

## Guía docente

### 33106 - AR - El Agua como Recurso

Última modificación: 07/05/2020

**Unidad responsable:** Escuela Politécnica Superior de Ingeniería de Manresa  
**Unidad que imparte:** 750 - EMIT - Departamento de Ingeniería Minera, Industrial y TIC.

**Titulación:** MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE LOS RECURSOS NATURALES (Plan 2009). (Asignatura optativa).  
MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE LOS RECURSOS NATURALES (Plan 2015). (Asignatura obligatoria).  
MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE LOS RECURSOS NATURALES (Plan 2008). (Asignatura optativa).

**Curso:** 2020      **Créditos ECTS:** 5.0      **Idiomas:** Castellano

#### PROFESORADO

**Profesorado responsable:** MARIA DOLORS GRAU VILALTA

**Otros:**

#### COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

**Genéricas:**

1. Comunicarse con eficiencia oralmente y por escrito.
2. Sintetizar y razonar críticamente. Adaptarse a las nuevas tecnologías.

#### METODOLOGÍAS DOCENTES

La metodología de enseñanza consistirá en la presentación de los temas por parte del profesorado utilizando el material que habrá elaborado y que será al alcance de los estudiantes en el Campus Digital Atenea. En la presentación de este material habrá un elevado número de enlaces a páginas de Internet, tanto de empresas como de administraciones relacionadas con los diferentes temas. Se tratará de que el estudiante complemente la información dada en clase a partir de estos enlaces.

El apartado de ejercicios se llevará a cabo mayoritariamente en clase en grupos reducidos, y permitirá llevado a cabo la evaluación continuada.

De igual forma se podrán realizar algunas salidas al campo, para ver casos reales, que también permitirán esta evaluación continuada.

#### OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

1. Presentar uno de los recursos naturales de mayor relevancia y actualidad como es el agua desde una perspectiva global.
2. Explicar las diferentes formas de tratamiento del agua tanto a nivel doméstico como industrial, haciendo especial énfasis en la optimización de su uso.
3. Introducir al alumno en el conocimiento del agua subterránea.

#### HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	30,0	66.67
Horas grupo mediano	15,0	33.33

**Dedicación total:** 45 h

## CONTENIDOS

### DESCRIPCIÓN

#### Descripción:

1. El agua un recurso limitado - El agua en el planeta:

Problemática del agua en el planeta y su desigual distribución. Los Objetivos de Desarrollo Sostenible y el agua. Agua virtual y huella hídrica.

2. Características y propiedades del agua:

Propiedades químicas, físicas y biológicas del agua. Anomalías del agua. Índices de calidad del agua. Determinaciones analíticas para definir el estado fluvial.

3. El ciclo del agua:

Componentes del ciclo hidrológico. Evaporación y transpiración. Evapotranspiración. Escorrentía superficial y subterránea. Balance hídrico de una cuenca.

4. Origen, medida y gestión del agua superficial:

Datos climáticos. Distribución del agua en el suelo. Métodos de cálculo de la evapotranspiración. Aguas superficiales. Tipo de afloramientos. Hidrogramas.

5. Agua subterránea, comportamiento hidrogeológico, hidrogeoquímica, contaminación:

Parámetros hidrológicos fundamentales. Tipos de acuíferos. Hidrogeoquímica, hidrogramas químicos. Contaminación del agua subterránea. Relación entre aguas subterráneas y superficiales.

6. Adecuación del agua para su utilización: agua para el consumo humano - agua para la industria:

Captación del agua para núcleos urbanos. Utilización del agua en la industria.

7. Tratamientos para la obtención de agua potable, Estación de Tratamiento de Agua Potable (ETAP):

Parámetros de control y análisis de un agua potable, legislación. Procedencia del agua suministrada a la red. Operaciones de tratamiento: desbaste, pre-desinfección, coagulación-floculación, sedimentación, filtración, desinfección.

8. Tratamientos del agua en la industria: Agua de calderas - Agua de circuitos de refrigeración - Binomio Agua / Energía:

Usos del agua en la industria. Utilización energética. Binomio Agua / Energía. Tipos de calderas y torres de refrigeración. Problemática del agua: corrosión e incrustaciones. Tratamientos de agua de calderas y de circuitos de refrigeración.

9. Tratamientos con membranas:

Potencial de separación de diferentes técnicas. Tratamientos: ósmosis inversa, electrodiálisis, electrodiálisis reversible. Desalinización de agua de mar. Tendencias futuras.

10. Técnicas de optimización y ahorro en el uso del agua:

Ahorro de agua en núcleos urbanos. Ahorro de agua en la industria. Gestión del agua en la agricultura. Reutilización del agua en núcleos urbanos. Aprovechamiento energético del agua residual. Reutilización del agua en la industria.

#### Dedicación: 45h

Grupo grande/Teoría: 30h

Grupo mediano/Prácticas: 15h

## SISTEMA DE CALIFICACIÓN

---

Sistema de calificación Presencial:

- Realización de una prueba escrita (40%).
- Búsqueda por internet y presentación oral de información detallada sobre un tema escogido (30%).
- Ejercicios realizados (30%).

Sistema de calificación Semi-presencial:

- Realización de una prueba escrita (40%).
- Búsqueda por internet y presentación oral de información detallada sobre un tema escogido (30%).
- Ejercicios realizados (30%).

## BIBLIOGRAFÍA

---

### Básica:

- Kawamura, Susumu. Integrated design and operation of water treatment facilities. 2nd ed. New York: Wiley, 2000. ISBN 0471350931.
- González Fernández, José A., coord. Teoría y práctica de la lucha contra la corrosión. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas, 1984. ISBN 8400056701.
- American Water Works Association. Calidad y tratamiento del agua: manual de suministros de agua comunitaria. Madrid: McGraw-Hill, 2002. ISBN 8448132106.
- American Water Works Association. Tratamiento del agua por procesos de membrana: principios, procesos y aplicaciones. Madrid: McGraw-Hill, 1998. ISBN 8448112067.
- Cheremisinoff, Paul N. Handbook of water and wastewater treatment technology [en línea]. New York: Marcel Dekker, 1995 [Consulta: 15/01/2018]. Disponible a: [https://discovery.upc.edu/iii/encore/record/C\\_\\_Rb1425902?lang=cat](https://discovery.upc.edu/iii/encore/record/C__Rb1425902?lang=cat). ISBN 0824792777.
- Custodio, E.; Llamas, M. R., eds. Hidrología subterránea. 2ª ed. corr. Barcelona: Omega, 2001. ISBN 8428204462.
- Howd, Robert A.; Fan, Anna M., eds. Risk assessment for chemicals in drinking water. Hoboken: John Wiley, 2008. ISBN 9780471723448.
- Hidrogeología: conceptos básicos de hidrología subterránea. Barcelona: Fundación Centro Internacional de Hidrología Subterránea, 2009. ISBN 9788492146918.
- Martí Deulofeu, José Mª. Stenco water treatment = Tratamientos de aguas = Tractaments d'aigües. 4ª ed. Barcelona: Stenco, 2007.
- Amjad, Zahid, ed. Reverse osmosis: membrane technology, water chemistry, and industrial applications. New York: Van Nostrand Reinhold, 1993. ISBN 0442239645.
- Metcalf and Eddy. Ingeniería de aguas residuales: tratamiento, vertido y reutilización. 3ª ed. Madrid: McGraw-Hill, 1995. ISBN 8448116070.
- Gray, N. F. Calidad del agua potable: problemas y soluciones. Zaragoza: Acribia, 1996. ISBN 8420008214.
- Water treatment handbook. 7th ed. Malmaison Cedex: Degremont, 2007. ISBN 9782743009700.