



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

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

2022/23 - 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.....	13
9. Otra información.....	14

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	53001367 - Ecología Industrial
No de créditos	6 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Primer curso
Semestre	Primer semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	05BC - Master Universitario en Ingeniería Química
Centro responsable de la titulación	05 - Escuela Técnica Superior De Ingenieros Industriales
Curso académico	2022-23

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Cesar Garcia Aranda		cesar.garciaa@upm.es	Sin horario. es necesario contactar por correo electrónico con el profesor para concertar tutorias

Javier Perez Rodriguez (Coordinador/a)	Tec. Quimica	javier.perezr@upm.es	Sin horario. es necesario contactar por correo electrónico con el profesor para concertar tutorias
Agustin Molina Garcia		agustin.molina@upm.es	Sin horario. es necesario contactar por correo electrónico con el profesor para concertar tutorias

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

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

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

CT5 - Gestión de la información

4.2. Resultados del aprendizaje

RA97 - Utiliza correctamente técnicas de comunicación oral.

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

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

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

RA110 - Capacidad de preparar y exponer trabajos relacionados con el contenido de la asignatura.

RA80 - Ser capaz de comunicarse con claridad tanto, con especialistas como con responsables políticos

RA153 - Conocer como integrar procesos industriales en el contexto de la economía circular

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. Conocer la metodología de ACV como herramienta de evaluación de la sostenibilidad de las actividades productivas
4. Diseñar sistemas industriales sostenibles

Así, para cumplir con estos objetivos, la asignatura se estructura en tres bloques o temas:

1- Fundamentos

2- Desarrollo sostenible y economía circular. Ecología Industrial. Sistemas de gestión medio ambiental y valoración del medio ambiente

3- Análisis de Ciclo de vida de productos, procesos y servicios

5.2. Temario de la asignatura

1. Fundamentos

2. Desarrollo sostenible y economía circular. Ecología Industrial. Sistemas de gestión medio ambiental y valoración del medio ambiente

3. Análisis del Ciclo de Vida de productos, procesos y servicios

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<p>Presentación de la asignatura.</p> <p>Fundamentos Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Introducción y Presentación del Trabajo en equipo RETO Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas</p>			
2	<p>Desarrollo Sostenible y Economía Circular Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Trabajo RETO Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas</p>			
3	<p>Ecología industrial Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Trabajo RETO Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas</p>			
4	<p>Sistemas de gestión medioambiental Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Ponencia invitado u otros Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas</p>			
5	<p>Valoración del Medio Ambiente Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Trabajo RETO Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas</p>			
6	<p>Prueba de Evaluación Intermedia (PE1) - Prueba escrita Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Análisis de ciclo de vida (ACV) Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Prueba de evaluación intermedia (PE1) - Liberatoria - Recuperable - Temas 1 y 2 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:00</p>

7	<p>Presentaciones Trabajo RETO Duración: 04:00 OT: Otras actividades formativas</p>			<p>Actividad evaluable - Presentaciones TRABAJO en equipo RETO. No recuperable PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 04:00</p>
8	<p>Análisis de Ciclo de Vida (ACV) Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Ponencia invitado u otros Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas</p>			
9	<p>Análisis de Ciclo de Vida (ACV) Duración: 04:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
10	<p>Presentaciones Trabajo ACV Duración: 04:00 OT: Otras actividades formativas</p>			<p>Actividad evaluable - Presentaciones trabajos de ACV. Recuperable PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 04:00</p>
11	<p>Análisis de Ciclo de Vida (ACV) Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Ponencia invitado u otros Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas</p>			
12	<p>Presentaciones Trabajo ACV Duración: 04:00 OT: Otras actividades formativas</p>			<p>Actividad evaluable - Presentaciones trabajos de ACV. Recuperable PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 04:00</p>
13	<p>Análisis de Ciclo de Vida (ACV) Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Prueba escrita Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Prueba de evaluación intermedia (PE2) - Liberatoria - Recuperable - Tema 3 (ACV) EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00</p>
14	<p>Presentaciones Trabajo ACV Duración: 04:00 OT: Otras actividades formativas</p>			<p>Actividad evaluable - Presentaciones trabajos de ACV. Recuperable PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 04:00</p>
15				
16				
17				<p>Evaluación global EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 03:00</p>

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
6	Prueba de evaluación intermedia (PE1) - Liberatoria - Recuperable - Temas 1 y 2	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	25%	3 / 10	CG7 CT3 CT4 CG1 CG6
7	Actividad evaluable - Presentaciones TRABAJO en equipo RETO. No recuperable	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	04:00	20%	3 / 10	CG1 CG4 CG6 CG7 CG9 CG10 CG11 CT1 CT3 CT4 CT5 CE3 CE4 CE6 CE10
10	Actividad evaluable - Presentaciones trabajos de ACV. Recuperable	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	04:00	10%	3 / 10	CG1 CG4 CG6 CG7 CG9 CT1 CT3 CT4 CT5 CE3
12	Actividad evaluable - Presentaciones trabajos de ACV. Recuperable	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	04:00	10%	3 / 10	CG1 CG4 CG6 CG7 CG9 CT1 CT3 CT4 CT5

							CE3
13	Prueba de evaluación intermedia (PE2) - Liberatoria - Recuperable - Tema 3 (ACV)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	25%	3 / 10	CG7 CG9 CG11 CT1 CT4 CE4
14	Actividad evaluable - Presentaciones trabajos de ACV. Recuperable	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	04:00	10%	3 / 10	CG1 CG4 CG6 CT1 CT3 CG7 CG9 CT4 CT5 CE3

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Evaluación global	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CG6 CG7 CG9 CG10 CG11 CT1 CT3 CG1 CG4 CT4 CT5 CE3 CE4 CE6 CE10

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Evaluación global	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CG1 CG4 CG6 CG7 CG9 CG10 CG11 CT1 CT3 CT4 CT5 CE3 CE4 CE6 CE10

7.2. Criterios de evaluación

La asignatura seguirá un sistema de evaluación progresiva o distribuida para todos los estudiantes matriculados.

Para superar la asignatura será necesario una calificación final igual o superior a 5 sobre 10.

Este sistema de evaluación consta de las siguientes pruebas evaluables:

1- Prueba de evaluación intermedia correspondiente con el contenido de los temas 1 y 2 (PE1). Prueba liberatoria y recuperable. Se trata de una prueba escrita relativa al contenido de los temas 1 y 2 de la asignatura. Para liberar materia se requiere una calificación mínima de 3 sobre 10. Supone el 25% de la calificación global.

2- Presentaciones trabajos en equipo RETO. Al tratarse de un trabajo en equipo a desarrollar durante la primera mitad de la asignatura se considera una prueba NO RECUPERABLE, en la que se trabajan las competencias de trabajo en equipo y exposición de resultados en público. Se requiere una calificación mínima de 3 sobre 10.

Supone el 20% de la calificación global. Se trata de una actividad evaluable NO RECUPERABLE.

3- Prueba de evaluación intermedia correspondiente con el contenido del tema 3 (PE2). Prueba liberatoria y recuperable. Se trata de una prueba escrita relativa al contenido del tema 3 de la asignatura. Para liberar materia se requiere una calificación mínima de 3 sobre 10. Supone el 25% de la calificación global.

4- Presentaciones trabajos de ACV. Actividades recuperables. Se trata de la exposición de trabajos de ACV, en tres fechas distintas. Se requiere una calificación mínima de 3 sobre 10 en cada una de las tres presentaciones. Cada una de las presentaciones supone el 10% de la calificación global. Actividades recuperables mediante la entrega y defensa de trabajos de ACV equivalentes.

Si en todas las actividades de la evaluación progresiva se tiene una calificación igual o superior a 3 sobre 10, y la media ponderada es igual o superior a 5, el estudiante habrá superado la asignatura.

En las fechas asignadas en el Proyecto de Ordenación Docente, tanto en convocatoria ordinaria como extraordinaria, se realizará una PRUEBA DE EVALUACIÓN GLOBAL en la que se podrán recuperarse las ACTIVIDADES EVALUABLES RECUPERABLES. En ese caso, para superar la asignatura será igualmente necesario obtener una calificación global igual o superior a 5 sobre 10, obtenida como la media ponderada de las actividades evaluables. Cabe destacar, que una de las actividades evaluables NO ES RECUPERABLE, por lo que no podrá realizarse en la fecha dedicada a la prueba de evaluación global. Por lo tanto, en caso de no realizarse esa actividad, la calificación máxima a obtener será de 8 sobre 10.

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.
--------------------	--------------	---

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

La asignatura Ecología Industrial aborda de una manera completa la inclusión de los Objetivos de Desarrollo Sostenible establecidos por la Naciones Unidas. Desde su nacimiento, hasta su aplicación por parte de empresas e instituciones, todos los ODS aparecen de manera continua a lo largo de la asignatura, y los alumnos tienen la oportunidad de profundizar en las metas y sub-metas que se plantean dentro de cada uno de ellos.