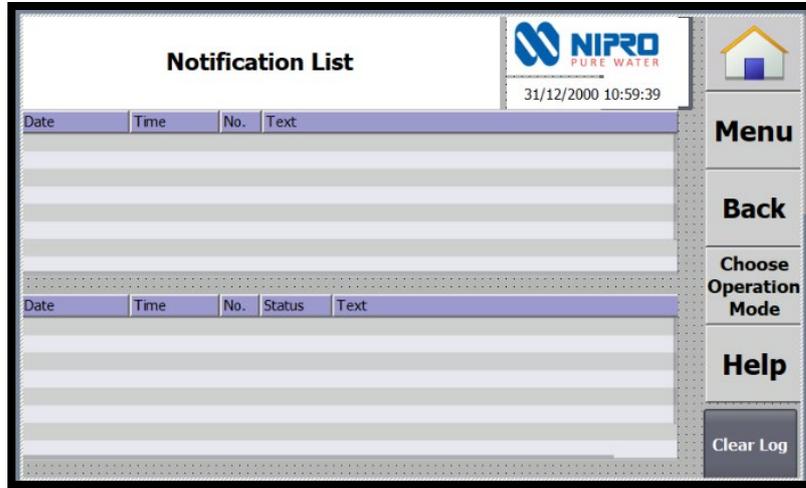
Seleccione **Menú principal** y proceda a **Notificaciones**:



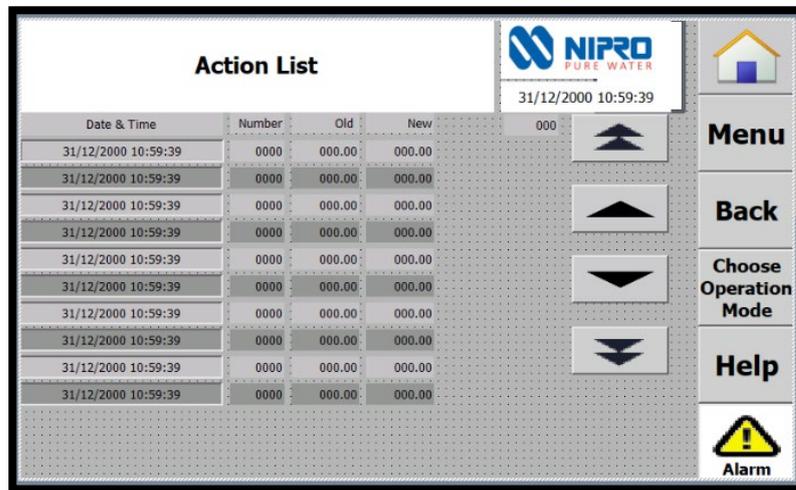
Seleccionar **Notificación** o **Lista de Acciones**:



Las notificaciones nuevas y antiguas se pueden revisar en la siguiente lista:

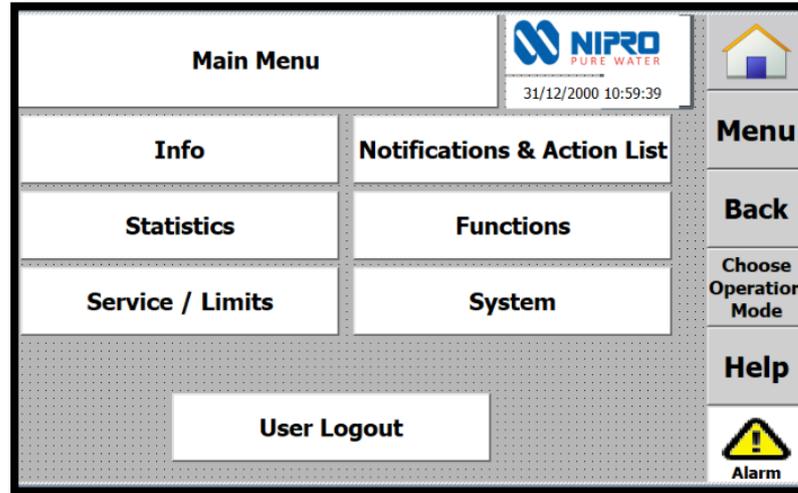


Aquí también se pueden revisar las acciones realizadas:

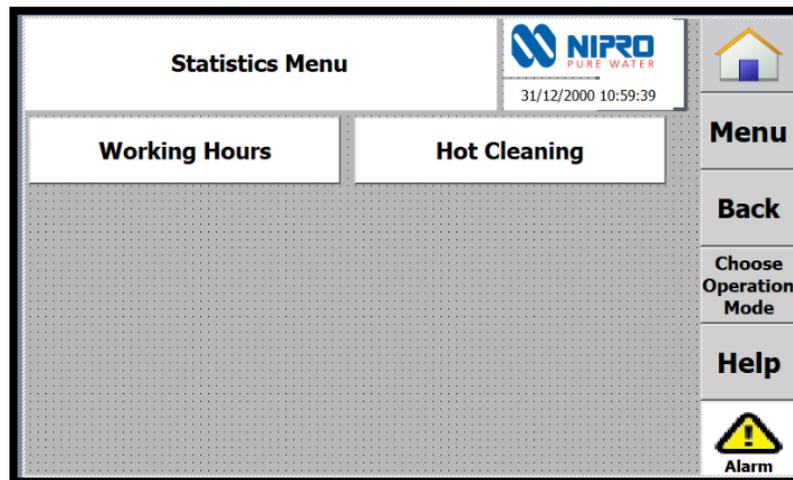


7.8. Menú de estadísticas

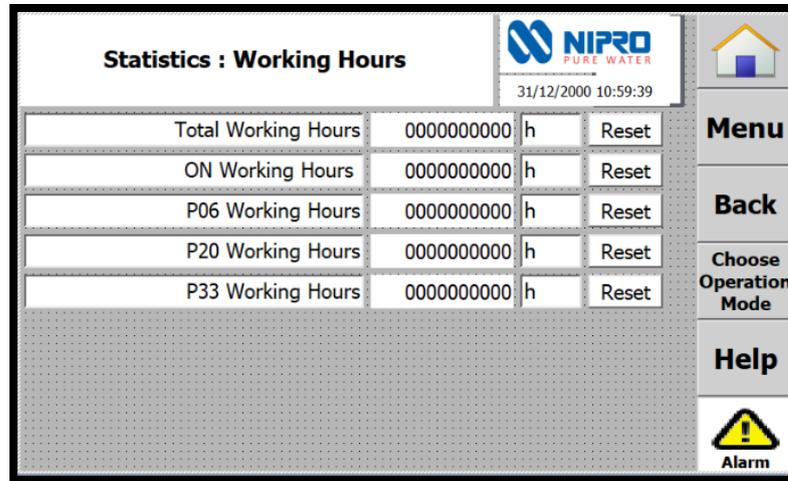
Seleccione **Estadísticas** en el **Menú principal**:



Seleccione **Horas de trabajo** o **Limpieza en caliente** para revisar los datos:



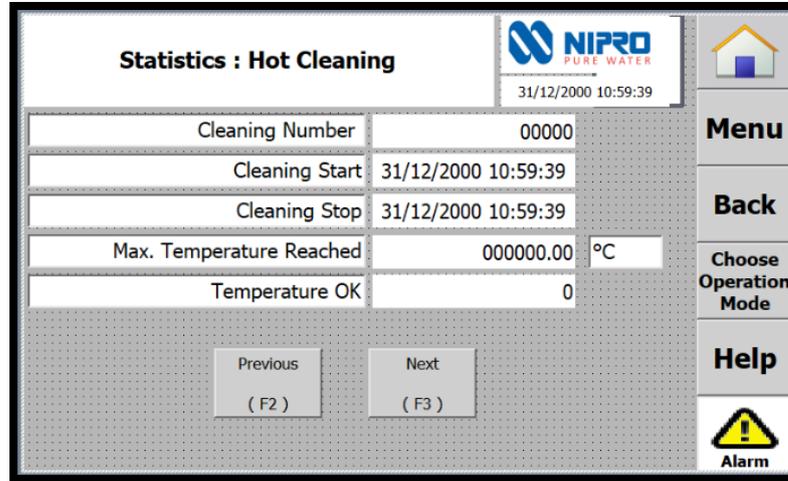
Para ver las **horas de funcionamiento**:



Estadísticas: Horas de funcionamiento	
Horas de funcionamiento totales	Muestra el funcionamiento total del equipo.
Horas de funcionamiento ON	Muestra las horas de funcionamiento del equipo en modo RO.
Horas de funcionamiento P06	Muestra las horas de funcionamiento de la bomba P06.
Horas de funcionamiento P20	Muestra las horas de funcionamiento de la bomba P20 (variantes + y FH).
Horas de funcionamiento P33	Muestra las horas de funcionamiento de la bomba P33.



Para ver la **limpieza en caliente** (disponible solo para Phoenix One DS+ y Phoenix One DS+ FH):

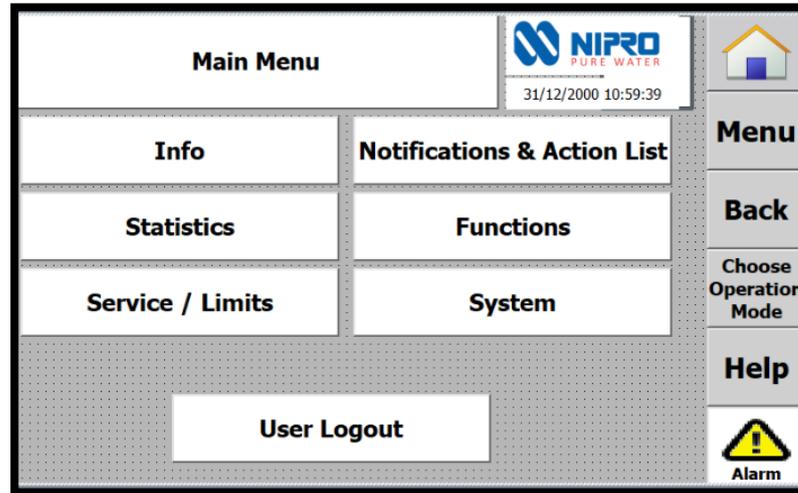


Estadísticas: Limpieza en caliente	
Número de limpieza	Representa el número de identificación de cada limpieza en caliente realizada hasta el momento.
Inicio de limpieza	Indica la hora y la fecha de inicio de la limpieza en caliente actual.
Fin de limpieza	Indica la hora y la fecha de finalización de la limpieza en caliente actual.
Temperatura máxima alcanzada	Muestra la temperatura más alta alcanzada por el equipo durante la limpieza en caliente.
Temperatura aceptable	Indica si la limpieza en caliente alcanzó con éxito la temperatura requerida o no (1 = Sí, 0 = No).



7.9. Menú funciones

Seleccione **Funciones** en el Menú principal:



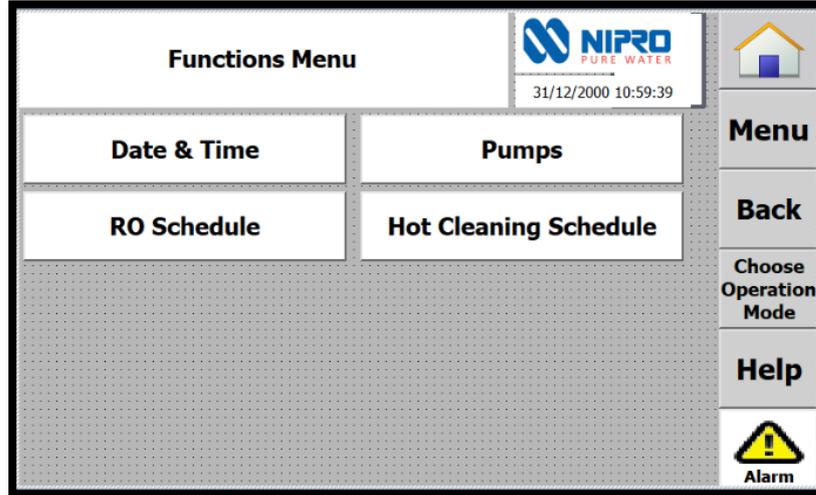
En este menú son posibles las siguientes acciones:

- Cambiar la fecha y la hora
- Seleccionar la bomba que desea que funcione
- Configurar y establecer un temporizador para la producción de permeado
- Configurar y establecer una limpieza en caliente (***la limpieza en caliente está disponible solo con Phoenix One DS+ y Phoenix One DS+ FH***)

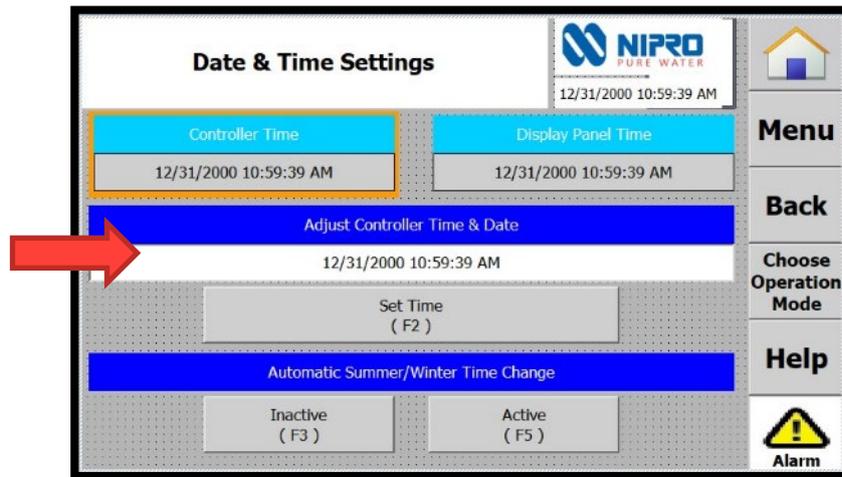


7.10. Configurar el reloj

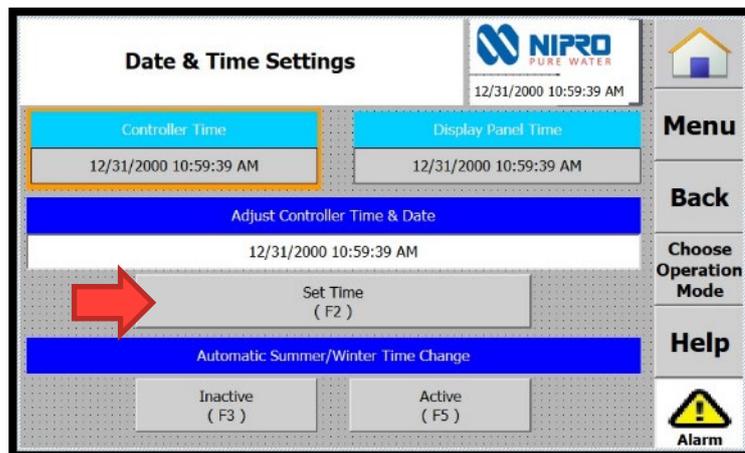
Seleccione el menú **Fecha y Hora**:



Cambiar fecha y hora en el controlador:



Pulse en **Establecer hora** o presione el botón **F2** en el panel de visualización para confirmar la nueva configuración:



7.11. Parámetros de servicio/límites

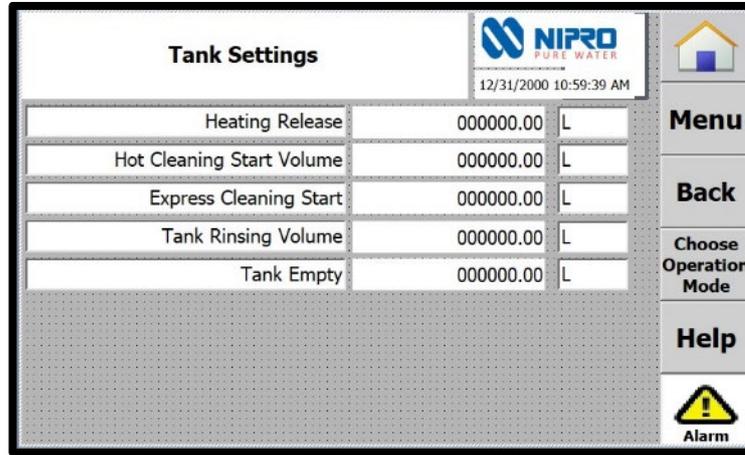
7.11.1. Ajustes de presión/Consumo

Pressure / Consumption Settings			 31/12/2000 10:59:39		 Menu	
Loop Pressure min.	000000.00	Bar			Back	
Loop Pressure max.	000000.00	Bar			Choose Operation Mode	
Conductivity max.	000000.00	µs/cm			Help	
Conductivity Alarm	000000.00	µs/cm			 Alarm	
Yield	000000.00	%				
Yield Reduction	000000.00	%				
Hardwater Yield	000000.00	%				
Discard during Rinsing	000000.00	L/h				
Leakage Limit	000000.00	L/h				

Servicio/Límites: Ajustes de presión/consumo	
Presión mínima del circuito	Presión mínima permitida en el circuito con la que puede funcionar el equipo (en bar).
Presión máxima del circuito	Presión máxima permitida en el circuito con la que puede funcionar el equipo (en bar).
Conductividad máxima	Valor crítico de conductividad en el que el equipo se apaga al alcanzarlo o superarlo.
Alarma de conductividad	Valor que activa una alarma que indica que el valor de la conductividad está aumentando. No apaga el equipo.
Rendimiento	La eficiencia del equipo en condiciones normales de funcionamiento.
Reducción del rendimiento	Caída de la eficiencia en un porcentaje especificado cuando se alcanza el valor de la alarma de conductividad.
Rendimiento de agua dura	Caída de la eficiencia al porcentaje especificado si se activa una alarma de agua dura.
Descartar durante el lavado	Establece el rechazo de concentrado durante el lavado.
Límite de fugas	Límite de fuga permitido durante el funcionamiento que el equipo puede ignorar y continuar funcionando.



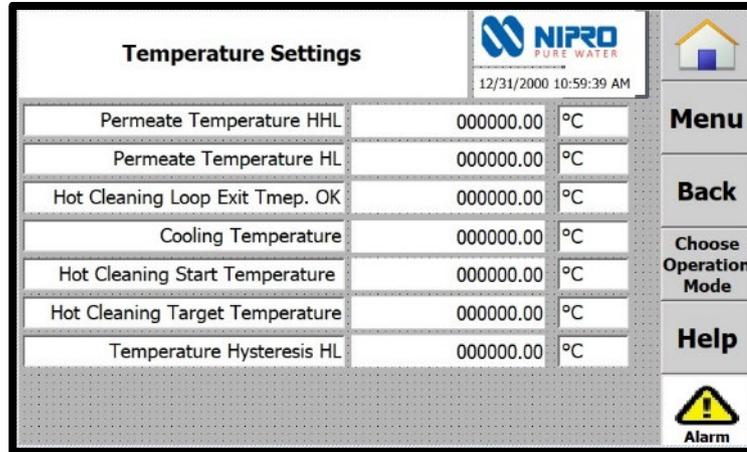
7.11.2. Ajustes del tanque (SOLO EN VARIANTE One DS +)



Servicio/Límites: Configuración del tanque	
Liberación de calor	Volumen mínimo necesario para poner en marcha el calentador del tanque.
Volumen de inicio de limpieza en caliente	Nivel de llenado del tanque necesario para permitir que comience la limpieza en caliente.
Volumen de inicio de limpieza exprés	Volumen que necesita el tanque para iniciar una limpieza exprés.
Volumen de lavado del tanque	Volumen que debe contener el tanque para realizar un lavado del tanque.
Tanque vacío	Volumen en el que o por debajo del cual el tanque se considera vacío.



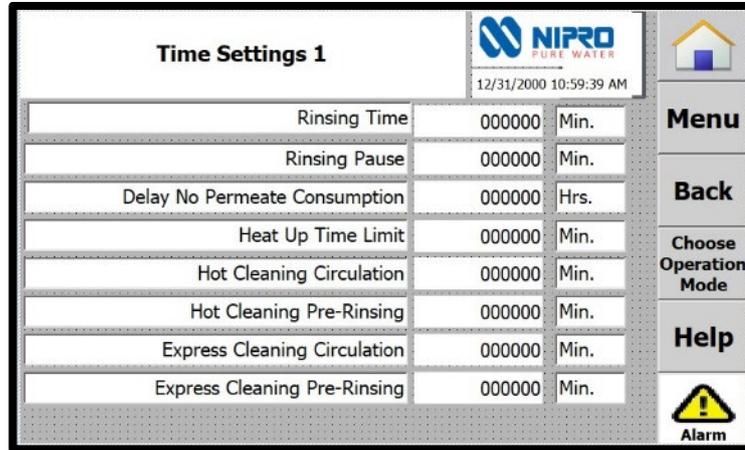
7.11.3. Ajustes de temperatura



Servicio/Límites: Ajustes de temperatura	
Temperatura de permeado HHL	Temperatura del permeado que activa el apagado del sistema.
Temperatura de permeado HL	Temperatura del permeado que activa una alarma que indica que la temperatura está aumentando. El sistema no se apaga.
Temperatura de salida del circuito de limpieza en caliente OK	Temperatura que se debe alcanzar durante la limpieza en caliente para solicitar un pase.
Temperatura de enfriamiento	Temperatura objetivo que el equipo debe alcanzar cuando se está ejecutando la refrigeración.
Temperatura de inicio de limpieza en caliente	Temperatura mínima que el equipo debe alcanzar para iniciar una limpieza en caliente.
Temperatura objetivo de limpieza en caliente	Temperatura objetivo que el calentador debe alcanzar cuando se calienta durante la limpieza en caliente o (solo en la variante OneDS+) el precalentamiento.
Histéresis de temperatura HL	Grados a los que se debe reducir la temperatura cuando se activa la notificación de HL.



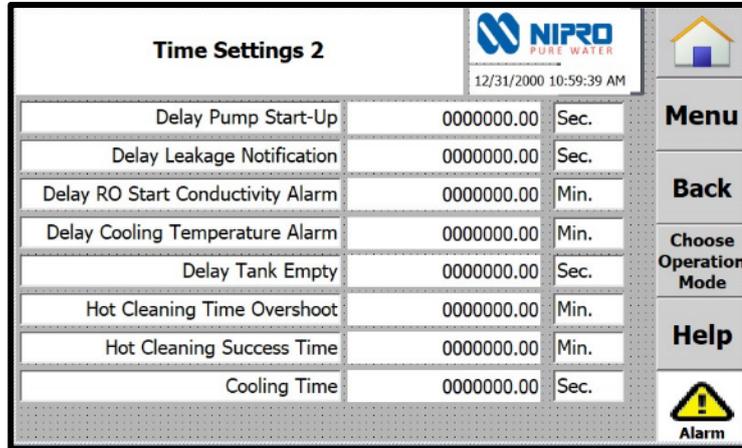
7.11.4. Ajustes de tiempo 1



Servicio/Límites: Ajustes de tiempo 1	
Tiempo de lavado	Especifica la duración del lavado.
Pausa de lavado	Especifica la duración de la pausa entre los ciclos de lavado.
Retraso sin consumo de permeado	Tiempo después del cual se activa la alarma por falta de consumo de permeado y se apaga el equipo.
Límite de tiempo de calentamiento	Límite de tiempo para que el calentador alcance la temperatura objetivo especificada.
Circulación de limpieza en caliente	Especifica la duración de la circulación una vez que se inicia una limpieza en caliente.
Prelavado de limpieza en caliente	Especifica la duración del lavado durante la limpieza en caliente que se lleva a cabo antes de la circulación (solo en la variante One DS+) .
Circulación de limpieza exprés	Especifica la duración de la circulación una vez que se inicia una limpieza exprés.
Prelavado de limpieza exprés	Especifica la duración del lavado durante la limpieza exprés que se lleva a cabo antes de la circulación (solo en la variante One DS+) .



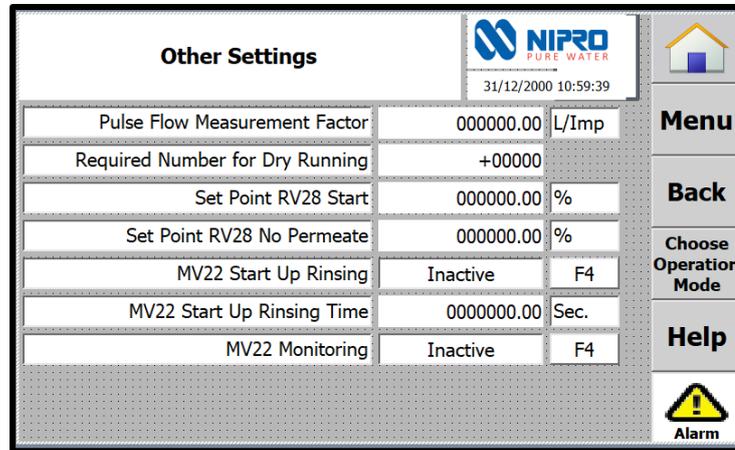
7.11.5. Ajustes de tiempo 2



Servicio/Límites: Ajustes de tiempo 2	
Retraso en el arranque de las bombas	Retrasa la activación de las bombas al iniciar el sistema durante un tiempo especificado.
Retraso en la notificación de fugas	Retrasa la activación de la alarma de fuga durante un tiempo especificado.
Retraso en el arranque de la alarma de conductividad de ósmosis inversa	Retrasa la activación de la alarma de conductividad al iniciar el sistema durante un tiempo especificado.
Retraso en la alarma de temperatura de enfriamiento	Retrasa la activación de la alarma de enfriamiento durante un tiempo especificado.
Retraso en el vaciado del tanque	Retrasa el momento en que el tanque se considera vacío durante un tiempo especificado. (Solo en la variante One DS+).
Exceso del tiempo de limpieza en caliente	Límite de tiempo para activar la alarma si no se registra ningún cambio de temperatura o nivel durante la limpieza en caliente.
Tiempo de éxito de la limpieza en caliente	Tiempo que se debe mantener la temperatura durante la limpieza en caliente para que se solicite un pase.
Tiempo de enfriamiento	Tiempo asignado para que el equipo realice el enfriamiento.



7.11.6. Otros ajustes

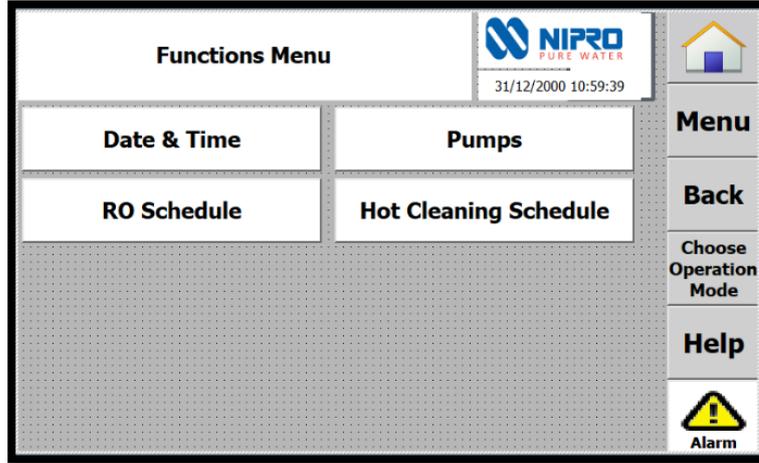


Servicio/Límites: Otros ajustes	
Factor de medición de flujo de pulso	Determina el factor que utiliza el pulso del medidor de flujo para medir el flujo.
Número requerido para funcionamiento en seco	Establece la cantidad de veces que el equipo puede funcionar sin agua antes de activar la alarma de funcionamiento en seco y apagarse. El equipo debe reiniciarse después de la alarma.
Punto de ajuste RV28 Inicio	Porcentaje de concentrado que el equipo debe drenar al iniciarse durante un período de tiempo establecido.
Punto de ajuste RV28 Sin permeado	Porcentaje de concentrado que se debe drenar si el equipo no detecta ningún consumo de permeado después del tiempo establecido.
MV22 Lavado de arranque	Activa o desactiva la activación de MV22 para enviar permeado al desagüe al iniciar la ósmosis inversa. (Solo variantes One DS+ y FH).
MV22 Tiempo de lavado de arranque	Especifica durante cuánto tiempo debe drenar el agua MV22. (Solo variantes One DS+ y FH).
MV22 Monitoreo	Activa o desactiva si se debe monitorear MV22 al activarlo o no. (Solo variantes One DS+ y FH).

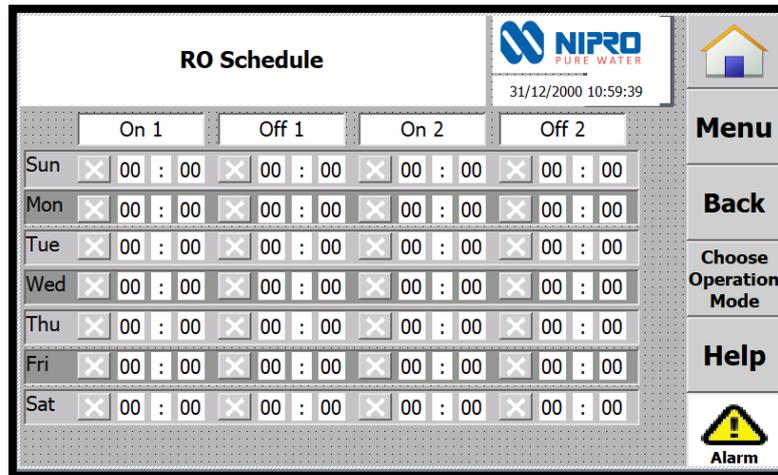


7.12. Temporizador

Seleccione Programa-RO:



En este menú, se pueden programar dos temporizadores de inicio y detención por día. Seleccione el día en que debe iniciarse el sistema de ósmosis inversa e ingrese la hora de inicio y la hora de detención.



7.13. Limpieza en caliente para Phoenix One DS+ y Phoenix One DS+ FH y configuraciones relacionadas



Estas opciones están disponibles únicamente para Phoenix One DS+ y Phoenix One DS+ FH.



Por razones de seguridad, solo se permite realizar un máximo de una higienización con agua caliente por día.



¡Peligro de quemaduras!
Durante toda la secuencia de higienización con agua caliente.



El intervalo y los parámetros de la desinfección con agua caliente deben confirmarse durante la puesta en servicio.

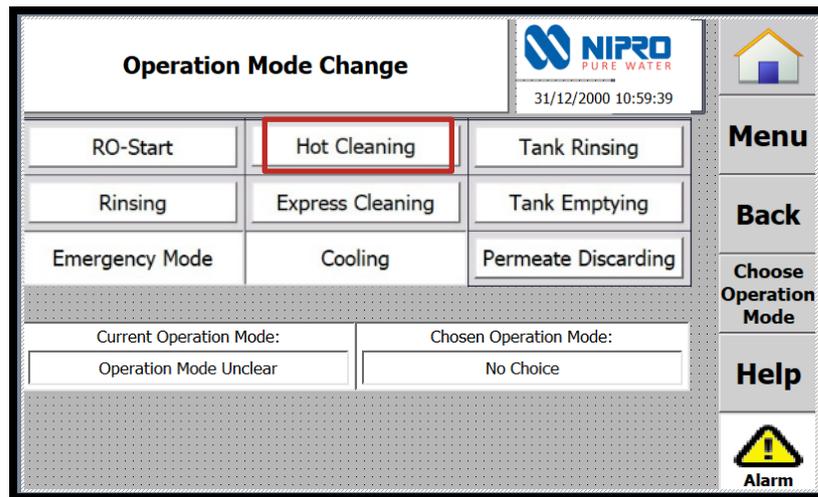
7.13.1. Inicio manual



Estas opciones están disponibles únicamente para Phoenix One DS+ y Phoenix One DS+ FH.

Seleccione **Elegir modo de funcionamiento** y seleccione el modo de **Limpieza en caliente**:

El nuevo modo seleccionado se muestra en la ventana de preselección. Inicie la limpieza en caliente presionando el botón verde.



7.13.2. Interrumpir la limpieza en caliente



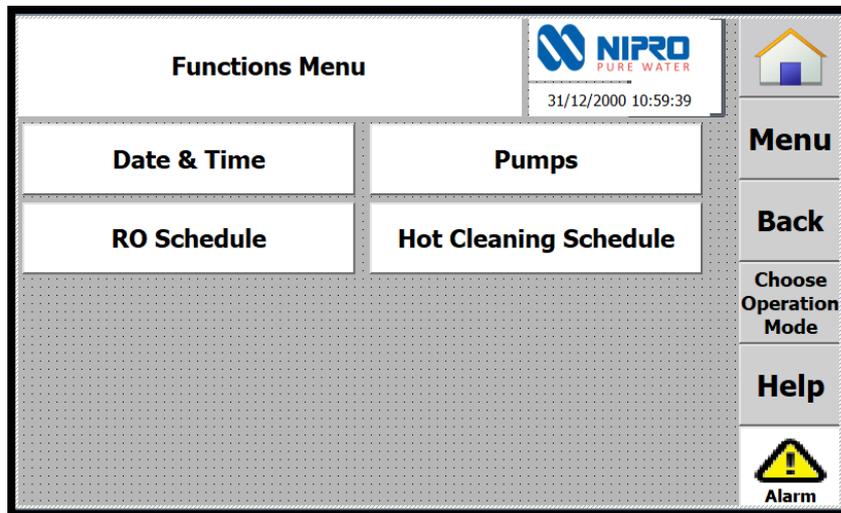
En cualquier momento, se puede detener la limpieza en caliente presionando el botón rojo. El equipo se enfría de forma independiente.

7.13.3. Temporizador de limpieza en caliente

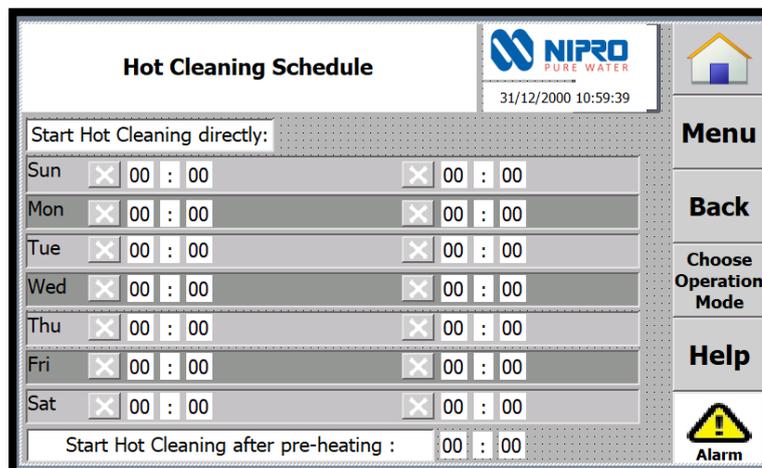


Estas opciones están disponibles únicamente para Phoenix One DS+ y Phoenix One DS+ FH.

Seleccione **Programa de limpieza en caliente**:



Seleccione el día de la semana en el que se necesita la limpieza en caliente. Para Phoenix One DS+, está disponible una opción de precalentamiento. Esta opción permite llenar y precalentar el tanque de agua caliente durante el funcionamiento normal y la limpieza en caliente comienza a la hora establecida.



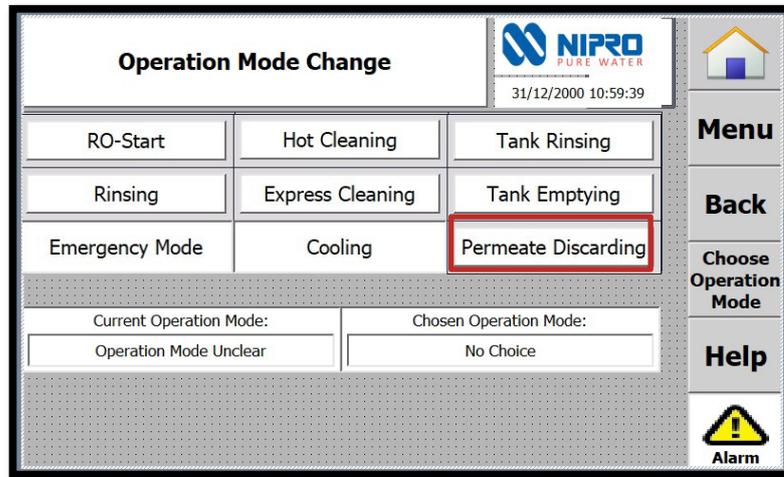
8. Mantenimiento y limpieza

8.1. Desechar permeado



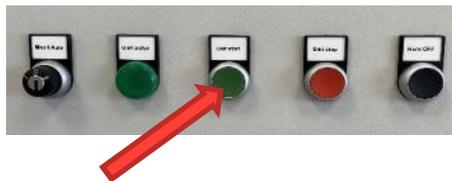
En el régimen de servicio “Permeado al desagüe” al final del circuito se desecha todo el permeado al desagüe. Se evacúa el 100% del concentrado

Seleccione **Elegir modo de funcionamiento** y seleccione el modo **Desechar de permeado**:



El modo recién seleccionado se muestra en la ventana preseleccionada.

- Abra la válvula de bola de permeado para desecharlo (**solo Phoenix One DS**)
- Comience a **desechar el permeado** presionando el botón verde.



Válvula de bola manual de permeado para desecharlo solo para Phoenix One DS.



8.2. Limpieza exterior

Puede utilizar un paño ligeramente humedecido y sin pelusa para eliminar las manchas de suciedad y el polvo de los tubos y otras superficies.



No limpie el equipo con disolventes.



Las manchas de las sales de descalcificación o los desinfectantes deben quitarse inmediatamente.

8.3. Intervalos de mantenimiento



No está permitido realizar trabajos de servicio o mantenimiento durante los tratamientos.

Acción	Periodo	Notas	Responsable
Cambiar prefiltro	2 meses o después de caída de presión > 1bar	En caso de que el filtro muestre fuertes coloraciones, se tiene también que realizar un cambio de filtro.	Usuario
Añadir sal al descalcificador	A diario		Usuario
Limpieza en caliente	1 por semana	El tiempo de circulación debe ser de al menos 1 hora a 85 °C. <u>Relevante para las variantes:</u> Phoenix One DS+ Phoenix One DS+ FH	Fabricante o personas autorizadas por el fabricante
Desinfección química	En caso necesario y una vez al año (preventivo) o cuando se alcanza el nivel de acción (TVC 50 UFC/ml o endotoxina 0,125 EU/ml) * Recuento microbiano viable total	Productos a los que concierne: Phoenix One DS	Fabricante o personas autorizadas por el fabricante
Desinfección química	Cuando sea necesario y una vez al año (preventivo) o cuando se alcanza el nivel de acción (TVC 50 UFC/ml o endotoxina 0,125 EU/ml)	Si hay unidades combinadas disponibles para la desinfección con agua caliente: Phoenix One DS+ Phoenix One DS+ FH	Fabricante o personas autorizadas por el fabricante
Mantenimiento	Anual		Fabricante o personas autorizadas por el fabricante



Acción	Periodo	Notas	Responsable
Control de seguridad técnica	Cada 2 años		Fabricante o personas autorizadas por el fabricante
Análisis microbiológico	Cada 3 meses (conformes con ISO 23500-3:2019)		Usuario
Análisis químico	Cada 12 meses Conforme con ISO 23500-3:2019		Usuario



No sustituir el filtro o tardar en hacerlo puede causar daños en el equipo de ósmosis inversa.



El intervalo y el parámetro de la desinfección química deben confirmarse durante la puesta en servicio.



El intervalo y los parámetros de desinfección con agua caliente deben confirmarse durante la puesta en servicio. (solo Phoenix One DS+ y Phoenix One DS+ FH).



Después del mantenimiento o cambios en el sistema, es necesario llevar a cabo una desinfección química.



Después de realizar tareas de mantenimiento o modificaciones en el sistema, es necesario realizar una higienización con agua caliente. (Solo Phoenix One DS+ y Phoenix One DS+ FH).



Después de abrir el sistema, hay que llevar a cabo una desinfección química.



Después de abrir el sistema, es necesario realizar una desinfección con agua caliente. (Solo Phoenix One DS+ y Phoenix One DS+ FH).



8.4. Cambio de prefiltro



1. Parar el equipo presionando el botón rojo.



2. Cerrar la válvula de membrana (2) en el sentido de las agujas del reloj.



3. Abrir la carcasa del filtro con la llave de filtro en el sentido de las agujas del reloj.



4. Desenroscar la tuerca racor azul y tirar de ella con la carcasa del filtro hacia abajo.

5. Extraer el filtro viejo.

6. Vaciar la carcasa del filtro.

7. Desempaquetar el filtro nuevo e insertarlo en la carcasa.



8. Enroscar de nuevo la carcasa del filtro en sentido contrario a las agujas del reloj, cuidando de que el filtro quede centrado.

9. Apretar la carcasa del filtro con la llave del filtro.



10. Abrir nuevamente la válvula de membrana. Verificar la estanqueidad del filtro



Al conectar el equipo de nuevo pueden oírse fuertes silbidos.



8.5. Sustitución del filtro estéril del tanque caliente



Estas opciones solo están disponibles para Phoenix One DS+.



¡Riesgo de quemaduras!

No sustituya el filtro estéril durante la limpieza en caliente.



1. Gire la parte superior de la carcasa del filtro en sentido contrario a las agujas del reloj.



2. Retire la carcasa del filtro.



3. Saque el filtro viejo tirando hacia arriba.
4. Rocíe desinfectante de superficies sobre el asiento del filtro en la parte inferior de la carcasa del filtro.



5. Saque el filtro del embalaje e insértelo.
6. Vuelva a colocar la parte superior de la carcasa del filtro y gire en el sentido de las agujas del reloj.



8.6. Desinfección química



La desinfección química debe reducirse al mínimo y, si es necesaria, se deben seguir las instrucciones de uso.



La desinfección solo debe realizarla **personal de NIPRO Pure Water** o que tenga la **formación** adecuada.



¡Precaución al usar desinfectantes!

Los ácidos peracéticos pueden ser perjudiciales para la salud. Siempre **lea** las **instrucciones** de seguridad antes de su uso.



Antes de la siguiente **diálisis**, es necesario comprobar en **cada** punto de consumo si hay **trazas de desinfectante**.



8.7. Inspección microbiológica

Valores necesarios

(Estos valores cumplen con ISO 23500)

- Patógenos < 100 CFU/ml sin rastro de *Pseudomonas aeruginosa* y *E. coli*.
- Endotoxinas < 0,25 EU/ml.

Intervalo de inspección

Inspección del permeado cada 3 meses.

Método de inspección

Recuento de patógenos:

Medios nutritivos: TGEA (OXID Nr.CM 127), R2A
Temperatura de incubación: 22 °C ± 2 °C

Determinación de endotoxinas:

Método: Gelificación (gel-clot), cromogénico, turbidimétrico.



9. Avería



El equipo distingue entre notificaciones y alarmas. Las notificaciones son simplemente mensajes informativos; las medidas adecuadas se pondrán en marcha automáticamente. Por su parte, las alarmas siempre provocan la desconexión del equipo.

Mensaje / Fallo	Significado	Medida	Observación	Código de error
El visualizador permanece oscuro, el equipo no arranca.	No hay suministro de corriente.	¿Está asegurado el suministro de corriente? Verificar interruptor principal, cable de alimentación y el disyuntor de circuito del edificio.		N.D.
Luz verde encendida, pero el equipo no produce permeado.	La bomba no arranca.	Verificar el fusible de protección del motor de la bomba. Verificar nivel de agua en el tanque de ruptura. Avisar al servicio técnico de Nipro Pure Water.	Después de la alarma por falta de agua, la bomba se bloquea durante un 1 minuto.	N.D.
Ya no se puede iniciar el equipo mediante el botón de arranque verde.	Estado del equipo no definido.	Desconectar el interruptor principal y volver a conectarlo después de 3 segundos.		N.D.
El equipo se desconecta por sí solo cuando no se usa para la diálisis.	Está programada una desconexión automática.	Modificar la programación.	Para la modificación se requiere la contraseña de servicio.	N.D.



Mensaje / Fallo	Significado	Medida	Observación	Código de error
Fallo Falta agua	No afluye agua al equipo o lo hace en cantidad insuficiente.	Verificar la alimentación de agua y el prefiltro.	Si se da el fallo, se bloquea el equipo durante un minuto. Transcurrido ese tiempo puede tener lugar un nuevo arranque.	911
Fallo Conductibilidad demasiado alta	La conductibilidad es superior al valor ajustado en los valores límites. Causas posibles: -Defecto de la membrana -Defecto del sensor	Avisar al servicio técnico de Nipro Pure Water	Tras un nuevo arranque se pone en marcha de nuevo el equipo durante 15 minutos. (LF alarma suprimida).	909
Fallo Temperatura de entrada demasiado alta.	La temperatura ha excedido el valor ajustado en los valores límites. Causas posibles: -Agua de entrada demasiado caliente -Sin extracción de permeado	Desconectar el equipo en caso de un largo servicio sin extracción de permeado o utilizar la función de desconexión automática.	Con una temperatura de entrada > 25 °C puede ser necesario aumentar el desagüe de concentrado.	908
Fallo Presión del circuito máx.	La presión del circuito ha superado el valor ajustado en los valores límites.	Abrir las válvulas a la entrada y salida del circuito. Ajustar de nuevo la presión.	Véase capítulo 11	913
Fallo Presión del circuito mín.	La presión del circuito es inferior al valor ajustado en los valores límites.	Comprobar la inexistencia de fugas en el circuito. Ajustar de nuevo la presión del circuito.	Véase capítulo 11	912
Fallo Fuga.	El dispositivo detectó la extracción de permeado durante la limpieza.	Comprobar la inexistencia de fugas en el circuito.		916



Mensaje / Fallo	Significado	Medida	Observación	Código de error
Fallo Sensor de fugas	El sensor de fugas externo ha apagado el equipo.	Comprobar la inexistencia de fugas en el circuito. Ajustar de nuevo el sensor de agua.		917
Fallo Bomba P06.	Ha saltado el fusible de protección del motor			901
Se produce demasiado poco permeado.	Disminuye el rendimiento de la membrana. Ello puede ser debido a los siguientes factores: <ul style="list-style-type: none"> • Bloqueo • El agua de entrada se enfría 	Verificar presión de bomba Valor de consigna 14 bar. Como solución rápida se puede elevar algo la presión de bomba.	Modificar la Presión de bomba solo después de consultar a Nipro Pure Water.	N.D.
Mensaje Conductibilidad en aumento.	La conductibilidad ha sobrepasado el primer valor límite 1 (HL).	No se requieren medidas inmediatas. El equipo inicia automáticamente medidas de corrección.	Si este mensaje es emitido con mayor frecuencia, debe tener lugar una comprobación del equipo por parte de Nipro Pure Water.	918
Mensaje Temperatura en aumento.	La temperatura ha sobrepasado el primer valor límite 1 (HL).	No se requieren medidas. El equipo inicia automáticamente medidas de corrección.	Es posible que en los meses de verano ese mensaje se emita con mayor frecuencia.	919



Apéndice técnico



Los ajustes y funciones que se describen a continuación debe realizarlos únicamente personal con la debida formación técnica.



No se pueden realizar trabajos de servicio o mantenimiento durante los tratamientos.



10. Fusibles

10.1. Fusible de seguridad por sobretemperatura



Estas opciones están disponibles solo para Phoenix One DS+ y Phoenix One DS+ FH



Si la temperatura supera los 100 °C, se activa un fusible de seguridad en el calentador por exceso de temperatura. El calentador se puede reiniciar restableciendo el fusible de seguridad.

Si el fusible de seguridad se activa varias veces, póngase en contacto con Phoenix Pure Water Service.



¡Peligro de muerte!

Apagar el principal interruptor antes de abrir el calentador.



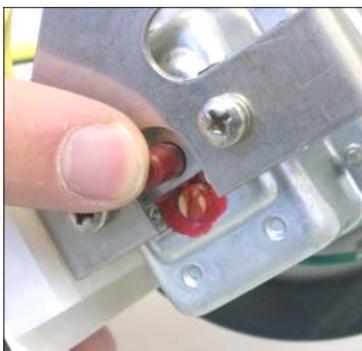
¡Atención! Esta acción no debe hacerse durante la limpieza del tanque en caliente.



1. Retirar el pasador de seguridad y abrir la abrazadera de retención.



2. Retirar la carcasa cuidadosamente.



3. Activar nuevamente el fusible de seguridad pulsando el botón rojo de.
4. Poner de nuevo la tapa con cuidado. Cerrar abrazadera de retención y volver a poner el pasador de seguridad.

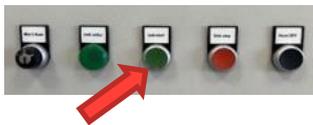


11. Ajustes

11.1. Ajuste de la presión del circuito (presión del permeado)



El aumento de la presión del permeado conduce a una disminución del rendimiento del filtrado



1. Presionar el botón verde para arrancar el equipo.

2. En el menú Info seleccionar la presión del circuito.



3. Retirar de la válvula la caperuza negra protectora.



4. Aflojar la contratuerca.



5. Ajustar la presión con una llave Allen. La presión es indicada en el visualizador.

6. Apretar de nuevo la contratuerca.

7. Colocar de nuevo la caperuza protectora.



Se puede ajustar una presión entre 3 y 6 bar. Si se requiere una presión superior, es preciso ajustar los valores límite.



11.2. Ajuste de la presión del concentrado

¡Los trabajos se han de realizar concienzudamente!



La presión del concentrado influye sobre el caudal de desagüe de concentrado. Si se ajusta una presión demasiado alta, aumenta el consumo de agua. Si se ajusta una presión demasiado baja, se puede dañar la membrana.



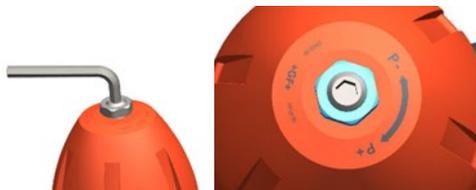
1. Retirar la caperuza negra protectora.



2. Aflojar la contratuerca.



3. Arrancar el equipo.



4. Ajustar una presión de concentrado de $1 \text{ bar} \pm 0,2$ girando la válvula de concentrado (válvula de funcionamiento de emergencia) (26). La lectura de la presión en el manómetro puede ser de 0-4 bar.

12. Sustitución de la membrana de ósmosis inversa

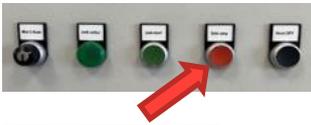


¡Cuidado con la presión!

Los tubos de las membranas están bajo presión. Ábralos con cuidado.



Antes de instalar la membrana nueva, debe inspeccionar para comprobar que no tenga daños. La solución de conservación debe ser transparente.



1. Apagar el sistema presionando el botón rojo.



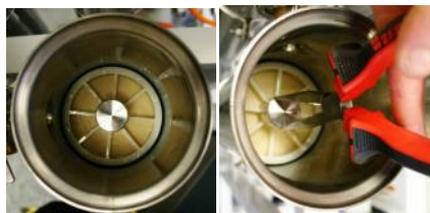
2. Abrir el tornillo de mariposa y retirar la abrazadera de retención.



3. Levantar la tapa del módulo con ayuda de un destornillador.



4. Retirar la tapa.



5. Extraer el tapón final de acero fino del módulo



6. Extraer la membrana tirando hacia arriba con una pinza.

7. Montar la nueva membrana siguiendo el orden inverso. **Cuidar de que el sentido del flujo y la posición de la junta sean correctos.**



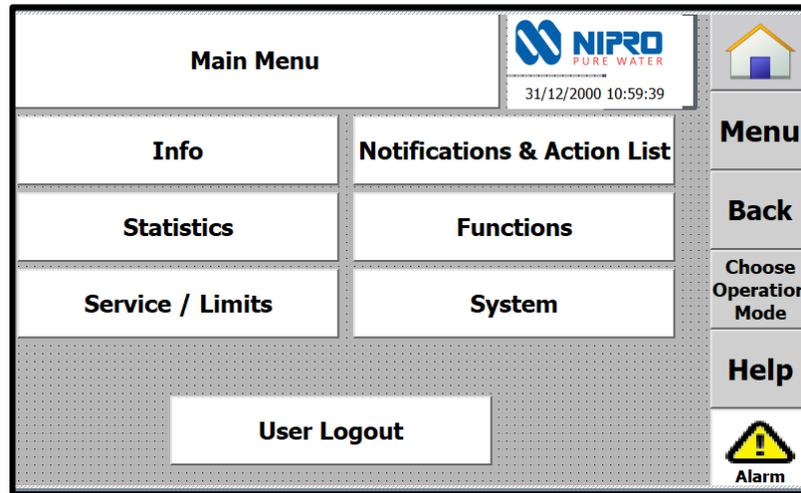
¡Lavar la membrana!

Después de montar una membrana nueva, el modo “Desechar permeado” tiene que funcionar durante 20 min.

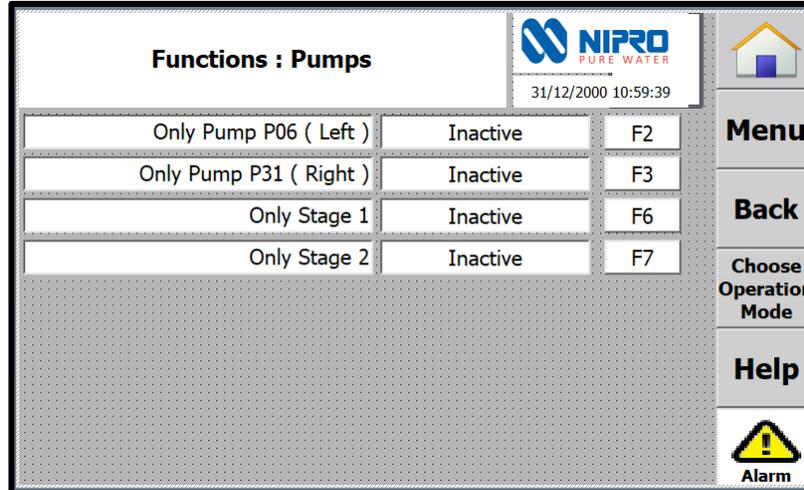


13. Desmantelamiento de una bomba

Seleccione **Funciones** del **Menú principal**:



Seleccione la etapa de operación necesaria:



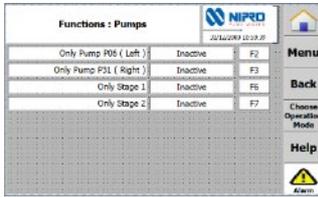
¡Atención!: las opciones de etapa 1 y 2 solo están disponibles para las variantes DS. Las opciones de bomba solo están disponibles para las variantes de una sola etapa. Bomba P31 = Variantes de una sola etapa. P33 = Variantes de dos etapas.



Si solo se selecciona la etapa 2, se debe cambiar la velocidad de la segunda bomba (ver 13.1).



13.1. Funcionamiento de emergencia únicamente "2ª Etapa"



1. Como ya se ha descrito en el apartado 14, seleccione el modo de emergencia "solo 2ª etapa".



2. Presione el botón verde.



3. Ajuste el valor presionando el botón de flecha en la bomba. (Presión de la bomba 10-15 bar)

14. Desinfección

14.1. Instrucciones de desinfección



La desinfección solo puede realizarla **personal de NIPRO Pure Water** o que personas que tengan la **formación** adecuada.



¡Precaución al usar desinfectantes!

Los ácidos peracéticos pueden ser perjudiciales para la salud. Siempre **lea** las **instrucciones** de seguridad antes de su uso.



¡Realice el trabajo concienzudamente! **¡Peligro!**

Asegúrese de que no se pueda realizar ninguna diálisis durante la desinfección. Solo apruebe para su uso en tratamiento un sistema que se haya enjuagado por completo.



¡PRECAUCIÓN!

Cuando use productos químicos.

Utilice guantes y gafas de seguridad durante los trabajos aquí descritos.



¡PRECAUCIÓN!

No coma, beba ni fume mientras trabaja.

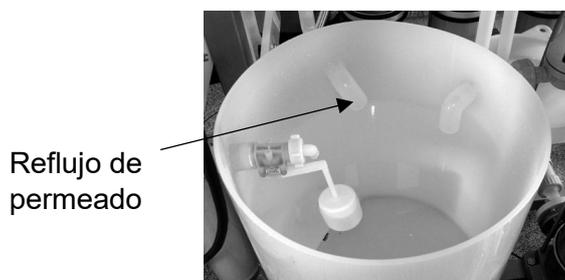
Desinfectante: MINNCARE® Esterilizante en frío (N.º artículo: 489) **Nota:** también se puede usar Dialox™.



Método de detección: MINNCARE® Tiras reactivas para residuos (N.º artículo: 490)
MINNCARE Tiras reactivas 1 Indicación (N.º artículo: 491)



1. Llenar el tanque de ruptura con esterilizante en frío. (1 litro).
2. Arrancar la ósmosis
3. Después de 5 a 10 minutos, pruebe el refluo hacia el tanque de ruptura para desinfectante.
4. Si la prueba es positiva (tiras reactivas azules), apague el equipo durante 40 minutos y asegúrese de que no se reinicie ni funcione durante este tiempo.
5. Inicie el programa de vaciado del permeado. (Si es necesario, abra la válvula distribuidora de tres vías para vaciado de permeado al desagüe en las variantes sin válvula rotativa motorizada).
6. Después de 30 minutos:
 - a. Inicie la operación de emergencia de la 1.^a etapa durante 5 minutos para limpiar la línea entre la 1.^a y la 2.^a etapa.
 - b. Inicie la operación de emergencia de 2.^a etapa durante 5 minutos para limpiar la tubería entre las bombas.
 - c.
 - d. Inicie nuevamente el “Permeado a desagüe” durante 30 minutos.
 - e. Realice estos procedimientos al menos 2 veces
7. Pruebe el refluo de permeado en la boquilla del tanque de ruptura (ver imagen) para desinfectante:
 - a. Si todavía hay desinfectante (tiras reactivas), regrese al **paso 6**.
 - b. De lo contrario, proceda al **paso 8**.
8. Pruebe todos los puntos de consumo para detectar la presencia de desinfectante. Si aún se detecta desinfectante, vuelva al **paso 6**.
9. Documento de desinfección (ver sección 14.2).



Tanque de ruptura



Válvula distribuidora de tres vías vaciado de permeado al desagüe



Antes de la siguiente **diálisis** se tiene que comprobar otra vez la ausencia de desinfectante **en cada** punto de toma utilizando tiras reactivas.



* **Sin desinfección significa 0 ppm:** no se produce decoloración de la tira reactiva. Consulte la escala de colores en el envase de la tira reactiva residual.



14.2. Protocolo de desinfección

Centro de diálisis
Sección
Responsable
Función
Calle / número
CP / Ciudad
Tipo de equipo: <input type="checkbox"/> Phoenix One DSDS <input type="checkbox"/> Phoenix One+
N° de serie
Longitud del circuito

Tipo de desinfectante	Cantidad inyectada en litros
Tiempo de lavado en minutos	Tiempo de espera en minutos
Tiempo de lavado en minutos	¿Realizada la comprobación y ausencia de desinfectante en todos los puntos de <input type="checkbox"/> sí diálisis?

Si se ha realizado una desinfección, el usuario se compromete con su firma a comprobar nuevamente en todos los monitores de diálisis la ausencia de **desinfectante**. Esa comprobación tiene que tener lugar antes iniciar la primera diálisis.

Fecha

Firma

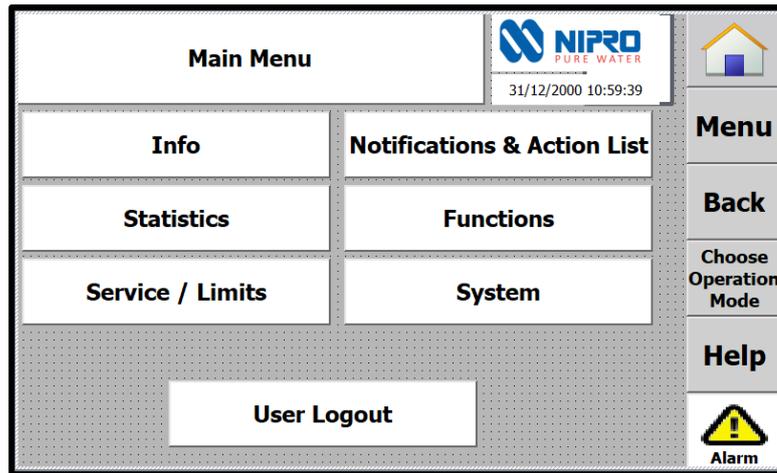


15. Servicio/Limites

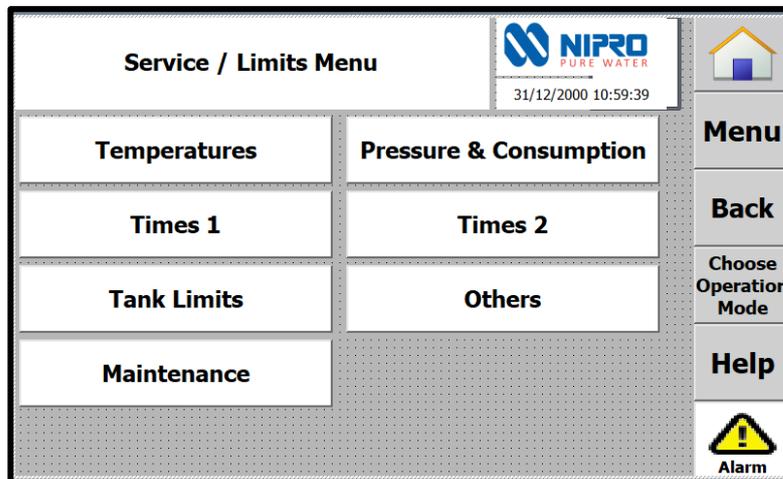


Aquí se pueden modificar los valores límites (Limits). El acceso a este campo solo es posible con una contraseña.

Vaya al **Menú principal** y seleccione **Servicio / Límites** e ingrese la contraseña:



Seleccione el menú requerido para configurar los parámetros:



HL (nivel alto) = Se genera un mensaje de notificación (1.º valor límite)

HHL (nivel alto alto) = Punto de alarma (el equipo se desconecta)

Limite	Significado	Predefinición	Notas
Temp. permeado HHL	Temperatura máx. de permeado. Si se alcanza, se produce una desconexión.	38°C	
Temp. permeado HL	A esta temperatura arranca un programa de enfriamiento. (Se eleva el desagüe de concentrado)	32°C	
Temp. fin de circuito	La temperatura que se debe alcanzar al final del circuito durante la desinfección con agua caliente.	80°C	<i>One DS+</i> <i>One DS+ FH</i>
Temp. enfriamiento	Temperatura a la que se debe enfriar después de la desinfección con agua caliente.	35°C	<i>One DS+</i> <i>One DS+ FH</i>
Temp. tanque	Temperatura a la que se debe calentar el tanque.	85°C	<i>One DS+</i>
Presión del circuito mín.	Cuando la presión del circuito cae por debajo de este valor, se desconecta el equipo.	0,5 bar	
Presión del circuito máx.	En este valor se desconecta el equipo debido a la excesiva presión del circuito.	5 bar	
Conductibilidad máx.	En este valor se desconecta el equipo debido a la excesiva conductibilidad.	100µS/cm	
Alarma de conductibilidad	En este valor disminuirá el rendimiento.	50 µS/cm	
Rendimiento	Rendimiento deseado.	80%	
Disminuir rendimiento	Cuando se alcanza el valor límite "Alarma de conductibilidad", disminuye el rendimiento por el valor indicado aquí.	10%	
Rendimiento agua dura	Cuando un medidor externo de la dureza señala un fallo del descalcificador, el rendimiento se reduce a este valor.	60%	
Tiempo de lavado	Tiempo de lavado en parada	5 min	
Pausa de lavado	Pausa hasta el siguiente lavado.	180 min	
Permeado min. retrasado.	Si no se requiere permeado durante un tiempo superior al indicado aquí, el equipo se desconecta automáticamente.	5 h	
Calentamiento máx.	Si la temperatura establecida no se alcanza dentro de este tiempo, se	300min	<i>One DS+</i> <i>One DS+ FH</i>



Limite	Significado	Predefinición	Notas
	interrumpe la desinfección con agua caliente.		
Circulación	Tiempo de circulación durante la desinfección con agua caliente.	20 min	<i>One DS+</i> <i>One DS+ FH</i>
Prelavado limpieza caliente	Tiempo de lavado antes de la desinfección con agua caliente.	5 min	<i>One DS+</i>
Circulación limpieza breve	Tiempo de circulación en la limpieza breve.	10 min	<i>One DS+</i> <i>One DS+ FH</i>
Prelavado limpieza breve.	Tiempo de lavado antes de la limpieza breve.	3 min	<i>One DS+</i>
Habilitación del calentador	A partir de ese nivel de llenado, empieza a funcionar el calentador.	100 l	<i>One DS+</i>
Contenido desinfección con agua caliente	Nivel de llenado del tanque para la desinfección con agua caliente.	300 l	<i>One DS+</i>
Contenido limpieza breve	Nivel de llenado del tanque para la limpieza breve	150 l	<i>One DS+</i>
Contenido lavado del tanque	Cantidad de lavado requerida para la limpieza del tanque	100 l	<i>One DS+</i>
Contenido vacío	En o por debajo del valor introducido aquí, el tanque es indicado como vacío.	5 l	<i>One DS+</i>



16. Declaración de EMC del fabricante

Emisiones electromagnéticas e inmunidad electromagnética

El equipo de ósmosis inversa está destinado a un uso en entornos electromagnéticos descritos a continuación.

El cliente o usuario del equipo de ósmosis inversa debe asegurarse de que el equipo solo se utilice en un entorno así.

Esta declaración de compatibilidad electromagnética (EMC) del fabricante se basa en el uso de la fuente de alimentación de Phoenix Contact.

La fuente de alimentación está instalada en el armario de control.

Advertencia

El uso de otros accesorios, otras fuentes de alimentación y cables distintos de los especificados puede provocar un aumento de las emisiones o una reducción de la inmunidad a las interferencias del equipo de ósmosis inversa.

Requisitos

Durante las pruebas de inmunidad a las interferencias, se comprobó la precisión de la temperatura y de la conductividad.

Medición de las emisiones	Cumplimiento	Entorno electromagnético - Directrices
Emisión de radiofrecuencias (RF) conforme con CISPR 11 / EN 55011	Grupo 1	El equipo utiliza únicamente energía de RF para su funcionamiento interno. Por lo tanto, sus emisiones de RF son muy bajas y es improbable que haya interferencias con los equipos electrónicos cercanos.
Emisión de radiofrecuencias (RF) conforme con CISPR 11 / EN 55011	Clase B	El equipo es apto para su uso en cualquier lugar, incluidas las zonas residenciales y las instalaciones conectadas directamente a la red pública de baja tensión para edificios residenciales.
Armónicos conformes con IEC 61000-3-2	Clase A	
Fluctuaciones de tensión / fluctuaciones conformes con IEC 61000-3-3	Cumplido	



Prueba de inmunidad	Nivel de prueba - IEC 60601	Nivel de cumplimiento	Directrices entorno electromagnético -
Descarga de electricidad estática (ESD) conforme con IEC 61000-4-2	Descarga de contacto de ± 6 kV Descarga de aire de ± 8 kV	Descarga de contacto de ± 6 kV Descarga de aire de ± 8 kV	El suelo debe ser de madera, hormigón o baldosas. Si el suelo es sintético, la humedad relativa del aire debería ser al menos del 30 %.
Prueba de ráfagas transitorias rápidas de electricidad/inmunidad conforme con IEC 61000-4-4	± 2 kV para los cables de alimentación ± 1 kV para los cables de entrada y salida	± 2 kV para los cables de alimentación ± 1 kV para los cables de entrada y salida	La calidad de la tensión del suministro debe ser equivalente a la de un entorno comercial u hospitalario normal.
Tensión de sobretensión conforme con IEC 61000-4-5	± 1 kV conductor externo - conductor externo ± 2 kV conductor externo - tierra	± 1 kV conductor externo - conductor externo ± 2 kV conductor externo - tierra	La calidad de la tensión del suministro debe ser equivalente a la de un entorno comercial u hospitalario normal.
Caídas de tensión, interrupciones cortas y fluctuaciones de la tensión del suministro conformes con IEC 61000-4-11	Caída de tensión del 95 % durante $\frac{1}{2}$ periodo Caída de tensión del 60 % durante 5 periodos Caída de tensión del 30 % durante 25 periodos Caída de tensión del 95 % durante 5 segundos	Caída de tensión del 95 % durante $\frac{1}{2}$ periodo Caída de tensión del 60 % durante 5 periodos Caída de tensión del 30 % durante 25 periodos Caída de tensión del 95 % durante 5 segundos	La calidad de la tensión del suministro debe ser equivalente a la de un entorno comercial u hospitalario normal. Para que el equipo siga funcionando ininterrumpidamente en caso de interrupciones del suministro eléctrico, se recomienda que el equipo funcione con un sistema de alimentación ininterrumpida o una batería.
Campo magnético a la frecuencia de suministro (50/60 Hz) conforme con IEC 61000-4-8	3 A/m	3 A/m	En la frecuencia de suministro, los campos magnéticos deben cumplir los valores característicos de un entorno comercial u hospitalario normal.
Perturbaciones conducidas de RF conformes con IEC 61000-4-6	3 V rms De 150 kHz a 80 MHz	3 V rms De 150 kHz a 80 MHz	Cuando se utilicen equipos de comunicación de radiofrecuencia (RF) portátiles o móviles (transmisores), debe respetarse una distancia de seguridad de todas las partes del equipo, incluidos los cables, calculada sobre la base de una de las siguientes ecuaciones en función de la frecuencia de transmisión.



<p>Perturbaciones radiadas de RF conformes con IEC 61000-4-3</p>	<p>3 V/m De 80 MHz a 2,5 GHz</p>	<p>3 V/m De 80 MHz a 2,5 GHz</p>	<p>Distancia de seguridad recomendada:</p> <p>$d = 1,2\sqrt{P}$ de 150 kHz a 80 MHz</p> <p>$d = 1,2\sqrt{P}$ de 80 MHz a 800 MHz</p> <p>$d = 2,3\sqrt{P}$ de 800 MHz a 2,5 GHz</p> <p>Donde P es la salida nominal máxima del transmisor respectivo especificada por el fabricante en vatios (W) y d es la distancia de seguridad recomendada en metros (m).</p> <p>La intensidad de campo de los transmisores estacionarios de RF, que puede definirse mediante un estudio electromagnético del centro a, debería ser inferior al nivel de conformidad de los rangos de frecuencias individuales b.</p> <p>Es posible que haya perturbaciones cerca de los equipos que lleven el símbolo que figura a continuación.</p> 
<p>Nota: Estas directrices podrían no aplicarse a todas las situaciones. La propagación de las ondas electromagnéticas también se ve influida por la absorción y la reflexión de edificios, objetos, personas y animales.</p>			
<p>a. La intensidad de campo de los transmisores estacionarios (por ejemplo, las estaciones base de los teléfonos móviles [móviles/inalámbricos] y las radios móviles terrestres, las estaciones de radioaficionados, las radios de AM y FM y los transmisores de televisión) no puede calcularse teóricamente de antemano. Para identificar el entorno electromagnético con respecto a los transmisores de RF, se debe contemplar la realización de un estudio electromagnético in situ. Si la intensidad de campo identificada donde se utiliza el equipo supera el nivel de conformidad de RF especificado anteriormente, el equipo debe ser examinado a fondo. Puede ser necesario tomar medidas adicionales (por ejemplo, cambiar la alineación o la transposición del equipo).</p> <p>b. En el rango de frecuencias de 150 kHz a 80 MHz, las intensidades de los campos deben ser inferiores a 3 V/m.</p>			

Distancias mínimas recomendadas entre los equipos de comunicación RF portátiles y móviles y el de ósmosis inversa (RO)



El equipo de RO está destinado para su uso en entornos electromagnéticos en los que las perturbaciones radiadas de RF estén controladas. El comprador o usuario de un sistema del equipo de RO puede ayudar a impedir las interferencias electromagnéticas manteniendo una distancia mínima entre los equipos de comunicación de RF portátiles/móviles (transmisores) y los de RO como se recomienda a continuación, según la potencia máxima de salida del equipo de comunicaciones.

Salida máxima del transmisor (W)	Distancia mínima de acuerdo con la frecuencia del transmisor (m)		
	De 150 kHz a 80 MHz $d=1,2 \sqrt{P}$	De 80 MHz a 800 MHz $d=1,2 \sqrt{P}$	De 800 MHz a 2,5 GHz $d=2,3 \sqrt{P}$
0,01	0,12	0,12	0,23
0,1	0,38	0,38	0,73
1	1,2	1,2	2,3
10	3,8	3,8	7,3
100	12	12	23

Para los transmisores que tienen una potencia de salida máxima que no se menciona arriba, la distancia de separación recomendada "d", en metros (m), se puede calcular utilizando la ecuación correspondiente a la frecuencia del transmisor, donde "P" es la potencia nominal de salida máxima del transmisor, en vatios (W), según las especificaciones del fabricante del transmisor.

NOTA 1:
A 80 MHz y 800 MHz, se aplica la distancia de separación correspondiente al rango de frecuencias más altas.

NOTA 2:
Estas directrices podrían no aplicarse a todas las situaciones. La propagación de las ondas electromagnéticas también se ve influida por la absorción y la reflexión de edificios, objetos y personas.

