



Rev.1_27.02.17

CENTROS DE POTABILIZAÇÃO DE AGUA POR OSMOSIS INVERSA

ECODEPUR[®], modelo RO

 Z. I. Casal dos Frades, 68
2435-661 Seiça - Ourém

 T. +351 249 571 500
F. +351 249 571 501

 W. www.ecodepur.pt
@. geral@ecodepur.pt



PRESENTACIÓN

Las plantas de purificación de agua ECODEPUR®, modelo RO, están destinadas a la purificación de agua, a través del proceso de ósmosis inversa.

Este proceso consiste en obligar al agua a pasar a través de una membrana semipermeable, para retener un porcentaje extremadamente alto de sales, sustancias indeseables, bacterias o virus, utilizando una presión mayor que la presión osmótica del agua a tratar, en la dirección opuesta a la de la ósmosis.

Actualmente, esta es la tecnología considerada más eficiente energéticamente para eliminar la salinidad del agua.

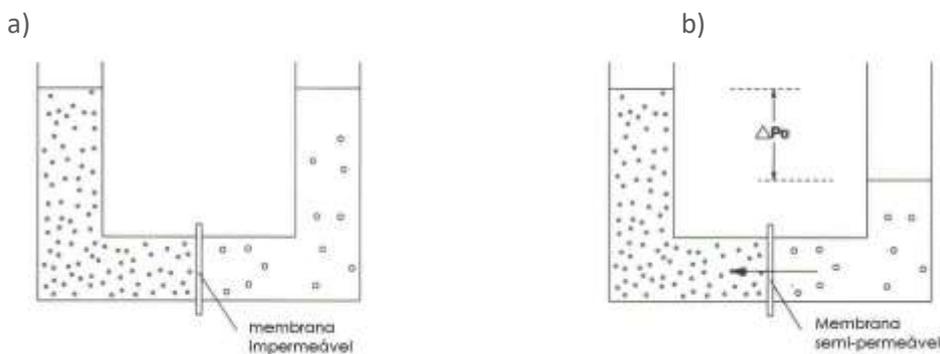


OPERACIÓN

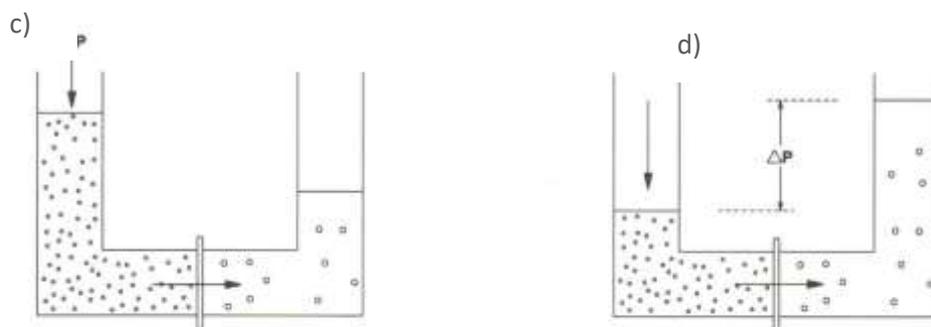
La tecnología de ósmosis inversa se basa en el proceso de ósmosis, que es un fenómeno natural que ocurre en las células de los seres vivos, a través del cual dos soluciones de diferentes concentraciones de sal que se ponen en contacto por medio de una membrana semipermeable tienden a lograr concentraciones iguales de valor intermedio.

Para esto, se produce un flujo de la solución más diluida a la solución más concentrada que solo se detiene cuando se alcanza el equilibrio entre ambas concentraciones. La fuerza que causa este movimiento se define como la presión osmótica y es proporcional a la diferencia en la concentración de sales dentro de ambas soluciones.

Este proceso se describe en las siguientes figuras:



Principios del proceso de Ósmosis Simple



Principios do proceso de Ósmose Inversa

Cuando dos soluciones de diferente concentración o salinidad se colocan en dos depósitos separados por una pared impermeable, cada uno de ellos alcanza una altura en el tanque respectivo que es únicamente una función del volumen de la solución y el diámetro del tanque. Si igualamos la altura de ambas soluciones tenemos la figura a).

Si reemplazamos la pared impermeable con una membrana semipermeable (permeable solo al agua y no a las sales disueltas), se produce un movimiento a través de la solución más diluida hasta la más concentrada, como se muestra en la figura b), que solo se detiene cuando se alcanza una cierta diferencia de nivel, que corresponde a la diferencia entre la presión osmótica de las dos soluciones de ΔP_0 .

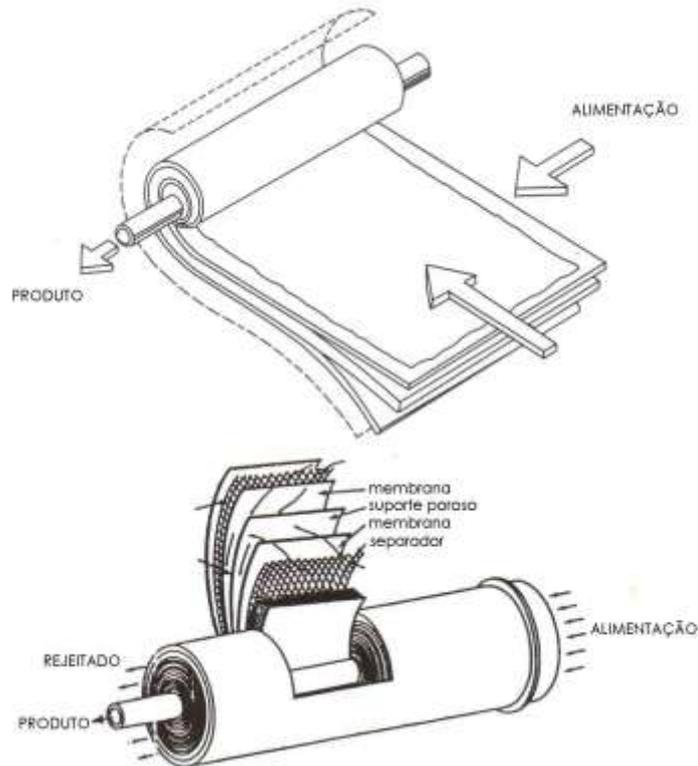
Este valor es la presión diferencial que hace que el agua fluya a través de la membrana.

Si invertimos el proceso aplicando presión al depósito de la solución más concentrada, la fig. c), el movimiento tiene lugar desde allí a la solución más diluida, aumentando su concentración aún más hasta alcanzar una situación de equilibrio como en la fig. d), donde la altura ΔP es una función de la presión aplicada, las características de la membrana y las concentraciones de ambas soluciones.

Este proceso es lo que constituye la ósmosis inversa, llamada así porque para lograr un flujo de solvente a través de una membrana semipermeable, es necesario aplicar suficiente presión para superar, al menos, la presión osmótica de la solución.

En la práctica, no es necesario superar la presión osmótica de la solución de alimentación, sino solo la diferencia en las presiones osmóticas entre las soluciones de alimentación y producto. Esta presión depende del flujo de agua a través de la membrana.

Al analizar las diferentes fases de este proceso, podemos ver fácilmente que los elementos fundamentales para poder reproducir este proceso a escala industrial son la bomba necesaria para aplicar presión y la membrana capaz de separar sales.



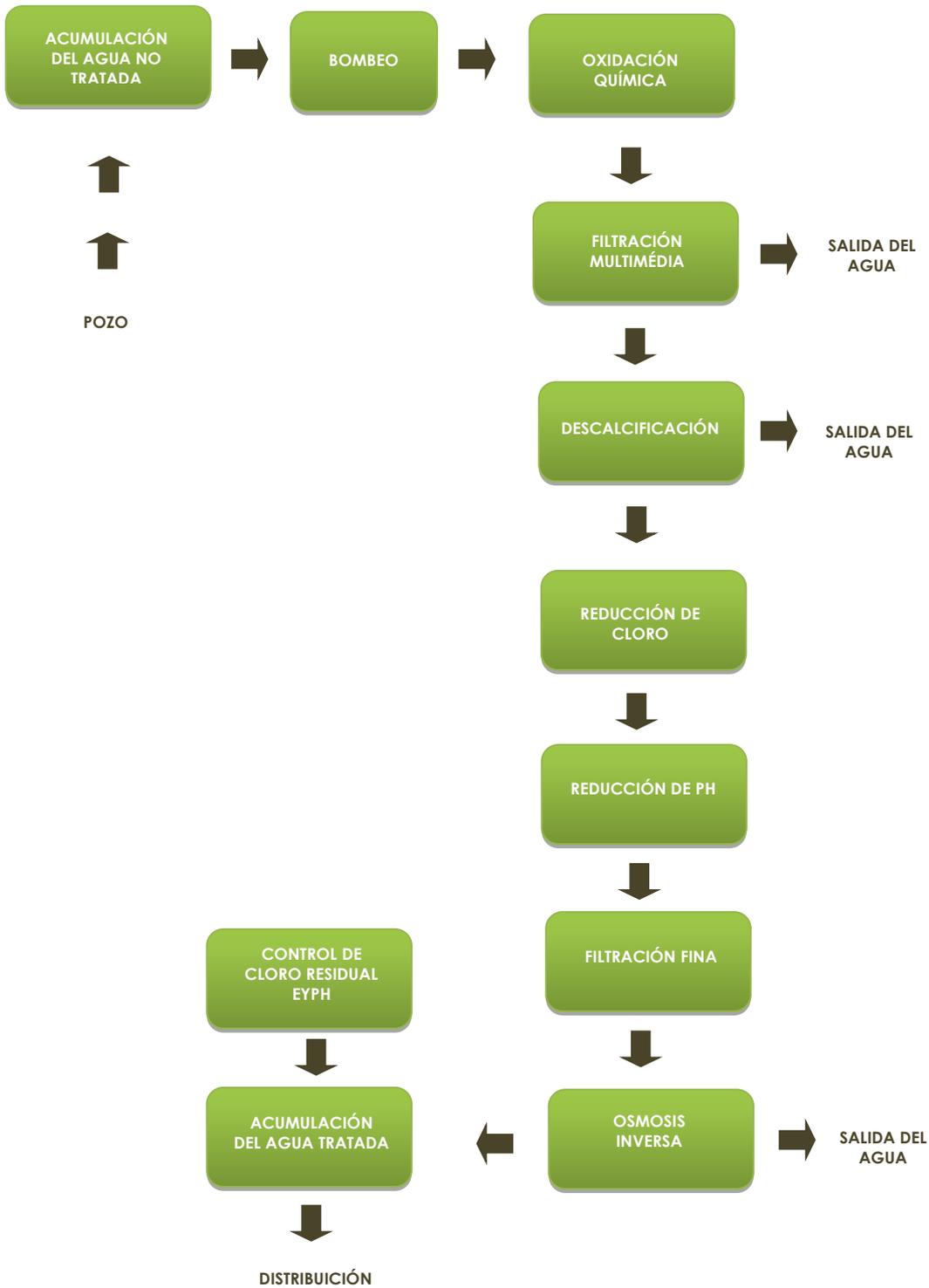
Detalle de una membrana en espiral

Como ejemplo de un caso específico, comenzando con agua salobre con una concentración de sales disueltas del orden de 3000 a 4000 ppm, la bomba de ósmosis inversa deberá producir una presión del orden de 12 a 20 bares para garantizar una eliminación de 90– 95%. El agua osmotizada es agua de muy alta calidad, muy poco mineralizada y completamente libre de microorganismos y materia orgánica disuelta.

Dado que la tecnología de ósmosis inversa es un proceso de concentración, para producir una cierta cantidad de agua de muy alta calidad osmotizada será necesario descartar una cantidad proporcional de agua con un alto contenido de sal (concentrado). Por lo general, una planta de ósmosis inversa funciona con tasas de rechazo del orden del 25 al 40%.

Para garantizar la vida útil de las membranas de ósmosis, siempre será necesario diseñar una secuencia de operaciones de pretratamiento para eliminar del agua a tratar toda la materia orgánica, así como los sólidos y arenas en suspensión que podrían causar daños irreversibles en las membranas. También para prolongar la vida útil de las membranas y evitar su obstrucción rápida por la incrustación de sal, es aconsejable eliminar una gran parte de los iones metálicos y alcalinotérreos, como hierro, manganeso, calcio y magnesio, o minimizar su influencia con la adición de antiincrustante.

Secuencia típica de instalación de una línea de Potabilización / Desalinización



PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS

Las plantas de Ósmosis Inversa Ecodepur[®] RO están completamente ensambladas (excepto las conexiones de entrada y salida y el suministro eléctrico) e incluyen los siguientes elementos:

- estructura de soporte del equipo en acero inoxidable AISI 304;
- bomba de alta presión para alimentar las membranas;
- filtro de protección de 5 µm montado aguas arriba de las membranas;
- conjunto de medidores de flujo tipo caudalímetro para permeado, concentrado y recirculación;
- conjunto de manómetros para medir las presiones de entrada, filtración y bombeo;
- presostatos para presión máxima y mínima;
- válvulas de aguja de acero inoxidable para regulación de flujo / presión;
- medición de conductividad en la salida;
- controlador de proceso electrónico;
- membranas de ósmosis inversa hechas de material compuesto de muy baja presión (para concentraciones de sal por debajo de 2000 ppm (1) producidas por bobinado en espiral);
- conjunto de tubos de presión de fibra de vidrio para incrustar las membranas

CARACTERISTICAS TECNICAS

MODELO	FLUJO DE PRODUCCION [M ³ /DIA]	MEMBRANAS	POTENCIA [KW]	DIMENSIONES (L X L X H) [MM]	ENTRADA PERMEADO CONCENTRADO
ECODEPUR®-RO 500	10	3x 4040	1,5	1650 x 850 x 1600	32 x 32 x 25
ECODEPUR®-RO 1.000	20	5x 4040	2,2	1650 x 850 x 1600	32 x 32 x 25
ECODEPUR®-RO 2.000	40	10x 4040	2,2	2900 x 850 x 1600	32 x 32 x 25
ECODEPUR®-RO 3.000	60	14x 4040	3	2900 x 1200 x 1600	40 x 32 x 32
ECODEPUR®-RO 4.000	80	18x 4040	4	4000 x 850 x 1850	40 x 40 x 32
ECODEPUR®-RO 5.000	100	6x 8040	5,5	2500 x 1300 x 1600	50 x 40 x 32
ECODEPUR®-RO 6.000	120	6x 8040	5,5	2500 x 1300 x 1600	50 x 40 x 32
ECODEPUR®-RO 7.000	140	7x 8040	5,5	2500 x 1300 x 1850	50 x 40 x 32
ECODEPUR®-RO 8.000	160	8x8040	7,5	3500 x 1300 x 1850	50 x 50 x 40
ECODEPUR®-RO 9.000	180	10x 8040	7,5	3500 x 1300 x 1850	63 x 50 x 40
ECODEPUR®-RO 10.000	200	12x 8040	11	3500 x 1300 x 1850	63 x 50 x 40
ECODEPUR®-RO 12.500	250	14x 8040	11	3500 x 1300 x 1850	63 x 50 x 40
ECODEPUR®-RO 15.000	300	15x 8040	15	4600 x 1300 x 1850	63 x 50 x 40
ECODEPUR®-RO 17.500	350	18x 8040	15	4600 x 1300 x 1850	75 x 63 x 50
ECODEPUR®-RO 20.000	400	24x 8040	18,5	4600 x 1300 x 1850	90 x 75 x 63
ECODEPUR®-RO 25.000	500	32x 8040	18,5	5600 x 1300 x 1850	90 x 75 x 63
ECODEPUR®-RO 30.000	600	32x 8040	30	5600 x 1300 x 1850	90 x 75 x 63
ECODEPUR®-RO 35.000	700	40x 8040	30	6600 x 1300 x 1850	90 x 75 x 63
ECODEPUR®-RO 40.000	800	50x 8040	30	6600 x 2500 x 2000	DN100/DN80/DN65
ECODEPUR®-RO 45.000	900	55x 8040	37	6600 x 2500 x 2000	DN100/DN80/DN65
ECODEPUR®-RO 50.000	1000	66x 8040	37	8000 x 2500 x 2500	DN100/DN80/DN65

OPERACIÓN / MANTENIMIENTO

Todas las rutinas de operación/mantenimiento están diseñadas para extender la vida útil del equipo y minimizar las operaciones extraordinarias de corrección/reparación que encarecen el sistema y aumentan el costo/m³ de agua producida.

El funcionamiento normal de una línea de Potabilización/Desalinización por tecnología de Osmosis Inversa se limita al reemplazo de los consumibles de las operaciones previas y posteriores al tratamiento (filtros, reactivos, selladores, ...) y un conjunto de operaciones más sensibles que involucran directamente a la planta de ósmosis inversa ECODEPUR® RO.

De este conjunto de operaciones, se destacan las siguientes:

- Registro regular de los servicios prestados por la planta (flujo, presión y conductividad del producto y líneas de concentrado);
- Calibración de la sonda de conductividad al menos cada 2 meses;
- Limpieza química de las membranas de ósmosis al menos cada 4 meses o cuando se cumpla una de las siguientes condiciones:
 - Pérdida del 10 al 15% del flujo de permeado normalizado.
 - 10 a 15% de aumento en la presión diferencial normalizada
 - 1 a 2% de disminución en el rechazo iónico
- Sanitización de las membranas de ósmosis al menos una vez al mes o siempre que haya contaminación bacteriana en la línea de productos;
- Reemplazo de membranas de ósmosis cuando los servicios de la planta de ósmosis no pueden reemplazarse solo con la operación de limpieza química (generalmente cada 2 años).

GARANTÍA

Dos (2) años de garantía contra posibles defectos de fabricación.

ECODEPUR® - Tecnologías para la Protección del Medio Ambiente, Lda, no asume ninguna responsabilidad, si hay signos claros de una instalación y/o uso deficientes.