



### Proyecto/Guía docente de la asignatura

Se debe indicar de forma fiel cómo va a ser desarrollada la docencia. Esta guía debe ser elaborada teniendo en cuenta a todos los profesores de la asignatura. Conocidos los espacios y profesorado disponible, se debe buscar la máxima presencialidad posible del estudiante siempre respetando las capacidades de los espacios asignados por el centro y justificando cualquier adaptación que se realice respecto a la memoria de verificación. Si la docencia de alguna asignatura fuese en parte online, deben respetarse los horarios tanto de clase como de tutorías). La planificación académica podrá sufrir modificaciones de acuerdo con la actualización de las condiciones sanitarias.

<b>Asignatura</b>	TECNOLOGÍA AMBIENTAL Y DE PROCESOS		
<b>Materia</b>	Medio Ambiente y Sostenibilidad		
<b>Módulo</b>			
<b>Titulación</b>	Grado en Ingeniería Eléctrica		
<b>Plan</b>		<b>Código</b>	
<b>Periodo de impartición</b>	2º cuatrimestre. 1er curso	<b>Tipo/Carácter</b>	OB
<b>Nivel/Ciclo</b>	Grado	<b>Curso</b>	1º
<b>Créditos ECTS</b>	6		
<b>Lengua en que se imparte</b>	Español. Los alumnos emplearán bibliografía en inglés para la realización de un trabajo que elaborarán en dicho idioma.		
<b>Profesor/es responsable/s</b>	Pedro Antonio García Encina (Coordinador). Profesor responsable sin adjudicar		
<b>Datos de contacto (E-mail, teléfono...)</b>			
<b>Departamento</b>	Ingeniería Química y Tecnologías del Medio Ambiente		



## **1. Situación / Sentido de la Asignatura**

---

### **1.1 Contextualización**

---

Esta asignatura forma parte de la materia común a los estudios de Ingenierías Industriales “Medio Ambiente y Sostenibilidad” y se imparte en primer curso de los Grados en:

- Ingeniería Eléctrica
- Ingeniería Mecánica
- Ingeniería Química,
- Ingeniería en Organización Industrial
- Ingeniería Electrónica Industrial y Automática
- Ingeniería en Tecnologías Industriales
- Ingeniería Energética

Esta asignatura también se oferta como optativa en 4º curso del Grado en Ingeniería en Diseño industrial y desarrollo de producto

### **1.2 Relación con otras materias**

---

Se trata de una asignatura transversal en la que se persigue que los alumnos conozcan y se conciencien sobre las repercusiones ambientales de las actividades industriales y sean capaces de valorar la importancia de los aspectos ambientales y de seguridad en el diseño de procesos y productos y la operación de plantas industriales.

### **1.3 Prerrequisitos**

---

Al tratarse de una asignatura de primer curso no existe ningún prerrequisito



## 2. Competencias

---

### 2.1 Generales

---

- CG1. Capacidad de análisis y síntesis
- CG2. Capacidad de organización y planificación del tiempo
- CG4. Capacidad de expresión escrita
- CG6. Capacidad de resolución de problemas
- CG7. Capacidad de razonamiento crítico. Análisis lógico
- CG9. Capacidad para trabajar el equipo de forma eficaz
- CG13. Capacidad para actuar éticamente y con compromiso social

### 2.2 Específicas

---

- CE16. Conocimientos básicos y aplicación de tecnologías ambientales y sostenibilidad





### 3. Objetivos

---

La asignatura de Tecnología Ambiental y de Procesos es una asignatura del bloque común de los Grados en Ingenierías Industriales y se encuentra ubicada dentro del plan de estudios en el segundo cuatrimestre de primer curso, excepto en el Grado en Ingeniería en Diseño Industrial que se imparte como optativa en el primer cuatrimestre.

El objetivo general es introducir los conceptos básicos y aplicación de procesos y de tecnologías ambientales y sostenibilidad necesarios para el desarrollo profesional del ingeniero en diferentes sectores industriales.

La asignatura pretende ser una introducción a los aspectos ambientales y de seguridad en el diseño y operación de plantas industriales. Aborda aspectos relacionados con los impactos ambientales de los procesos industriales y su forma de caracterización y tratamiento, y al mismo tiempo supone para el alumno una iniciación en los fundamentos de los procesos industriales. Al mismo tiempo, sus contenidos servirán como fundamento para el posterior desarrollo de las materias relacionadas con la Ingeniería Química y la Ingeniería Ambiental.





#### 4. Contenidos y/o bloques temáticos

##### Bloque 1: "INDUSTRIA Y MEDIO AMBIENTE"

Carga de trabajo en créditos ECTS: 0.3

###### a. Contextualización y justificación

Introduce los aspectos básicos de la Ingeniería Ambiental y su relación con las actividades industriales.

###### b. Objetivos de aprendizaje

Concienciar sobre la importancia de los aspectos ambientales y de seguridad en el diseño y operación de plantas industriales.

Valorar las repercusiones de procesos y productos sobre el medio ambiente.

Conocer los conceptos básicos de contaminación

###### c. Contenidos

Actividad industrial e impacto ambiental. Uso de materias primas y contaminación. Políticas ambientales y marco legal

###### d. Métodos docentes

Clase teórica

###### e. Plan de trabajo

Presentación de los contenidos teóricos y discusión en clase de los impactos ambientales generados por algunas actividades industriales representativas.

###### f. Evaluación

De acuerdo con los instrumentos y criterios del apartado 7

###### g Material docente

*Es fundamental que las referencias suministradas este curso estén actualizadas y sean completas. Los profesores tienen acceso, a la plataforma Leganto de la Biblioteca para actualizar su bibliografía recomendada ("Listas de Lecturas"). Si ya lo han hecho, pueden poner tanto en la guía docente como en el Campus Virtual el enlace permanente a Leganto.*

###### g.1 Bibliografía básica

KIELY G., "Ingeniería Ambiental. Fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión", Mc Graw-Hill. Madrid. 1999

GEMMA DURAN ROMERO. "Empresa y Medioambiente: Políticas de Gestión Ambiental". Pirámide. Madrid. 2007



**g.2 Bibliografía complementaria**

- <https://www.boe.es/doue/2010/334/L00017-00119.pdf>
- <https://www.raeng.org.uk/publications/reports/statement-of-ethical-principles>
- <https://www.consilium.europa.eu/media/48870/st-7121-2021-init.pdf>

**g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)**

**h. Recursos necesarios**

**i. Temporalización**

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO

**Bloque 2: “INGENIERÍA DE PROCESOS: FUNDAMENTOS Y DIAGRAMAS”**

Carga de trabajo en créditos ECTS: 1.8

**a. Contextualización y justificación**

Introduce el concepto de operación unitaria y describe aquellas operaciones de mayor interés en procesos de gestión de la contaminación industrial o en sistemas ambientales. Se introduce la herramienta de balances de materia para determinar concentraciones o cargas en procesos.

**b. Objetivos de aprendizaje**

- Conocer e identificar los principios fundamentales de algunas operaciones unitarias
- Aplicar balances de materia en procesos de interés ambiental

**c. Contenidos**

Introducción. Sistemas de unidades. Operaciones unitarias de interés en gestión de la contaminación. Diagramas de flujo de procesos. Balances de materia.

**d. Métodos docentes**

- Clases teóricas
- Clases prácticas
- Seminarios





**e. Plan de trabajo**

Los contenidos presentados en las clases teóricas servirán de base para la resolución de problemas de balances de materia aplicados a sistemas de tratamiento de la contaminación. Se empleará uno de los Seminarios para la resolución de un problema de forma autónoma por los alumnos

**f. Evaluación**

De acuerdo con los instrumentos y criterios del apartado 7

**g Material docente**

*Es fundamental que las referencias suministradas este curso estén actualizadas y sean completas. Los profesores tienen acceso, a la plataforma Leganto de la Biblioteca para actualizar su bibliografía recomendada ("Listas de Lecturas"). Si ya lo han hecho, pueden poner tanto en la guía docente como en el Campus Virtual el enlace permanente a Leganto.*

**g.1 Bibliografía básica**

KIELY G., "Ingeniería Ambiental. Fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión", Mc Graw-Hill. Madrid. 1999  
 MUÑOZ ANDRÉS V. Bases de la Ingeniería Ambiental" UNED 2018  
 FEIJOO G., LEMA J.M., MOREIRA, M.T. Mass balances for Chemical Engineers. De Gruyter 2020

**g.2 Bibliografía complementaria**

**g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)**

**h. Recursos necesarios**

**i. Temporalización**

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO

**Bloque 3: "TECNOLOGÍAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES"**

Carga de trabajo en créditos ECTS: 1.4

**a. Contextualización y justificación**

Introduce la problemática generada por las aguas residuales de origen industrial, los principales parámetros para su caracterización y las bases de los procesos de tratamiento de aguas residuales



## **b. Objetivos de aprendizaje**

---

Conocer y describir los parámetros básicos de caracterización de aguas residuales.  
Calcular sistemas sencillos de tratamiento de aguas residuales.

## **c. Contenidos**

---

Introducción. Contaminación del agua. Vertido. Caracterización de aguas residuales. Procesos de tratamiento (físicos/químicos/biológicos).

## **d. Métodos docentes**

---

Clases teóricas  
Clases prácticas  
Seminarios

## **e. Plan de trabajo**

---

Los contenidos presentados en las clases teóricas servirán de base para la resolución de problemas de tratamiento de aguas residuales. Se empleará uno de los Seminarios para la resolución de un problema de forma autónoma por los alumnos

## **f. Evaluación**

---

De acuerdo con los instrumentos y criterios del apartado 7

## **g Material docente**

---

*Es fundamental que las referencias suministradas este curso estén actualizadas y sean completas. Los profesores tienen acceso, a la plataforma Leganto de la Biblioteca para actualizar su bibliografía recomendada ("Listas de Lecturas"). Si ya lo han hecho, pueden poner tanto en la guía docente como en el Campus Virtual el enlace permanente a Leganto.*

### **g.1 Bibliografía básica**

---

KIELY G., "Ingeniería Ambiental. Fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión", Mc Graw-Hill. Madrid. 1999  
MUÑOZ ANDRÉS V. Bases de la Ingeniería Ambiental" UNED 2018  
MASTERS G. M., "Introduction to Environmental Engineering and Science", Prentice Hall Inc., Upper Saddle River, New Jersey. 2007.  
PEAVY H.S., ROWE D.R., TCHOBANOGLOUS G., "Environmental Engineering", McGraw-Hill, New York, 1987  
MUÑOZ CAMACHO E., CONTRERAS A., MOLERO M. "Ingeniería del Medio Ambiente" UNED 2018

### **g.2 Bibliografía complementaria**

---

### **g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)**

---

## **h. Recursos necesarios**

---

## **i. Temporalización**

---





CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO

**Bloque 4: "GESTIÓN AMBIENTAL EN LA INDUSTRIA"**

Carga de trabajo en créditos ECTS: 1.0

**a. Contextualización y justificación**

Se presentan los Objetivos de Desarrollo Sostenible y las principales herramientas de gestión ambiental aplicadas en la industria, con especial énfasis en la prevención y minimización de impactos ambientales.

**b. Objetivos de aprendizaje**

Identificar los objetivos de desarrollo sostenible. Conocer y describir las principales herramientas de gestión sostenible y su ámbito de aplicación. Conocer opciones de prevención y minimización de residuos.

**c. Contenidos**

Introducción. Objetivos de Desarrollo Sostenible. Herramientas de gestión ambiental. Prevención y minimización. Estrategias de sostenibilidad

**d. Métodos docentes**

Clases teóricas  
Seminarios

**e. Plan de trabajo**

Los contenidos se presentarán en las clases teóricas.  
Se realizará un Seminario en grupo sobre Mejores Técnicas Disponibles (BAT) en el que los alumnos recopilarán información y realizarán un informe y una presentación sobre un sector relacionado con la titulación. Tanto la bibliografía empleada como el informe y la presentación se realizarán en inglés

**f. Evaluación**

De acuerdo con los instrumentos y criterios del apartado 7

**g Material docente**

*Es fundamental que las referencias suministradas este curso estén actualizadas y sean completas. Los profesores tienen acceso, a la plataforma Leganto de la Biblioteca para actualizar su bibliografía recomendada*



("Listas de Lecturas"). Si ya lo han hecho, pueden poner tanto en la guía docente como en el Campus Virtual el enlace permanente a Leganto.

**g.1 Bibliografía básica**

PEAVY H.S., ROWE D.R., TCHOBANOGLOUS G., "Environmental Engineering", McGraw-Hill, New York, 1987

MUÑOZ CAMACHO E., CONTRERAS A., MOLERO M. "Ingeniería del Medio Ambiente" UNED 2018

KIELY G., "Ingeniería Ambiental. Fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión", Mc Graw-Hill. Madrid. 1999

MUÑOZ ANDRÉS V. Bases de la Ingeniería Ambiental" UNED 2018

**g.2 Bibliografía complementaria**

<https://eippcb.jrc.ec.europa.eu/es/reference>

**g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)**

Se desarrollará una actividad en grupo con realización y defensa de un informe en inglés sobre las mejores técnicas disponibles (BAT) que se pueden implantar para reducir el impacto de la actividad industrial en el medio ambiente y la salud humana. Tanto la bibliografía empleada como el informe y la presentación se realizarán en inglés. Se trabajará en grupos de 3-4 alumnos.

Se suministrará a los alumnos el enlace a los documentos de referencia (BREFs) elaborados por el EIPPCB y a partir de los mismos elegirán un sector industrial relacionado con su titulación y elaborarán un breve informe crítico en inglés sobre las mejores técnicas disponibles (BATs) aplicables en el sector. A partir del informe elaborarán una presentación en la que participarán todos los miembros del equipo y que deben grabar. Tanto la presentación como el audio se elaborarán en inglés.

Como complemento a esta tarea los alumnos completarán un cuestionario en inglés.

**h. Recursos necesarios**

**i. Temporalización**

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO

**Bloque 5: "TECNOLOGÍAS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES GASEOSOS"**



---

### a. Contextualización y justificación

---

Introduce la problemática generada por la contaminación atmosférica, así como los principales parámetros para su caracterización y las bases de los procesos de tratamiento de efluentes gaseosos

---

### b. Objetivos de aprendizaje

---

Conocer y describir los principales problemas ambientales generados por la contaminación atmosférica.  
Conocer y describir los parámetros básicos de caracterización de efluentes gaseosos.  
Calcular sistemas sencillos de tratamiento de emisiones gaseosas.

---

### c. Contenidos

---

Introducción. Caracterización de contaminantes en gases. Agentes contaminantes y sus efectos. Control de la contaminación atmosférica

---

### d. Métodos docentes

---

Clases teóricas  
Clases prácticas  
Seminarios

---

### e. Plan de trabajo

---

Los contenidos presentados en las clases teóricas servirán de base para la resolución de problemas de tratamiento de corrientes gaseosas. Se empleará uno de los Seminarios para la resolución de un problema de forma autónoma por los alumnos

---

### f. Evaluación

---

De acuerdo con los instrumentos y criterios del apartado 7

---

### g Material docente

---

*Es fundamental que las referencias suministradas este curso estén actualizadas y sean completas. Los profesores tienen acceso, a la plataforma Leganto de la Biblioteca para actualizar su bibliografía recomendada ("Listas de Lecturas"). Si ya lo han hecho, pueden poner tanto en la guía docente como en el Campus Virtual el enlace permanente a Leganto.*

---

#### g.1 Bibliografía básica

---

NOEL DE NEVERS, "Ingeniería de control de la contaminación del aire", McGraw-Hill, México, 1997  
PEAVY H.S., ROWE D.R., TCHOBANOGLOUS G., "Environmental Engineering", McGraw-Hill, New York, 1987  
MUÑOZ CAMACHO E., CONTRERAS A., MOLERO M. "Ingeniería del Medio Ambiente" UNED 2018

---

#### g.2 Bibliografía complementaria

---

<https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/cumbre-cambio-climatico-cop21/el-cambio-climatico/>

---

#### g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

---



**h. Recursos necesarios**

**i. Temporalización**

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO

**Bloque 6: “CONTAMINACIÓN POR RESIDUOS”**

Carga de trabajo en créditos ECTS: 1.0

**a. Contextualización y justificación**

Introduce la problemática generada por la contaminación por residuos, y las bases de los procesos de tratamiento.

**b. Objetivos de aprendizaje**

Conocer y describir los principales tipos de residuos sólidos generados en procesos industriales, así como los residuos urbanos.

Conocer opciones de gestión de residuos sólidos.

**c. Contenidos**

Introducción. Residuos industriales, urbanos y peligrosos. Gestión y tratamiento de residuos

**d. Métodos docentes**

Clases teóricas

Clases prácticas

Seminarios

**e. Plan de trabajo**

Los contenidos presentados en las clases teóricas servirán de base para la realización de un Seminario en el que se aborde la problemática de la producción y gestión de residuos.

**f. Evaluación**

De acuerdo con los instrumentos y criterios del apartado 7

**g Material docente**

*Es fundamental que las referencias suministradas este curso estén actualizadas y sean completas. Los profesores tienen acceso, a la plataforma Leganto de la Biblioteca para actualizar su bibliografía recomendada*



("Listas de Lecturas"). Si ya lo han hecho, pueden poner tanto en la guía docente como en el Campus Virtual el enlace permanente a Leganto.

**g.1 Bibliografía básica**

PEAVY H.S., ROWE D.R., TCHOBANOGLOUS G., "Environmental Engineering", McGraw-Hill, New York, 1987

MUÑOZ CAMACHO E., CONTRERAS A., MOLERO M. "Ingeniería del Medio Ambiente" UNED 2018

KIELY G., "Ingeniería Ambiental. Fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión", Mc Graw-Hill. Madrid. 1999

MUÑOZ ANDRÉS V. Bases de la Ingeniería Ambiental" UNED 2018

**g.2 Bibliografía complementaria**

<https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/prevencion-y-gestion-residuos/flujos/domesticos/fracciones>

<https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/prevencion-y-gestion-residuos/flujos/lodos-depuradora/>

**g.3**

Otros recursos

**h. Recursos necesarios**

**i. Temporalización**

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO

**5. Métodos docentes y principios metodológicos**

- Clase teóricas
- Clases prácticas
- Seminarios

El curso se distribuye en clases teóricas, prácticas en aula, seminarios, y visita técnica. Las clases teóricas emplearán, principalmente el método expositivo para transmitir los conocimientos fundamentales de la asignatura. El estudiante dispondrá, con antelación, del material empleado para la





exposición, y en algún bloque se le suministrará material para que lo analicen antes de su debate en las clases.

Las clases prácticas servirán de apoyo para la comprensión y profundización de los conocimientos proporcionados en las clases teóricas. Los conocimientos teóricos se aplicarán a la resolución de ejemplos y casos concretos relacionados con la realidad industrial. Algunos de los trabajos realizados en estas clases prácticas se recogerán en el aula, contribuyendo a la evaluación final. A lo largo del curso se propondrán dos tareas, bien de forma individual o en grupo, en los que se abordarán diferentes aspectos presentados en teoría o trabajados en las clases prácticas.

En los Seminarios los alumnos trabajarán en grupo sobre propuestas presentadas por el profesor, relacionadas con los contenidos teóricos o prácticos de la asignatura. Algunas de estas propuestas pueden desarrollarse de forma conjunta con las tareas.

Se realizarán una serie de cuestionarios intermedios con la que se pretende fomentar el estudio de forma continua de la asignatura por parte del alumno y conocer la evolución del proceso de aprendizaje.

La formación práctica de la asignatura se completará con la visita técnica, que puede realizarse de forma virtual o presencial, a una industria o una planta de tratamiento de la contaminación. Se realizarán una serie de cuestionarios intermedios con la que se pretende fomentar el estudio de forma continua de la asignatura por parte del alumno y conocer la evolución del proceso de aprendizaje.

La formación práctica de la asignatura se completará con la visita técnica, que puede realizarse de forma virtual o presencial, a una industria o una planta de tratamiento de la contaminación.

## 6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES o PRESENCIALES A DISTANCIA <sup>(1)</sup>	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teóricas	30	Trabajo en equipo	15
Clases de aula de problemas/Visitas	20	Trabajo autónomo	75
Seminarios	10		
Total presencial	<b>60</b>	Total no presencial	<b>90</b>
TOTAL presencial + no presencial			<b>150</b>

(1) Actividad presencial a distancia es cuando un grupo sigue una videoconferencia de forma síncrona a la clase impartida por el profesor.

## 7. Sistema y características de la evaluación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Examen final	50	TEORIA: Cuestiones cortas teórico-aplicadas 40% (Nota mínima: 3,5/10 para considerar





		restantes notas)  PROBLEMAS: Resolución 2 ó 3 problemas 60% (Nota mínima: 3,5/10 para considerar restantes notas).  Nota mínima examen final: 4/10
Controles intermedios	20	Cuestionarios sobre los contenidos teórico prácticos de los temas
Seminarios y tareas	30	TAREAS: Entrega de 2 tareas a lo largo del curso. (10%)  SEMINARIOS: Asistencia y entrega de materiales solicitados en los seminarios realizados a lo largo del curso (20%)

**CRITERIOS DE CALIFICACIÓN**

- **Convocatoria ordinaria:**
  - ... La nota final será la media ponderada de los tres instrumentos de calificación. Para proceder a realizar esa media será necesario haber obtenido la nota mínima requerida en los apartados de teoría y de problemas del examen final...
- **Convocatoria extraordinaria:**
  - ... Iguales a los de la convocatoria ordinaria

**8. Consideraciones finales**