

## **Desalación de Aguas Marinas y Salobres**

### **Fundamentación:**

En la actualidad el suministro de agua en calidad y cantidad, para cubrir las necesidades tanto agrícolas, industriales como de abastecimiento a la población, presenta un serio inconveniente pues en algunas áreas las fuentes de suministro superficiales o de agua dulce son insuficientes y a veces inadecuadas frente a la demanda.

Por el contrario, existe abundante disponibilidad de aguas salobres, salinas y marinas aportadas por las aguas subterráneas y el agua de mar, siendo esta última una fuente inagotable. Hasta el presente este último recurso no había sido utilizado a gran escala por el elevado coste que presentaba la desalación frente a otras fuentes alternativas.

El desarrollo tecnológico experimentado en la última década por ciertos procesos de desalación ha permitido abaratar considerablemente los costes de inversión y de operación. En regiones donde las condiciones locales hacen que el recurso agua dulce sea limitado en cantidad o por su calidad, es necesario desarrollar nuevas fuentes de suministro y recurrir a las aguas subterráneas o marinas, las que requieren evaluar distintas técnicas de desalación, algunas de las cuales pueden llegar a ser más competitivas que recurrir a nuevas fuentes de agua dulce a grandes distancias.

Estas nuevas alternativas de desalación deben ser evaluadas contemplando todos los impactos que se generarán en el medio en que serán implantadas, dependiendo los mismos del tipo de planta y de las condiciones locales donde las mismas se instalen.

Por ello, este seminario pretende incorporar conceptos sobre los distintos procesos de desalación, evaluando los insumos y necesidades energéticas, los costos y los aspectos ambientales que deben ser evaluados al considerar dichos procesos.

### **Justificación:**

El seminario sobre Desalación de Aguas dentro del marco de la Maestría en Ingeniería Ambiental, pretende insertar herramientas técnicas de tratamiento de aguas salobres y marinas que permitan en el futuro cubrir mayores requerimientos de abastecimiento de agua, considerando los recursos naturales, su adecuada explotación y aprovechamiento, su capacidad de renovación, los impactos ambientales que estas nuevas tecnologías producen y tomando los recaudos necesarios para minimizar los mismos.

### **Objetivos generales y específicos:**

- Presentar una visión simplificada de las distintas técnicas de desalación
- Evaluar los consumos energéticos de cada proceso
- Evaluar los ítem que influyen en los costes de inversión y operación
- Plantear los impactos ambientales que originan las desaladoras

- Incentivar la capacidad de análisis no solo técnica, sino económica y ambiental para futuras evaluaciones de tratamientos de agua, a fin de optar por la alternativa integral más conveniente.

## **Contenidos:**

**Tema I:** Origen y características de las aguas

**Tema II:** Procesos de Desalación.

- A. Procesos de destilación: Evaporación súbita. Multietapa. Evaporación multiefecto. Compresión de vapor. Evaporación solar.
- B. Procesos de Cristalización: Procesos de congelación. Formación de hidratos.
- C. Filtración Iónica: Fundamentos del proceso. Membranas de ósmosis inversa
- D. Migración Iónica.
- E. Otros procesos de destilación.

**Tema III:** Necesidades energéticas.

Consumos energéticos teóricos. Consumos.

**Tema IV:** Costos.

Costos aproximados del m<sup>3</sup> de agua desalada. Partiendo de agua de mar. Partiendo de agua salobre

**Tema V:** Aspectos medioambientales.

- A. Impactos en el medio marino. Tipos de impacto. Dispersión de las salmueras. Descarga mediante emisario submarino. Descarga a lo largo de la línea de costa. Descarga previa dilución. Utilización de las salmueras para la producción de sal.
- B. Impactos derivados del consumo intensivo de la energía.
- C. Impactos debidos al ruido. Impactos visuales.
- D. Impactos debidos al uso del terreno. Impacto en los acuíferos de la zona.

**Tema VI:** Casos Prácticos de Aplicación de Osmosis Inversa en producción de agua potable a gran escala.

La carga horaria del seminario es de treinta (30) horas reloj.

**Metodología:**

Inicialmente se presentarán los conceptos básicos sobre el tipo de aguas que pueden ser desaladas, motivando al alumno a brindar sus conocimientos respecto a las condiciones y calidad de las aguas locales, regionales y/o a nivel nacional.

Se pretende que la introducción previa, incentive al alumno a valorar la necesidad de avanzar en el conocimiento de nuevas alternativas de tratamiento de agua que apunten a la desalación, pues estos conocimientos serán una herramienta útil en su futuro profesional.

Posteriormente las clases serán teórico-prácticas. Las clases teóricas se apoyarán en bibliografía actualizada y proyecciones en Power Point ilustradas. Las clases prácticas se desarrollarán mediante la proyección de videos de casos reales, en base a los cuales se incentivará la discusión en forma grupal de los aspectos ambientales a considerar. Se pretende motivar al alumno para que instintivamente plantee los distintos aspectos ambientales a tener en cuenta, los que en forma guiada serán analizados y complementados por la teoría correspondiente.

**Modalidad de evaluación:**

El sistema de evaluación será mediante la resolución de un caso práctico en el que el alumno deberá analizar el tipo de agua, optar por el proceso de desalación más conveniente justificando la alternativa elegida y planteando los impactos ambientales positivos y negativos que el mismo generará de acuerdo a las características del medio que se le presente.

## Bibliografía

1. Fariñas M., 2003. *Desalación de aguas marinas y salobres*. Curso experto universitario en Diseño y cálculo de estructuras hidráulicas municipales. Universidad Internacional de Andalucía. España.
2. Fariñas, M. 1999. *Osmosis Inversa, Fundamentos, tecnología y aplicaciones*". McGraw Hill. SAU, Aravaca. España.
3. Höpner T., Windelberg J. 1996. *Elements of environmental impact studies on the coastal desalination plants., Deslination. Pp 11-18.*
4. Degremont . 1979. *Manual Técnico del Agua*. Ed. Artes Gráficas Grijelmo (España)
5. ENOHTA. *Normas para Proyectos de Agua Potable*. Ed. Ente Nacional de Obras Hídricas de Saneamiento.
6. ACUSUR, Ondeo Degremont y otros. 2003. Presentación CD. *Planta desaladora de aguas de mar Carboneras (Almería)*. España. 64 pag.
7. ABENSUR. 2003. *Instalación desaladora de agua de Mar (Almería)*.España. 45 pag.