



CAMPUS  
DE EXCELENCIA  
INTERNACIONAL

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros  
Industriales

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**53001367 - Ecología industrial**

### PLAN DE ESTUDIOS

05BC - Master Universitario en Ingeniería Química

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2017-18 - Primer semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos .....	1
2. Profesorado .....	1
3. Conocimientos previos recomendados .....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje .....	3
5. Descripción de la asignatura y temario .....	5
6. Cronograma .....	7
7. Actividades y criterios de evaluación .....	10
8. Recursos didácticos .....	11

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1 Datos de la asignatura

<b>Nombre de la Asignatura</b>	53001367 - Ecología industrial
<b>Nº de Créditos</b>	6 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Curso</b>	Primer curso
<b>Semestre</b>	Primer semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	05BC - Master Universitario en Ingeniería Química
<b>Centro en el que se imparte</b>	Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales
<b>Curso Académico</b>	2017-18

## 2. Profesorado

---

### 2.1 Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías*</b>
Encarnacion Rodriguez Hurtado (Coordinador/a)		encarnacion.rodriguez@upm.es	--
Javier Perez Rodriguez		javier.perezr@upm.es	--

\* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

## 2.3 Profesorado Externo

Nombre	Correo electrónico	Centro de procedencia
Agustín Molina García	agustin.molina@upm.es	Escuela Técnica Superior de I. Topografía, Geodesia y Cartografía
Cesar García Aranda	cesar.garciaa@upm.es	Escuela Técnica Superior de I. Topografía, Geodesia y Cartografía

## 3. Conocimientos previos recomendados

---

### 3.1 Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

El plan de estudios Master Universitario en Ingeniería Química no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

### 3.2 Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Técnicas de tratamiento de residuos
- Calidad del aire, del agua y del suelo
- Técnicas de depuración de efluentes gaseosos y líquidos
- Balances de materia y energía

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1 Competencias que adquiere el estudiante al cursar la asignatura

CE10 - 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.

CE3 - Conceptualizar modelos de ingeniería, aplicar métodos innovadores en la resolución de problemas y aplicaciones informáticas adecuadas, para el diseño, simulación, optimización y control de procesos y sistemas.

CE4 - Tener habilidad para solucionar problemas que son poco familiares, incompletamente definidos, y tienen especificaciones en competencia, considerando los posibles métodos de solución, incluidos los más innovadores, seleccionando el más apropiado, y poder corregir la puesta en práctica, evaluando las diferentes soluciones de diseño

CE6 - Diseñar, construir e implementar métodos, procesos e instalaciones para la gestión integral de suministros y residuos sólidos, líquidos y gaseosos, en las industrias, con capacidad de evaluación de sus impactos y de sus riesgos.

CG1 - Capacidad para aplicar el método científico y los principios de la ingeniería y economía, para formular y resolver problemas complejos en procesos, equipos, instalaciones y servicios, en los que la materia experimente cambios en su composición, estado o contenido energético, característicos de la industria química y de otros sectores relacionados entre los que se encuentran el farmacéutico, biotecnológico, materiales, energético, alimentario o medioambiental.

CG10 - Adaptarse a los cambios, siendo capaz de aplicar tecnologías nuevas y avanzadas y otros progresos relevantes, con iniciativa y espíritu emprendedor.

CG11 - Poseer las habilidades del aprendizaje autónomo para mantener y mejorar las competencias propias de la ingeniería química que permitan el desarrollo continuo de la profesión

CG4 - Realizar la investigación apropiada, emprender el diseño y dirigir el desarrollo de soluciones de ingeniería, en entornos nuevos o poco conocidos, relacionando creatividad, originalidad, innovación y transferencia de tecnología

CG6 - Tener capacidad de análisis y síntesis para el progreso continuo de productos, procesos, sistemas y servicios utilizando criterios de seguridad, viabilidad económica, calidad y gestión medioambiental

CG7 - Integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de emitir juicios y tomar decisiones, a partir de información incompleta o limitada, que incluyan reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas del ejercicio profesional.

CG9 - Comunicar y discutir propuestas y conclusiones en foros multilingües, especializados y no especializados, de un modo claro y sin ambigüedades

CT1 - Uso de la lengua inglesa

CT3 - Creatividad

CT4 - Organización y planificación

## **4.2 Resultados del aprendizaje al cursar la asignatura**

RA114 - Conocer el concepto de Ciclo de Vida y su aplicación para el análisis de sostenibilidad de un producto o proceso

RA36 - Comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

RA117 - Conocer las bases metodológicas y la aplicación práctica de Análisis de Costes de Ciclo de Vida (ACCV) para análisis económico

RA118 - Conocer las opciones metodológicas para la integración de aspectos ambientales, económicos y sociales en el análisis de sostenibilidad

RA116 - Conocer las bases metodológicas y la aplicación práctica de Análisis Social de Ciclo de Vida (ASCV)

RA97 - Utiliza correctamente técnicas de comunicación oral.

RA120 - Conocer el contexto multidisciplinar de la asignatura.

RA115 - Conocer las bases metodológicas para la aplicación de Análisis de Ciclo de Vida (ACV) para la evaluación ambiental

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1 Descripción de la asignatura

La asignatura aborda el estudio de la actividad industrial como un ecosistema (red de relaciones físicas, químicas, biológicas, sociales y económicas) con el objetivo de hacerla sostenible.

Sus objetivos formativos son:

1. Conocer los conceptos de sostenibilidad y su medición mediante indicadores
2. Desarrollar estrategias para mejorar las actividades productivas
3. Diseñar sistemas industriales sostenibles
4. Conocer la metodología de ACV como herramienta de evaluación de la sostenibilidad de las actividades productivas

## 5.2 Temario de la asignatura

1. Fundamentos
  - 1.1. La gestión ambiental
  - 1.2. El concepto de sostenibilidad
  - 1.3. Ámbito y disciplinas afines
2. Sistemas productivos integrales
  - 2.1. Concepto y evolución de los sistemas productivos
  - 2.2. Economía circular, ecoparques, logística inversa y redes de suministro de bucle cerrado
  - 2.3. Estudio de casos en sectores industriales
  - 2.4. Experiencias en economía circular
3. Parámetros de valoración de la sostenibilidad en actividades industriales
4. Análisis del ciclo de vida
  - 4.1. Análisis de los flujos de materiales y energía
  - 4.2. Evaluación de los impactos ambientales de procesos y productos
  - 4.3. Estudio de casos



## 6. Cronograma

### 6.1 Cronograma de la asignatura\*

Semana	Actividad Presencial en Aula	Actividad Presencial en Laboratorio	Otra Actividad Presencial	Actividades de Evaluación
1	<b>Presentación de la asignatura</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	<b>Sistemas productivos integrados</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Sistemas Productivos Integrados</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
3	<b>Sistemas Productivos Integrados</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Sistemas Productivos Integrados</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
4	<b>Sistemas productivos integrados y sostenibilidad de actividades industriales</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Sistemas productivos integrados y sostenibilidad de actividades industriales</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			
5	<b>Sistemas productivos integrados y sostenibilidad de actividades industriales</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Sistemas productivos integrados y sostenibilidad de actividades industriales</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			
6	<b>Sistemas productivos integrados y sostenibilidad de actividades industriales</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Sistemas productivos integrados y sostenibilidad de actividades industriales</b>			

	Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
7	<p><b>Sistemas productivos integrados y sostenibilidad de actividades industriales</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Sistemas productivos integrados y sostenibilidad de actividades industriales</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>			
8	<p><b>Economía circular, ecoparques, logística inversa y redes de suministro de bucle cerrado</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p> <p><b>Economía circular, ecoparques, logística inversa y redes de suministro de bucle cerrado</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>			
9	<p><b>Fundamentos ACV</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Fundamentos ACV</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>			
10	<p><b>Casos prácticos ACV y ejercicios evaluación</b> Duración: 04:00 OT: Otras actividades formativas</p>			
11	<p><b>Casos prácticos ACV y ejercicios evaluación</b> Duración: 04:00 OT: Otras actividades formativas</p>			
12	<p><b>Casos prácticos ACV y ejercicios evaluación</b> Duración: 04:00 OT: Otras actividades formativas</p>			
13	<p><b>Casos prácticos ACV y ejercicios evaluación</b> Duración: 04:00 OT: Otras actividades formativas</p>			
14	<p><b>Casos prácticos ACV y ejercicios evaluación</b> Duración: 04:00 OT: Otras actividades formativas</p>			<p>A lo largo del semestre habrá diversas pruebas de evaluación continua OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 00:00</p>

15				
16				<b>Examen Final</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Duración: 02:00
17				

\* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso.

## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1 Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1 Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
14	A lo largo del semestre habrá diversas pruebas de evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	100%	5 / 10	CE3 CG11 CE4 CT4 CG6 CG9 CE10 CT1 CG4 CG1 CG10 CG7 CT3 CE6

#### 7.1.2 Evaluación sólo prueba final

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
16	Examen Final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CE3 CG11 CE4 CT4 CG6 CG9 CE10 CT1 CG4 CG1 CG10 CG7 CT3 CE6

### 7.1.3 Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 7.2 Criterios de Evaluación

### EVALUACION CONTINUA

- Varias pruebas sobre *Sistemas productivos Integrados* con un peso de 30% sobre el total de la asignatura
- Varias pruebas sobre *ACV* con un peso del 50% sobre el total de la asignatura
- Prueba escrita sobre *Parámetros de sostenibilidad de actividades industriales* con un peso del 20% sobre el total de la asignatura.

### EVALUACION MEDIANTE EXAMEN FINAL

Si no se obtiene una nota mínima de 5 en la evaluación continua o no se sigue este sistema de evaluación, la asignatura será evaluada mediante examen final a realizar en las fechas propuestas en la programación académica de la E.T.S. I. Industriales.

## 8. Recursos didácticos

---

### 8.1 Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Documentación escrita	Otros	Documentación disponible en formato electrónico, en Moodle.
Documentación	Recursos web	Documentación escrita y videos, con enlaces disponibles en Moodle.
Libros y artículos	Recursos web	Libros y artículos técnicos para el seguimiento de la asignatura cuyas referencias estarán disponibles en Moodle.