



Universidad
de Alcalá

GUÍA DOCENTE

DESARROLLO INDUSTRIAL Y SOSTENIBILIDAD

Asignatura Transversal
Universidad de Alcalá

Curso Académico 2019/2020
Cuatrimestre 1º

GUÍA DOCENTE

Nombre de la asignatura:	Desarrollo Industrial y Sostenibilidad
Código:	100149
Titulación en la que se imparte:	Asignatura Transversal
Departamento y Área de Conocimiento:	Departamento: Química Analítica, Química Física e Ingeniería Química Áreas: Ingeniería Química
Carácter:	Transversal
Créditos ECTS:	6
Curso y cuatrimestre:	Cuatrimestre 1º
Profesorado	Responsable: Pedro Letón García (coordinador) Ana Karina Boltes Espínola Miguel Ángel Arranz
Horario de Tutoría:	Por determinar
Idioma en el que se imparte:	Español

1. CONTENT SUMMARY

This course examines the impact of environment and sustainability issues on the near future of industrial sector. The focus is on the understanding the so-called "Circular Economy", coined thread Horizon 2020 EU term. The target is to provide student basic background about Technology and Clean Production, life cycle analysis of Products and Services and Industrial Ecology. Students will learn the methodology for life-cycle assessment, for the calculation of the carbon footprint and environmental footprint.

1. PRESENTACIÓN

Esta asignatura pretende estudiar el impacto que las cuestiones relacionadas con el medio ambiente y la sostenibilidad, tienen y tendrán en un futuro próximo sobre la industria y el sector productivo. Todo ello enmarcado en la denominada "Economía Circular", término acuñado al hilo del Horizonte 2020 de la Unión Europea, que pretende transformar la economía tal y como la conocemos. En primer lugar, se tratarán conceptos generales como Tecnologías y Producción Limpias, el ciclo de vida de Productos y Servicios, así como Ecología Industrial. Se aprenderá la metodología del Análisis del Ciclo de Vida, y su amplio campo de aplicación, y se relacionará con el cálculo de la Huella de Carbono y de la Huella Ambiental. Finalmente, con muchos casos prácticos, se estudiarán casos de residuos como fuente de recursos, incluidos aspectos energéticos.

2. COMPETENCIAS y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

Competencias transversales:

TRU1: Capacidad de análisis y síntesis.

TRU2: Capacidad de expresión oral y escrita (lengua nativa).

TRU3: Capacidad para buscar información proveniente de fuentes diversas.

TRU4: Capacidad de aprendizaje autónomo.

TRU5: Capacidad para trabajar autónomamente y en equipo.

Resultados de aprendizaje:

Al terminar con éxito esta asignatura, los estudiantes serán capaces de:

- RADIS1: Comprender conceptos básicos sobre tecnologías y producción limpias
- RADIS2: Conocer la metodología para llevar a cabo el análisis ambiental del ciclo de vida, cálculo de la huella de carbono y huella ambiental.
- RADIS3: Identificar los residuos industriales como una fuente de materias primas y energía.
- RADIS4: Comprender los procesos principales para la obtención de energía a partir de residuos.

3. CONTENIDOS

Se abordarán los siguientes contenidos organizados en cuatro bloques temáticos:

- 1. Introducción.** Conceptos generales: Tecnologías y Producción Limpias. El ciclo de vida de Productos y Servicios. Ecología Industrial. Economía Circular.
- 2. El análisis ambiental del ciclo de vida.** Metodologías. Eco-diseño y eco-rediseño. El cálculo de la Huella de Carbono y la Huella Ambiental.
- 3. Los Residuos como fuentes de recursos.**
 - Emisiones a la atmósfera. Emisiones habituales. Ejemplos de recuperación: SO₂ y yeso.
 - Aguas residuales: tratamiento y recuperación.
 - Residuos sólidos I. Reutilización, Reciclaje: Envases, neumáticos, equipos eléctricos y electrónicos.
 - Residuos Sólidos II. Materia orgánica: Biorefinerías, productos de alto valor añadido.
- 4. Valorización energética de residuos.** Gasificación de residuos orgánicos (Residuos sólidos urbanos, plásticos, etc.). Biometanización, Bioelectrogénesis.

4. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE.-ACTIVIDADES FORMATIVAS

4.1. Distribución de créditos (especificar en horas)

Número de horas presenciales:	46h y 2h de pruebas
Número de horas del trabajo propio del estudiante:	102h
Total horas	150h

4.2. Estrategias metodológicas, materiales y recursos didácticos

Las actividades formativas presenciales que se han planificado para cada tema se dividen en clases teóricas, seminarios, prácticas en aula de informática, trabajos y desarrollo de memorias y pruebas de seguimiento:

4.2.1. Clases teóricas

Las exposiciones (o clases magistrales) tienen por objetivo el proporcionar la información correspondiente a cada unidad temática, facilitando la adquisición de algunas de las competencias genéricas, como la comprensión y ampliación de nuevos conocimientos. En ellas se desarrollarán las bases fundamentales de la materia.

4.2.2. Prácticas de laboratorio químico.

Se desarrollarán sesiones de trabajo en el laboratorio para abordar de forma práctica las tecnologías más importantes para el tratamiento del agua residual, incidiendo en los procesos que permiten la recuperación de sustancias con valor añadido.

El trabajo será en equipos de 3 o 4 alumnos, en el laboratorio de prácticas del área de Ingeniería Química. Previamente, el alumno tendrá a su disposición un guion que resumirá los objetivos, materiales a utilizar y procedimiento. Se entregará un informe por grupo del trabajo desarrollado en el laboratorio.

4.2.3. Prácticas en aula de informática.

Uno de los capítulos más importantes de la asignatura es el correspondiente al Análisis del Ciclo de Vida. Se dispone de Software específico (SimaPro) para llevar a cabo este tipo de estudios. Se realizará una explicación exhaustiva de su funcionamiento, y los alumnos tendrán que realizar los ejercicios que se propongan. El trabajo en el aula será por parejas. Previamente a la ejecución de la práctica, el

alumno/a tendrá la obligación de leer el guión de la misma. La asistencia a todas las sesiones de prácticas es obligatoria, sólo se podrá faltar a una sesión siempre y cuando se presente justificante.

4.2.4. Trabajos y desarrollo de memorias

Se desarrollarán memorias técnicas sobre procesos químicos aplicados a la recuperación de materia y energía. La memoria versará sobre un tema propuesto por los profesores y se presentará por equipos de trabajo en el formato y fecha previamente estipulado.

4.2.5. Pruebas de seguimiento

Además de los procedimientos de evaluación descritos en el apartado 5, a lo largo de la asignatura se llevarán a cabo acciones de evaluación del proceso enseñanza-aprendizaje. Se fomentarán las actividades tanto de heteroevaluación, como de auto y coevaluación.

5. EVALUACIÓN: Procedimientos, criterios de evaluación y de calificación

5.1. Criterios de Evaluación

El proceso de evaluación tiene por objetivo valorar el grado y profundidad de las competencias adquiridas por el alumno.

En consecuencia, los criterios de evaluación que se apliquen en las diversas pruebas que forman parte del proceso revisan los aspectos fundamentales trabajados en las diferentes sesiones formativas de la asignatura, para asegurar a través de los criterios de calificación (definidos más adelante) que el alumno alcanza los resultados del aprendizaje descritos en el punto 2 que aseguran la adquisición (parcial o total) de las competencias también allí descritas.

- CE1: El alumno demuestra capacidad para comprender y analizar la aplicación de las denominadas tecnologías limpias.
- CE2: El alumno muestra capacidad para interpretar y llevar a cabo el análisis del ciclo de vida.
- CE3: El alumno muestra capacidad para elaborar informe técnico sobre tecnologías químicas e interpretar resultados.
- CE4: El alumno demuestra capacidad para comprender y analizar los principales procesos para la recuperación de sustancias y la valorización energética de residuos.

5.2 Procedimientos e Instrumentos de Evaluación

El proceso de evaluación propuesto está inspirado en la evaluación continua, si bien, respetando la normativa de la Universidad de Alcalá, el alumno podrá acogerse a la evaluación final¹. La evaluación del proceso de aprendizaje de todos los alumnos que no cursen solicitud al respecto o vean denegada la misma se realizará, por defecto, de acuerdo al modelo de evaluación continua, descrito a continuación.

Se proponen las distintas pruebas o instrumentos de evaluación que se aplicarán en cada caso de manera ponderada, tal y como se explica en el punto siguiente, atendiendo al nivel de dominio de las competencias o resultados esperados:

- Pruebas de evaluación parcial (PEP): Valoración de la comprensión de conceptos relacionados con los seminarios y otras actividades propuestas, será en forma de cuestionarios que se propondrán a los alumnos.
- Prácticas en aula de informática (PL1): Valoración de la asistencia y participación. La comprensión de conceptos y metodología estudiada en estas sesiones se evaluará a través de trabajos desarrollados en equipos de dos personas.
- Memoria técnica a entregar (E1): Valoración de la calidad de la memoria en lo relativo a contenido y redacción (lenguaje técnico y formato). Comprensión de conceptos y discusión de resultados en presentación oral del trabajo en equipos de 3 o 4 miembros.
- Informe de prácticas de laboratorio químico (E2). Documento a elaborar en equipos de 3 o 4 miembros. Valoración de la calidad del trabajo escrito en lo relativo a contenido y redacción (lenguaje técnico y formato). Comprensión de conceptos, presentación de resultados y discusión
- Prueba de evaluación final (PEF). Resolución de cuestiones teóricas y/o prácticas. Valoración de comprensión de conceptos y metodología.

5.3 Criterios de Calificación

5.3.1. Modelo de Evaluación Continua:

- a) **Convocatoria Ordinaria.** Los estudiantes serán evaluados de forma continuada mediante pruebas distribuidas a lo largo del periodo lectivo. El tipo de pruebas a realizar en esta convocatoria, los porcentajes de peso de tales pruebas sobre la

¹ Los alumnos tendrán un plazo de 15 días para solicitar por escrito al Director de la EPS su intención de acogerse al modelo de evaluación final aduciendo las razones que estimen convenientes según lo indicado en la normativa reguladora de los procesos de evaluación de los aprendizajes (aprobada en Consejo de Gobierno de 5 de mayo de 2016).

calificación final, así como la relación entre los criterios e instrumentos de evaluación con los resultados de aprendizaje objetivo de la asignatura son los siguientes:

Resultado de Aprendizaje	Criterio de Evaluación	Instrumento de Evaluación	Peso en la calificación
RADIS1, RADIS2, RADIS3, RADIS4	CE1, CE2, CE3, CE4	PEP	20%
RADIS1, RADIS2	CE1, CE2	PL	20%
RADIS1, RADIS3, RADIS4	CE1, CE3, CE4	E1	15%
RADIS1, RADIS3, RADIS4	CE1, CE3, CE4	E2	15%
RADIS1, RADIS2, RADIS3, RADIS4	CE1, CE2, CE3, CE4	PEF	30%

Se considerará que un alumno ha participado en el proceso enseñanza-aprendizaje y por tanto **se ha presentado en la convocatoria ordinaria** si ha realizado PEF.

Se considerará que los alumnos **han superado la asignatura** si consigue una calificación mayor o igual a 5.

- b) **Convocatoria Extraordinaria.** Aquellos alumnos que no superen la convocatoria ordinaria tendrán derecho a una Convocatoria Extraordinaria. El tipo de pruebas a realizar en esta convocatoria, los porcentajes de peso de tales pruebas sobre la calificación final así como la relación entre los criterios e instrumentos de evaluación con los resultados de aprendizaje objetivo de la asignatura son los siguientes:

Resultado de Aprendizaje	Criterio de Evaluación	Instrumento de Evaluación	Peso en la calificación
RADIS1, RADIS2, RADIS3, RADIS4	CE1, CE2, CE3, CE4	PEP	20%
RADIS1, RADIS2	CE1, CE2	PL	20%
RADIS1, RADIS3, RADIS4	CE1, CE3, CE4	E1	15%
RADIS1, RADIS3, RADIS4	CE1, CE3, CE4	E2	15%
RADIS1, RADIS2, RADIS3, RADIS4	CE1, CE2, CE3, CE4	PEF	30%

Se considerará que un alumno **se ha presentado en la convocatoria extraordinaria** si realiza PEF.

Se considerará que los alumnos **han superado la asignatura** si consigue una calificación mayor o igual a 5.

5.3.2. Modelo de Evaluación Final:

Convocatoria Ordinaria y Extraordinaria. El tipo de pruebas a realizar en estas convocatorias, los porcentajes de peso de tales pruebas sobre la calificación final así como la relación entre los criterios e instrumentos de evaluación con los resultados de aprendizaje objetivo de la asignatura son iguales y se indican en la tabla siguiente. Aquellos alumnos que no superen la convocatoria ordinaria tendrán derecho a una Convocatoria Extraordinaria.

Resultado de Aprendizaje	Criterio de Evaluación	Instrumento de Evaluación	Peso en la calificación
RADIS1, RADIS3, RADIS4	CE1, CE3, CE4	E1	30%
RADIS1, RADIS2, RADIS3, RADIS4	CE1, CE2, CE3, CE4	PEF	70%

Se considerará que un alumno **se ha presentado en la convocatoria extraordinaria** si realiza PEF.

Se considerará que los alumnos **han superado la asignatura** si consigue una calificación mayor o igual a 5.

6. BIBLIOGRAFÍA

6.1 Bibliografía Básica

- Clean Technology and the Environment. Kirkwood, R.C. y Longley, A.J. Ed: Blackie Academic & Professional. Glasgow, 1995.
- Life Cycle Impact Assessment, Michael Z. Hauschild, Mark A.J. Huijbregts.. Ed. Springer, 2015, ISBN: 978-94-017-9743-6 (Print) 978-94-017-9744-3 (Online)
- Waste to Energy Conversion Technology. N Klinghoffer; M Castaldi.. Ed. Woodhead Publishing, 2013, ISBN-13: 978-0-85709-636-4 (on-line)