




# CURSO OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE PLANTAS DE DESALACIÓN (ÓSMOSIS INVERSA)

José Jaime SADHWANI ALONSO



**WATERXPERT**



# Programa > Curso Operación y Mantenimiento de Plantas de Desalación (Ósmosis Inversa)

## 1 - Introducción a la Desalación de Agua

El agua y sus características - Disponibilidad del agua - Sistemas de obtención de agua - El problema del agua en España

Desalación de Aguas - Agua de mar como recurso: Ventajas e inconvenientes de la Desalación - Procesos de Desalinización Disponibles - Campo de aplicación de los procesos - Comparación energética de los procesos.

La Desalación de agua de mar en España

Ósmosis inversa - Origen del Fenómeno - Desalación con membranas de OI - Ósmosis Inversa - Definiciones –Tipos de membranas empleadas - Comparación entre tipos de configuraciones

## 2 - Ingeniería de Plantas de Desalación

Evolución en la ingeniería de diseño

Sistemas de Recuperación de Energía – Diagramas típicos - Turbina Pelton – Convertidores centrífugos hidráulicos - Cámaras Isobáricas: Principio de funcionamiento

Configuraciones más comunes – esquemas Básicos: Pasos, etapas, etc

Diagrama del proceso de una instalación de desalación de agua de mar

## 3 – Pretratamiento del Agua

Calidad del agua – Impurezas y contaminantes

Pretratamiento – rejillas de toma – cantara de bombeo - rejillas y tamices – características y operación

Bombas: Almacenamiento y protección – Operación - Mantenimiento - Localización de problemas –

Acondicionamiento químico del agua: Coagulantes y Floculantes – Desinfectantes - Reactivos para ajuste del pH – características físicas y químicas de distintos reactivos - Antincrustantes y Dispersantes: características

Puntos de Aplicación de los reactivos - Dosificación de reactivos tipos de bombas - Almacenamiento de reactivos químicos - Calibración de los sistemas dosificación de reactivos químicos

Mantenimiento de equipos e instalaciones - Prevención de Riesgos y Seguridad

Coagulación y Floculación: descripción del Proceso – jar Test - Operación bajo condiciones de proceso normal - Operación bajo condiciones anormales - Procedimientos de arranque y parada del proceso

Trabajos de Mantenimiento

Decantación – Definición del proceso- Tipos de Decantadores – parámetros del proceso - Operación bajo condiciones normales de proceso - Procedimientos de arranque y parada del sistema decantación -

Mantenimiento Preventivo



## 4- Filtración

SDI : que es? Que define? - Factores que influyen en la filtración - Medios Filtrantes Empleados

Filtros de Gravedad - Características y partes del proceso – Fases de Filtración y de Lavado: definición y parámetros generales

Filtros a Presión: definiciones – parámetros proceso - Descripción de las partes del sistema

Operación normal de un proceso de filtración - Funcionamiento anormal del proceso

Microfiltración por cartuchos: descripción, parámetros, Reposición de filtros de cartucho

Mantenimiento preventivo del proceso y Prevención de Riesgos

Pretratamiento Físico por MEMBRANAS - Clasificación de los Sistemas de Filtración. Características de la

Microfiltración y la Ultrafiltración - Tipo de Membranas - Tipo de Filtración por membranas. Sistemas

presurizado y sumergido – Principales Parámetros y Unidades

Elementos básicos en un proceso de filtración por membranas - Tipo de Configuraciones de las Membranas

Ensuciamiento y Limpieza de las membranas.

## 5 - Sistema de Bombeo y Membranas

Bombas de desplazamiento positivo, características, etc. Bombas Centrífugas: características, aplicación a bomba alta presión y bomba booster

Tipos de Bombas centrífugas: Bombas multicelulares de segmentos, bombas cámara partida - Comparación entre distintos tipos de bombas - Parámetros para Selección.

Turbina de recuperación tipo PELTON: características – diagrama del sistema - Tipos de montaje

recuperación de energía: Turbinas de contrapresión, pelton

Intercambiadores de Presión (Cámaras Isobáricas): principio de funcionamiento - parámetros. Sistema

DWEER, Sistema ERI – características y funcionamiento

Membranas: Parámetros que Afectan a su funcionamiento - Funcionamiento del Proceso

Características Bastidores de Membranas – Tubos de presión – Acoplamiento de membranas - conexiones - materiales – instrumentación requerida

Superviso del proceso - toma de datos: temperatura, presiones, consumos eléctricos, caudales, parámetros químicos - Modos de Operaciones y funcionamiento: etapas y pasos

Puesta en marcha y parada del sistema de osmosis - CHECK-LIST previo a la puesta en marcha - Puesta en

marcha de la bomba centrífuga - Verificaciones durante la fase de operación – Parada del sistema –

Esquemas secuenciales para puesta en marcha del proceso

## 6 - Instrumentos y Control del Proceso

Procesos: Línea de Agua y Línea de Fango. Instrumentos a utilizar en cada uno de los procesos


Captación y bombeo de agua a tratar - Acondicionamiento química del agua bruta - Cámaras de Mezcla y

Floculación – Decantación - Almacenamiento y bombeo del agua a pretratamiento - Pretratamiento físico -

Filtración en arena y Microfiltración de Cartuchos - Acondicionamiento químico del agua a desalar - Bombeo

de Alta Presión y Recuperación de Energía - Bastidores de ósmosis inversa y Limpieza de las membranas -

Remineralización del agua producto - Almacenamiento del Agua producto - Tratamiento de Vertidos



Actuaciones de operación de la planta - Trabajos a realizar - Parámetros de control del proceso  
Parámetros de control de la calidad del agua producida. Análisis a realizar en cada uno de los procesos  
Registros de variables del Proceso – Estadillos Tipo para toma de datos

## **7- Lógica Funcionamiento de los Procesos**

Procesos a controlar en una instalación de desalación. Lógica de los siguientes procesos:  
Captación y bombeo de agua a desalar - Bombeo de agua a pretratamiento - Acondicionamiento químico del agua a tratar - Filtración cerrada y Microfiltración  
Bombeo de Alta Presión y Recuperación de energía - Limpieza de los Bastidores de Membranas  
Acondicionamiento del Agua tratada -Desinfección del agua tratada  
Depósito y bombeo de agua tratada - Neutralización y tratamiento de vertidos

## **8 - Mantenimiento de la Instalación**

Concepto de mantenimiento y Tipos de Mantenimiento  
Mantenimiento Preventivo: conceptos básicos, ventajas de un programa de M. Prev., registros – Fichas Técnicas de Equipos  
Mantenimiento Predictivo: definiciones, ventajas del sistema. Mantenimiento Correctivo: definiciones, características. Mantenimiento Modificativo, Medioambiental, Legal.  
Mantenimiento de Equipos Eléctricos: Definiciones, necesidad de mantenimiento. - Equipos del sistema eléctrico Sistema de Supervisión SCADA – Motores. Mantenimiento de Edificios y Construcciones  
Mantenimiento Mecánico: Bombas Centrifugas. Labores de mantenimiento e inspección periódicas - Parada prolongada de la bomba, recaudos. Acoplamientos mecánicos. Bombas centrifugas: Problemas de Operación - Bombas Dosificadoras: labores de mantenimiento

## **9 - Administración de una Planta de Desalación RO**

Necesidad de la Gestión y Administración de la planta - Funciones del Jefe de Planta. Planificación y Organización. Captación, Formación y Gestión del Personal – Comunicación -Gestión económica  
Gestión / Programa de Prevención de Riesgos. Aplicación de sistemas informáticos a las labores de O & M  
Sistemas SCADA. Análisis y Presentación de Datos  
Registros (Operación – mantenimiento – Aprovisionamiento, etc.) e Informes

## **10 - Seguridad y Salud**

Tipos de riesgos: Lesiones físicas - Enfermedades - Espacios confinados - Atmósferas deficientes o enriquecidas en oxígeno - Exposición a reactivos químicos tóxicos/ Incendios – Otros Riesgos.  
Riesgos Específicos: Pozos de Registros, Estaciones de Bombeos. Riesgos en Plantas de Tratamiento: zona rejillas y tamices, Decantación, etc.  
Riesgo por reactivos Químicos. Limpieza general de la planta, Seguridad en el laboratorio, Prevención de Incendios, Información de Seguridad.