

**FICHA IDENTIFICATIVA****Datos de la Asignatura**

<b>Código</b>	42616
<b>Nombre</b>	Tecnologías de desalación
<b>Ciclo</b>	Máster
<b>Créditos ECTS</b>	3.0
<b>Curso académico</b>	2013 - 2014

**Titulación(es)**

Titulación	Centro	Curso	Periodo
2120 - M.U. en Gestión de Recursos Hídricos 12-V.1	FACULTAD DE GEOGRAFÍA E HISTORIA	1	Primer cuatrimestre

**Materias**

Titulación	Materia	Carácter
2120 - M.U. en Gestión de Recursos Hídricos 12-V.1	2 - Uso de tecnologías en el ciclo del agua	Obligatoria

**RESUMEN**

PROFESOR: José Gozávez, Isabel Alcaina, Silvia Álvarez

Mediante esta asignatura, se pretende que el alumno conozca los distintos diseños, dimensión y operación de las instalaciones desaladoras, tanto a partir de agua de mar como de agua salobre. Se pretende asimismo que se familiarice con aspectos relacionados con la calidad del agua producto y con el diseño de los sistemas de pretratamiento y de gestión de salmueras, haciendo hincapié en el consumo energético y costes de desalación. Ajustándose así al perfil de la titulación del Máster en Gestión de Recursos Hídricos.

**CONOCIMIENTOS PREVIOS****Relación con otras asignaturas de la misma titulación**

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

**Otros tipos de requisitos**

No se requieren conocimientos previos específicos.



## COMPETENCIAS

### 2120 - M.U. en Gestión de Recursos Hídricos 12-V.1

- Adaptarse a los cambios estructurales de la sociedad motivados por factores o fenómenos de índole económico, energético o natural, para resolver los problemas derivados y aportar soluciones tecnológicas con un elevado compromiso de sostenibilidad.
- Dirigir y gestionar la organización del trabajo y los recursos humanos aplicando criterios de seguridad industrial, gestión de la calidad, prevención de riesgos laborales, sostenibilidad, y gestión medioambiental.
- Dirigir y supervisar todo tipo de instalaciones, procesos, sistemas y servicios de las diferentes áreas industriales relacionadas con la gestión de los recursos hídricos.
- Estimar la contribución de conocimientos y técnicas para otras materias y disciplinas relacionadas con la gestión, planificación y evaluación de recursos hídricos.
- Distinguir, evaluar e interpretar las distintas informaciones y sus contenidos, implementación, aplicación y grado de ejecución.
- Diagnosticar problemáticas generales en la gestión de los recursos hídricos y su repercusión en los planos social, económico y ambiental.
- Alcanzar capacidades a nivel propositivo a la hora de desarrollar alternativas viables en el estudio y planificación de los recursos hídricos.
- Comprensión de la importancia de los recursos no convencionales en la gestión integral del agua con el fin de que puedan proponer pautas para el uso racional de estos recursos dentro de los márgenes que impone la sostenibilidad medioambiental.
- Ser capaces de planificar una estrategia de control de calidad de aguas: diseño de la red de control, análisis de datos, propuesta de actuaciones para la minimización y prevención de la contaminación.
- Comprender el funcionamiento de una planta desaladora y ser capaz de seleccionar el proceso más adecuado en función del uso final del agua.
- Valorar las diferentes posibilidades de gestión de la salmuera resultante de un proceso de desalación.

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Como resultado del aprendizaje de los contenidos de la materia *Tecnologías de desalación*, se espera que los alumnos estén capacitados para:



1. Conocer las ventajas y limitaciones del análisis químico frente al uso de biomarcadores en la monitorización de la calidad de las aguas.
2. Conocimiento de las distintas etapas del proceso analítico, técnicas y métodos aplicados como elemento clave para suministrar información sobre calidad.
3. Aplicación de un programa de validación y calibración para garantizar la fiabilidad de los resultados.
4. Conocimiento de las técnicas analíticas idóneas para cada tipo de muestra y contaminante.
5. Conocer los parámetros físico-químicos a considerar tanto de la muestra como del contaminante.
6. Conocer los principales métodos de monitorización química de la calidad de las aguas para su correcta aplicación en su futuro desarrollo profesional.
7. Conocer las posibilidades y carencias de los resultados obtenidos al analizar la calidad de las aguas, así como sus efectos en el contexto de la gestión de recursos hídricos.
8. Gestionar técnicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos especializados en las distintas tecnologías relacionadas con el ciclo del agua.
9. Analizar el comportamiento de procesos, sistemas y servicios utilizando distintos indicadores de seguridad, calidad y eficacia.
10. Realizar diagnósticos acerca posibles ineficiencias y propuestas de corrección.
11. Adaptarse a los cambios, siendo capaz de aplicar tecnologías nuevas y avanzadas y otros progresos relevantes, con iniciativa y espíritu emprendedor.

## DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

### 1. Introducción a la desalación.

Este primer tema pretende introducir al alumno en el proceso de desalación, para ello se definirá el proceso como tal y algunos de los principales conceptos relacionados con este. A su vez se hablará de los principales motivos que justifican el origen de esta técnica, haciendo especial hincapié en su implantación en nuestro territorio. Y finalmente se hará una pequeña introducción a las distintas tecnologías de desalación, que se desarrollarán con mayor detalle a lo largo de la asignatura.

### 2. Procesos evaporativos para desalación de aguas.

El segundo tema de la asignatura presenta los fundamentos de los sistemas de desalación más básicos, que son aquellos basados en la evaporación. Se presentarán las distintas técnicas disponibles analizando sus ventajas e inconvenientes mediante la comparación.

### 3. Procesos de membranas utilizados en la desalación de aguas: Electrodiálisis y Membranas de electrodiálisis.

Este tercer tema pretende presentar, junto a los dos siguientes, las distintas técnicas de desalación por membranas. La finalidad en este caso es abordar dos tipos de técnicas que actúan de forma muy semejante: la electrodiálisis y las membranas de electrodiálisis. Para ello se definirá el concepto de electrodiálisis y de electrodiálisis reversible. Y finalmente se hablará de su aplicación a la desalación y de forma más particular a los efluentes secundarios.



#### 4. Procesos de membranas utilizados en la desalación de aguas: Osmosis inversa.

Siguiendo con la presentación de las diferentes técnicas de desalación por membranas, el Tema 4, está orientado a abordar la técnica de osmosis inversa. El alumno debe conocer cuáles son los fundamentos de esta técnica así como las etapas del proceso. Uno de los conceptos más importantes que alumno debe conocer es el de presión osmótica, elemento fundamental de la técnica. Por otra parte se explicarán los tipos de membranas existentes y la disposición de módulos que mejor se ajusten según sea el propósito del proceso, así como los parámetros físico-químicos más característicos del proceso. Para un mayor entendimiento de las explicaciones teóricas se presentarán al alumno ejemplos de instalaciones de osmosis inversa, y se reforzarán con ejemplos prácticos.

#### 5. Procesos de membranas utilizados en la desalación de aguas: Nanofiltración.

Para finalizar con las técnicas de membranas, se presenta la técnica de nanofiltración. Al igual que se ha hecho en el tema anterior se presentarán los tipos de membranas existentes y la disposición de módulos que mejor se ajusten según el propósito del proceso y la técnica presentada, así como los parámetros físico-químicos más característicos del proceso. La explicación teórica se acompañará con ejemplos de instalaciones de nanofiltración y ejemplos prácticos.

#### 6. Pretratamiento del agua en plantas desaladoras.

Sin duda una de las principales fases del proceso de desalación es el pretratamiento, tanto por su importancia en el proceso como por el conjunto de técnicas que comprende. Esta fase previa de la desalación es esencial, sobretodo, para prevenir los posibles daños que puedan sufrir las membranas por lo que merece ser abordada de forma más individual. En primer lugar se presentarán las distintas etapas de la fase de pretratamiento diferenciando entre procesos físicos y químicos.

#### 7. Dimensión de las plantas desaladoras.

Otro aspecto a tratar cuando se habla de desalación es el relacionado con las dimensiones de las plantas desaladoras, puesto que intervienen muchos factores tanto sociales, como económicos y ambientales. De tal modo, que este tema pretende abordar todos los factores que pueden afectar al diseño de desaladoras con sus ventajas e inconvenientes. Se pondrán ejemplos concretos de plantas desaladoras.

#### 8. Operación de las plantas desaladoras.

Este tema pretende dar a conocer al alumno los fundamentos y los criterios tanto de operación como de mantenimiento asociado a las desaladoras con el fin de realizar una gestión eficaz y de calidad.

#### 9. Gestión de salmueras.

Uno de los subproductos del proceso de desalación son las salmueras, las cuales han sido el argumento de muchos en contra de la desalación por el impacto ambiental que puede generar. Al margen de este debate, del cual debe ser conocedor el alumno, y se le hará participe durante las clases, se presentaran las distintas técnicas de tratamiento y gestión de este subproducto.

#### 10. Energías renovables aplicadas a la desalación.



Si algo caracteriza a los procesos de desalación, es el elevado consumo energético que requieren, que se manifiesta en elevados costes económicos y un importante impacto ambiental debido a que la energía eléctrica está asociada al consumo de fuentes tradicionales de energía primaria (combustibles fósiles, energía nuclear). Por todo ello es importante que el alumno conozca la implementación de sistemas de desalación autónomos con energías renovables. Se presentarán pues, distintas fuentes de energías renovables para sistemas de desalación y el potencial de ahorro económico asociado a instalaciones que se abastezcan de este tipo de energías.

### 11. Costes de la desalación.

En este tema se pretende abordar los costes asociados al proceso de desalación. El alumno podrá hacerse una idea aproximada del valor del metro cúbico de agua tratada mediante estos procesos, considerando las distintas tecnologías, la calidad del agua que ofrecen cada una de ellas, y las ventajas e inconvenientes asociados.

### 12. Visita a una desaladora de la Comunidad Valenciana

Este último tema está destinado a que los alumnos conozcan de primera mano el funcionamiento de una desaladora mediante la visita a una planta de desalación de la Comunidad Valenciana, donde un técnico les acompañará durante toda la visita y les explicará el proceso.

## VOLUMEN DE TRABAJO

	Horas
<b>ACTIVIDADES PRESENCIALES</b>	
Clases teórico-prácticas	30.00
<b>Total Actividades Presenciales</b>	<b>30.00</b>
<b>ACTIVIDADES NO PRESENCIALES</b>	
Asistencia a eventos y actividades externas	5.00
Estudio y trabajo autónomo	10.00
Preparación de actividades de evaluación	15.00
Preparación de clases de teoría	5.00
Preparación de clases prácticas y de problemas	5.00
Resolución de casos prácticos	5.00
<b>Total Actividades No Presenciales</b>	<b>45.00</b>
<b>TOTAL</b>	<b>75.00</b>

## METODOLOGÍA DOCENTE



- Docencia teórica en aula.
- Prácticas en aula sobre supuestos o casos previamente entregados a los estudiantes para su resolución individual o en grupos.
- Preparación (en grupo o individualmente) de los supuestos y materiales a debatir en el aula.
- Tutorías y discusión con profesores.
- Tareas, individuales o en grupo, de búsqueda de información relativa a las diferentes materias.
- Preparación de pruebas específicas.
- Tareas formativas del proceso de enseñanza-aprendizaje previas a la interacción en el aula.
- Tareas formativas del proceso de enseñanza-aprendizaje en el proceso de interacción en el aula.
- Metodología eminentemente práctica, mediante la discusión de casos y experiencias reales en los distintos ámbitos de la gestión del agua.

## EVALUACIÓN

- Asistencia a las clases como requisito indispensable para ser evaluado, debiendo cubrirse un mínimo del 80 por 100 de sesiones. Por debajo de ese mínimo, y salvo causas justificadas, el alumno no será evaluado, figurando en acta como no presentado.
- Evaluación continua. A lo largo de las sesiones a través de la resolución tanto a nivel escrito como oral de casos, ejercicios o tareas específicas.
- Evaluación mediante pruebas específicas.

## REFERENCIAS

### Básicas

- Desalación de Aguas Salobres y del mar. Ósmosis Inversa. Medina, J.A.. Ed. Mundi-Prensa, 1999.
- Desalación y Reutilización de Aguas. Situación en la provincia de Alicante. Daniel Prats Rico y Joaquín Melgarejo Moreno. COEPA, Alicante, 2006
- Seawater desalination. Impacts of brine and chemical discharges on the marine environment. Lattemann, S. and Höpner, T. Desalination Publications, LAquila, Italy, 2003.
- Tratamiento del Agua por Procesos de Membrana. Awwa, Lyonnaies des Eaux WRCSA. McGraw-Hill, Madrid.1998.

### Complementarias

- Basic Principle of Membrane Technology . Mulder, M. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht. 1991.
- Handbook of Industrial Membranes. K. Scottt. Elsevier Advanced Technology, Oxford, 1995.
- Handbook of Industrial Membrane Technology. Porter, M.C. Noyes Publications, N.J. 1990.
- Manual Práctico de Ósmosis Inversa. Piqué, G. G. UOP Fluid Systems 1989.
- Membranes Applications, Encyclopedia of Science and Technology . Lee, Eric. Academic Press Inc.1987.
- Ósmosis Inversa. Fundamentos, Tecnología y Aplicaciones. Fariñas, M. McGraw-Hill / Interamericana de España, S.A., 1999.



- Tratamiento del Agua por Procesos de Membrana. Awwa, Lyonnaies des Eaux WRCSA. McGraw-Hill, Madrid.1998

