



## Guía docente 330253 - TA1 - Tecnologías Ambientales I

Última modificación: 05/05/2020

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

**Titulación:** GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA (Plan 2009). (Asignatura optativa).  
GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA (Plan 2016). (Asignatura optativa).

**Curso:** 2020      **Créditos ECTS:** 6.0      **Idiomas:** Catalán

### PROFESORADO

---

**Profesorado responsable:** ANNA BONSFILLS PEDROS

**Otros:** M. MONTSERRAT SOLE SARDANS

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

---

#### Específicas:

1. Comprender y utilizar los principios básicos de las tecnologías ambientales del agua y el aire y su aplicación.

#### Transversales:

2. COMUNICACIÓN EFICAZ ORAL Y ESCRITA - Nivel 3: Comunicarse de manera clara y eficiente en presentaciones orales y escritas adaptadas al tipo de público y a los objetivos de la comunicación utilizando las estrategias y los medios adecuados.
3. TRABAJO EN EQUIPO - Nivel 3: Dirigir y dinamizar grupos de trabajo, resolviendo posibles conflictos, valorando el trabajo hecho con las otras personas y evaluando la efectividad del equipo así como la presentación de los resultados generados.
4. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 3: Aplicar los conocimientos alcanzados en la realización de una tarea en función de la pertinencia y la importancia, decidiendo la manera de llevarla a cabo y el tiempo que es necesario dedicarle y seleccionando las fuentes de información más adecuadas.

### METODOLOGÍAS DOCENTES

---

Clases explicativas, en grupo grande, en las que se tratarán los conceptos relacionados con la mayor parte de los objetivos específicos de las tecnologías ambientales del aire y del agua. Se estimulará la participación activa del estudiantado, en el aula, de formas diversas: invitar a los estudiantes a destacar los puntos más relevantes tratados en clase. En las clases de grupos pequeños se dedicará cierto tiempo a corregir, comentar o resolver problemas en clase. Resolver las dudas que se hayan producido. Para cada uno de los 2 contenidos, se propondrán problemas o bien ejercicios relacionados con los objetivos específicos del contenido, el cual será parte de la evaluación continuada (problemas/ejercicios evaluables).

Las prácticas las se realizarán en el laboratorio de química. El estudiante deberá haber leído el guión de las prácticas que estará a su disposición en ATENEA. Una vez obtenidos los resultados experimentales en el laboratorio, el estudiante deberá elaborar un informe según las pautas indicadas por el profesor.

La visita a la EDAR requerirá por parte del estudiante la consulta previa de la documentación de que dispone en ATENEA sobre la planta, y la realización de un cuestionario post-visita.



## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Después de cursar la Asignatura de Tecnologías ambientales I, el alumno debe ser capaz:

- Interpretar los principales indicadores de calidad del aire y del agua y las normativas de contaminación atmosférica y de aguas.
- Identificar y distinguir las operaciones y procesos característicos del tratamiento del aire y del tratamiento de aguas residuales.
- Aplicar los fundamentos de los balances de materia y energía en las operaciones del tratamiento del aire contaminado.
- Aplicar los fundamentos de los balances de materia, equilibrio y cinética al diseño básico de operaciones y procesos característicos del tratamiento de aguas.
- Seleccionar el tratamiento más adecuado para casos específicos.

## HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	45,0	30.00
Horas grupo pequeño	15,0	10.00
Horas aprendizaje autónomo	90,0	60.00

**Dedicación total:** 150 h

## CONTENIDOS

### Contenido 1: Tecnologías ambientales: aire

#### Descripción:

1. INTRODUCCION A LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA
2. TECNOLOGÍAS DE TRATAMIENTO DE LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE
  - 2.1. - Eliminación de partículas.
  - 2.2. - Eliminación de gases.
3. ANÁLISIS Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE

#### Actividades vinculadas:

- Clases expositivas con participación activa de los estudiantes (Grupo grande).
- Resolución de problemas y ejercicios en el aula (Grupo grande y pequeño).
- Práctica de laboratorio 1 (grupo pequeño) (forma parte de la actividad evaluable 1).
- Problemas y/o ejercicios de evaluación continuada (forma parte de la actividad evaluable 3).
- Prueba individual del contenido 1 (forma parte de la actividad evaluable 4).

#### Dedicación: 75h

Grupo grande/Teoría: 23h

Grupo pequeño/Laboratorio: 7h

Aprendizaje autónomo: 45h

## Contenido 2: Tecnologías ambientales: agua

### Descripción:

#### 4. CARACTERIZACIÓN DE LAS AGUAS

4.1. Parámetros de caracterización de las aguas. Legislación.

4.2. Tipo de tratamiento.

#### 5. - Tratamientos fisicoquímicos.

5.1. Procesos Químicos: Modificación del pH, Coagulación / floculación, Precipitación Oxidación / reducción.

5.2. Operaciones físicas: Desbaste, Sedimentación, Flotación, Filtración y Operaciones aplicadas a tratamiento terciario.

#### 6. TRATAMIENTOS BIOLÓGICOS

6.1. Tratamiento por fangos activados.

6.2. Tratamientos de biomasa fijada.

6.3. Tratamientos de bajo coste.

6.4. Eliminación biológica de nutrientes.

#### 7. - TRATAMIENTO DE LODOS

7.1. Objetivo y etapas del tratamiento de lodos.

7.2. Digestión anaerobia de fangos.

### Actividades vinculadas:

- Clases expositivas con participación activa de los estudiantes (Grupo grande).
- Resolución de problemas y ejercicios en el aula (Grupo grande y pequeño).
- Práctica de laboratorio 2 (grupo pequeño) (forma parte de la actividad evaluable 1).
- Visita EDAR urbana (Actividad evaluable 2).
- Problemas y/o ejercicios (forma parte de la actividad evaluable 3).
- Prueba individual del contenido 2 (forma parte de la actividad evaluable 4).

### Dedicación: 75h

Grupo grande/Teoría: 22h

Grupo pequeño/Laboratorio: 8h

Aprendizaje autónomo: 45h

## ACTIVIDADES

### TÍTULO DE LA ACTIVIDAD 1: PRÁCTICAS DE LABORATORIO

#### Descripción:

Práctica 1. Trabajo con equipos de análisis y control de inmisión: Equipo Dräger y SF8 por determinación de partículas y gases.

Práctica 2. Determinación de parámetros de calidad del agua. Sólidos, DQO, DBO, etc.

#### Dedicación: 12h

Grupo pequeño/Laboratorio: 4h

Aprendizaje autónomo: 8h



### TÍTULO DE LA ACTIVIDAD 2: VISITA EDAR

**Descripción:**

Visita estació depuradora d'aigües residuals urbanes.

**Material:**

Esquema depuradora disponible en el campus digital ATENEA.

**Entregable:**

Cuestionario sobre aspectos de la visita.

**Dedicación:** 5h

Grupo pequeño/Laboratorio: 3h

Aprendizaje autónomo: 2h

### TÍTULO DE LA ACTIVIDAD 3: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y/O EJERCICIOS. EVALUACIÓN CONTINUA

**Descripción:**

Resolución de problemas y/o ejercicios por parte del estudiantado, propuesto por el docente.

Corrección por parte del docente que lo devolverá valorando los resultados y conclusiones con el estudiantado.

Además, en alguna ocasión se puede plantear la coevaluación entre el alumnado.

**Material:**

Enunciados de los problemas y / o ejercicios disponibles en el campus digital ATENEA.

Presentaciones Power-Point.

Bibliografía recomendada.

Ejercicios resueltos en las clases (de grupo grande y pequeño).

**Entregable:**

Entrega de la solución de los problemas y/o ejercicios propuestos por escrito.

**Dedicación:** 32h

Grupo grande/Teoría: 2h

Aprendizaje autónomo: 30h

### TÍTULO DE LA ACTIVIDAD 4: PRUEBAS INDIVIDUALES DE EVALUACIÓN

**Descripción:**

Dos pruebas individuales en el aula con una parte de conceptos teóricos y resolución de problemas y/o cuestiones relacionados con los contenidos de la asignatura.

- Prueba 1. contenidos 1.

- Prueba 2. contenido 2.

**Material:**

Enunciados y calculadora para la realización de las pruebas.

**Entregable:**

Resolución de las pruebas y presentación por escrito.

**Dedicación:** 54h

Grupo grande/Teoría: 4h

Aprendizaje autónomo: 50h

## SISTEMA DE CALIFICACIÓN

---

La calificación final se obtiene aplicando los siguientes porcentajes:

Prácticas de laboratorio y cuestionarios visita (Actividades 1 y 2) 15%. Ejercicios y/o problemas evaluación continuada (Actividad 3) 15%.

Pruebas Individuales (prueba contenido 1 + prueba contenido 2) (Actividad 4) 70%.

Reevaluación:

- Pueden acceder al proceso de reevaluación a los alumnos que hayan obtenido la calificación de 'suspense' en el periodo ordinario de evaluación.
- No pueden acceder al proceso de reevaluación aquellos alumnos que tengan un 'no presentado' o ¿¿hayan aprobado la asignatura en el periodo ordinario de evaluación.
- El resultado de la reevaluación es una calificación que sustituye la nota obtenida en las pruebas individuales, en el proceso ordinario de evaluación, que es superior a ésta y, en cualquier caso, será como máximo un 'aprobado' 5.

## NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

---

- Asistencia obligada a las sesiones de grupo pequeño (Prácticas de laboratorio y visitas).
- Entregar, según las condiciones requeridas por el docente, los problemas y/o ejercicios de evaluación continuada.
- Resolver y entregar las dos pruebas individuales.

## BIBLIOGRAFÍA

---

### Básica:

- Hernández Muñoz, Aurelio. Depuración y desinfección de aguas residuales. 5a ed. rev. y ampl. Madrid: Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, 2001. ISBN 8438001904.
- Davis, M. L.; Cornwell, D. A. Introduction to environmental engineering. 5th ed. New York: McGraw-Hill, 2013. ISBN 9780071326247.
- McCabe, W. L.; Smith, J. C.; Harriott, P. Operaciones unitarias en ingeniería química. 7ª ed. Madrid: McGraw-Hill, 2007. ISBN 9789701061749.
- Bueno, J. L.; Sastre, H. L.; Lavin A. G. Contaminación e ingeniería ambiental. Vol. 2, Contaminación atmosférica. Oviedo: F.I.C.Y.T., 1997. ISBN 8492313137.
- Bueno, J. L.; Sastre, H. L.; Lavin A. G. Contaminación e ingeniería ambiental. Vol. 3, Contaminación de las aguas. Oviedo: F.I.C.Y.T., 1997. ISBN 8492313229.
- Masters, G. M. Introducción a la ingeniería medioambiental [en línea]. 3ª ed. Madrid: Prentice-Hall, 2008 [Consulta: 31/07/2020]. Disponible a: [http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=3884](http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=3884). ISBN 9788483224441.
- Peavy, H. S.; Rowe, D. R.; Tchobanoglous, G. Environmental engineering. Madrid: McGraw-Hill, 1985. ISBN 0070491348.
- Sincero, A. P.; Sincero, G. A. Environmental engineering: a design approach. New York: Prentice Hall, 1996. ISBN 0024105643.
- Ramalho, R. S. Tratamiento de aguas residuales. Barcelona: Reverté, 1996. ISBN 8429179755.
- Henry, J. G. ; Heinke, G. W. Ingeniería ambiental. México: Prentice-Hall, 1999. ISBN 9701702662.
- Benítez, J. Process engineering and design for air pollution control. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1993. ISBN 0137232144.
- Tchobanoglous, George; Burton, Franklin L. Ingeniería de aguas residuales : tratamiento, vertido y reutilización. 3a ed. Madrid: McGraw-Hill, cop. 1995. ISBN 8448116070.

### Complementaria:

- Capó Martí, M. A. Principios de ecotoxicología: diagnóstico, tratamiento y gestión del medio ambiente. Madrid: McGraw-Hill Interamericana, 2002. ISBN 8448136721.
- Noyes, R., ed. Unit operations in environmental engineering. Park Ridge: Noyes Publications, 1994. ISBN 0815513437.
- Orozco Barrenetxea, C., i altres. Contaminación ambiental: una visión desde la química. Madrid: International Thomson, 2003. ISBN 8497321782.
- Perry, R. H.; Green, D. W., eds. Manual del ingeniero químico [en línea]. 4ª ed. Madrid: McGraw-Hill, 2001 [Consulta: 31/07/2020]. Disponible a: [http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=6572](http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=6572). ISBN 8448130081.
- Perry, R. H.; Green, D. W. Perry's chemical engineers' handbook [CD-ROM]. New York: McGraw-Hill, 1999. ISBN 0071344128.
- Perry, R. H.; Green, D. W. Perry's chemical engineers' handbook [en línea]. 8th ed. New York: McGraw-Hill, 2008 [Consulta: 25/07/2008]. Disponible a: [https://discovery.upc.edu/iii/encore/record/C\\_\\_Rb1324713?lang=cat](https://discovery.upc.edu/iii/encore/record/C__Rb1324713?lang=cat). ISBN 9780071593137.

- Wark, K.; Warner, C. F. Contaminación del aire: origen y control. México: Noriega, 1990. ISBN 9681819543.
- Martí Veciana, A., coord. Análisis de contaminantes químicos en aire. Madrid: Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 1991. ISBN 8474253241.
- Querol i Noguera, J. M. Manual de mesurament i avaluació del soroll. Barcelona: Generalitat de Catalunya. Departament de Medi Ambient, 1994. ISBN 8439332351.
- American Public Health Association; American Water Works Association; Water Pollution Control Federation. Métodos normalizados para el análisis de aguas potables y residuales. Madrid: Diaz de Santos, 1992. ISBN 8479780312.
- Henze, M., i altres. Wastewater treatment: biological and chemical processes. 3rd ed. Berlin: Springer, 2002. ISBN 3540422285.
- Marín Galvín, R. Análisis de aguas y ensayos de tratamiento: principios y aplicaciones. Barcelona: GPE, 1995. ISBN 8486052203.

## RECURSOS

---

### Otros recursos:

- Bonsfills, A. Tecnologías Ambientales I: recull de dades. Manresa: EPSEM, 2017.
- Bonsfills, A. Tecnologías Ambientales I: recull de problemes. Manresa: EPSEM, 2017.