

Desalinización de agua de mar (SWRO)

Cuando se habla de desalinización de agua de mar, el amplio espectro de posibilidades que pueden configurar un proceso de producción de agua se reduce a una solución de ingeniería relativamente estándar.

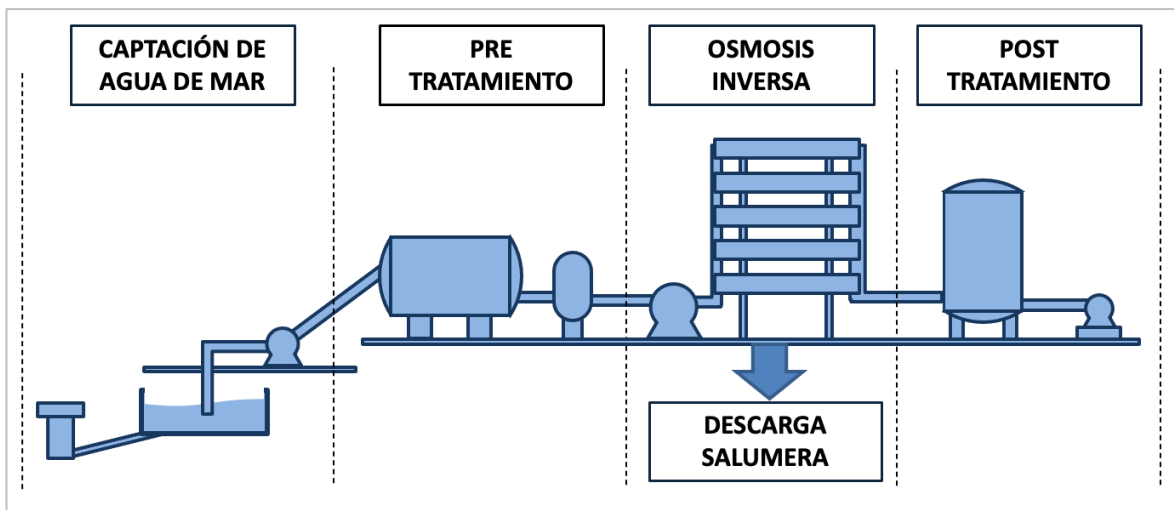


Ilustración 1: Esquema general de una planta desalinizadora de agua de mar.

Una planta desalinizadora de agua de mar estándar (Ilustración 1) estará compuesta de 5 etapas:

1. Captación

Etapa que se encarga de la obtención de la materia prima para el proceso. Captar agua de mar de forma continua, con una calidad relativamente constante y de forma segura para el medio ambiente no es una actividad simple y puede, en algunas ocasiones, requerir de la aplicación de complejas obras de ingeniería.

2. Pre-tratamiento

Dependiendo de la ubicación geográfica de la captación y de otras variables como la estación del año o condiciones meteorológicas específicas el agua de mar captada podrá tener distintos componentes suspendidos que pueden afectar severamente el funcionamiento de las membranas. Elementos como hidrocarburos, partículas inorgánicas (arena, por ejemplo) o microalgas, quedarán depositadas en la superficie de la membrana impidiendo que puedan favorecer la separación.

Para evitar estos problemas, las plantas desalinizadoras cuentan con la etapa de pre-tratamiento. El objetivo de esta etapa, que puede estar compuesta de múltiples equipos según los componentes que se desean eliminar, es acondicionar el agua cruda captada en la etapa previa para que pueda ingresar de forma segura al proceso de osmosis inversa.

3. Osmosis Inversa

Corresponde al corazón del proceso productivo. Aquí, el agua pre-tratada de la etapa anterior ingresa a los sistemas de presurización para lograr la separación y la obtención de agua dulce.

Desalinización de agua de mar (SWRO)

De esta etapa se obtienen dos corrientes de forma continua. La primera corresponde al producto, denominado técnicamente como *permeado*. La segunda corresponde al sub-producto de la desalinización que corresponde al agua de mar pre-tratada concentrada en sales, denominada técnicamente *salmuera*.

4. Post-tratamiento

El producto de la osmosis inversa, el permeado, es una solución que carece de sales disueltas y se encuentra en una condición extremadamente pura. Dependiendo del uso que se persiga darle a esta agua dulce, se podrían requerir más procesos de purificación (como para lograr agua des-ionizada, ampliamente utilizada en el mantenimiento de sistemas de alta tensión), u otros procesos de preparación del producto deseado. En el caso de la desalinización municipal, aquella destinada a producir agua potable a partir de agua de mar o salobre, el proceso de post-tratamiento consiste en la adición de sales elementales para el ser humano, como el carbonato de calcio y magnesio, y cloración, de forma que se logre una estabilización del agua y ésta pueda ser compatible con los sistemas de distribución y consumo doméstico existentes.

5. Descarga de efluentes

El sub-producto de la desalinización, la salmuera, corresponde a agua de mar pre-tratada concentrada en sales durante el proceso de osmosis inversa. Dependiendo de las condiciones medioambientales, las opciones del mercado local, y las restricciones establecidas por la autoridad, los procesos de descarte pueden ir desde emisarios submarinos, hasta la evaporación y procesamiento de las sales sólidas remanentes (ZLD, *Zero Liquid Discharge*).