



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

**53002026 - Biorefineries**

### PLAN DE ESTUDIOS

05BK - Máster Universitario En Ingeniería De La Energía

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Segundo 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.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	12
9. Otra información.....	13

## 1. Datos descriptivos

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	53002026 - Biorefineries
<b>No de créditos</b>	3 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Curso</b>	Primer curso
<b>Semestre</b>	Segundo semestre
<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Inglés/Castellano
<b>Titulación</b>	05BK - Máster Universitario en Ingeniería de la Energía
<b>Centro responsable de la titulación</b>	05 - E.T.S. De Ingenieros Industriales
<b>Curso académico</b>	2025-26

## 2. Profesorado

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Jose Maria Garcia Martins	321	jm.garcia.martins@upm.es	Sin horario. It is advisable to previously send an email to the professor
Jose Laureano Canoyra Lopez	438	laureano.canoira.lopez@upm.es	L - 12:00 - 14:00 J - 12:00 - 14:00 V - 10:30 - 12:30 It is advisable to previously send an

			email to the professor
David Bolonio Martin (Coordinador/a)	426	david.bolonio@upm.es	M - 15:30 - 18:30 J - 15:30 - 18:30 It is advisable to previously send an email to the professor
Natalia Elizabeth Fonseca Gonzalez	501	natalia.fonseca@upm.es	M - 16:00 - 18:00 J - 12:00 - 14:00 It is advisable to previously send an email to the professor

\* 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

- Impactos Medioambientales
- Fundamentos De Recursos Energéticos
- Ingeniería De La Combustión

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

- Tecnología ambiental

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB9 - Que los estudiantes sepan 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

CE11 - Analizar el comportamiento energético y control de los sistemas de energías renovables determinando y aplicando criterios innovadores de optimización energética, económica y ambiental, aplicando metodologías de diseño, simulación y análisis de los componentes y sistemas de energías renovables: solares, eólicos, hidráulicos, de biomasa, de energías marinas, geotérmicas y otras energías renovables; para contribuir a su desarrollo tecnológico y a su competitividad con otras tecnologías energéticas.

CE7 - Conocer y aplicar las alternativas para la operación segura de instalaciones energéticas, tanto renovables, como no renovables, y de transformación de vectores energéticos, como refinerías o biorrefinerías

CE9 - Disponer de criterios y herramientas para entender la composición y características de los diferentes tipos de combustibles convencionales y no convencionales.

CG2 - Poseer capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos energéticos, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales avanzadas.

CG8 - Incorporar nuevas tecnologías y herramientas avanzadas de la Ingeniería Energética en sus actividades profesionales o investigadoras.

CT1 - Aplica. Habilidad para aplicar conocimientos científicos, matemáticos y tecnológicos en sistemas relacionados con la práctica de la ingeniería.

CT10 - Conoce. Conocimiento de los temas contemporáneos.

CT11 - Usa herramientas. Habilidad para usar las técnicas, destrezas y herramientas ingenieriles modernas necesarias para la práctica de la ingeniería.

CT14 - Idea. Creatividad.

CT2 - Experimenta. Habilidad para diseñar y realizar experimentos, así como analizar e interpretar datos.

CT3 - Diseña. Habilidad para diseñar un sistema, componente o proceso que alcance los requisitos deseados teniendo en cuenta restricciones realistas tales como las económicas, medioambientales, sociales, políticas, éticas, de salud y seguridad, de fabricación y de sostenibilidad.

CT4 - Trabaja en equipo. Habilidad para trabajar en equipos multidisciplinares.

CT5 - Resuelve. Habilidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.

CT6 - Es responsable. Comprensión de la responsabilidad ética y profesional.

CT7 - Comunica. Habilidad para comunicar eficazmente.

CT8 - Entiende los impactos. Educación amplia necesaria para entender el impacto de las soluciones ingenieriles en un contexto social global.

CT9 - Se actualiza. Reconocimiento de la necesidad y la habilidad para comprometerse al aprendizaje continuo.

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA113 - Relacionar el funcionamiento en el motor de los biocombustibles con sus ventajas e inconvenientes medioambientales, respecto de los combustibles tradicionales

RA114 - Formular opiniones, a partir de información incompleta o limitada, sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a los cultivos energéticos

RA115 - Conocer procesos de producción de bioproductos

RA16 - Comprender los problemas medioambientales de la producción energética

RA112 - Aplicar los procesos de producción de biocombustibles

RA13 - Comprender un diagrama de flujo de un proceso

RA45 - RA 90 - Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos multidisciplinares de la Ingeniería Energética

RA110 - Analizar las implicaciones sociales y ambientales de los biocombustibles

RA26 - Habilidad de cálculos relativos a procesos de combustión y sus combustibles

RA15 - Analizar el concepto de sostenibilidad ambiental, económica y de recursos

RA111 - Conocer las normas de calidad de los biocombustibles

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

The subject aims to give an overview of the current and future possibilities of biorefineries in the production of bioenergy and bioproducts.

### 5.2. Temario de la asignatura

1. Introduction: Biorefineries and Biofuels
2. Biodiesel
3. Bioethanol
4. Biojet fuel
5. Bioproducts
6. Simulation of the production of biofuels
7. Behaviour of biofuels in engines

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<p><b>Introduction: Biorefineries and Biofuels</b> Duración: 01:40 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Evaluation test</b> Duración: 00:20 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>			<p><b>Evaluation test</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 00:20</p>
2	<p><b>Biodiesel production processes</b> Duración: 01:40 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Evaluation test</b> Duración: 00:20 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>			<p><b>Evaluation test</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 00:20</p>
3		<p><b>Laboratory session: Biodiesel and bioethanol synthesis</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
4	<p><b>Bioethanol production processes</b> Duración: 01:40 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Evaluation test</b> Duración: 00:20 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>			<p><b>Evaluation test</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 00:20</p>
5		<p><b>Laboratory session: Purification and characterization of biodiesel and bioethanol</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
6	<p><b>Biojet fuels</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
7	<p><b>Bioproducts</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
8	<p><b>Oral presentations</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>			<p><b>Oral presentations</b> PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 02:00</p>

9	<b>Behaviour of biofuels in engines</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
10	<b>Behaviour of biofuels in engines</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
11		<b>Simulation of the production of biofuels</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación		
12		<b>Simulation of the production of biofuels</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación		
13		<b>Simulation of the production of biofuels</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación		
14		<b>Evaluation test</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación		<b>Evaluation test (ASPEN)</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 02:00
15				<b>Laboratory report</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 02:00
16				
17				<b>Final assessment</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 03:00

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.

## 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
1	Evaluation test	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:20	2%	/ 10	CB9 CT14 CT5 CT6 CT8 CE9 CT1 CB7 CT10 CT7
2	Evaluation test	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:20	2%	/ 10	CB7 CB9 CT14 CT5 CT6 CT8 CE9 CT1 CT10 CT7
4	Evaluation test	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:20	2%	/ 10	CB7 CB9 CT14 CT5 CT6 CT8 CE9 CT1 CT10 CT7
8	Oral presentations	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	02:00	8%	0 / 10	CB9 CB7 CT14 CT5 CT6 CT8 CE9 CT1 CT10

							CT7
14	Evaluation test (ASPEN)	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	20%	/ 10	CG8 CT5 CT1 CT11 CT3
15	Laboratory report	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	02:00	14%	5 / 10	CT4 CT2 CT1
17	Final assessment	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	52%	/ 10	CG8 CB7 CB9 CG2 CT14 CT5 CT6 CT8 CE7 CE9 CE11 CT10 CT11 CT3 CT7 CT9

### 7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
1	Evaluation test	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:20	2%	/ 10	CB9 CT14 CT5 CT6 CT8 CE9 CT1 CB7 CT10 CT7
2	Evaluation test	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:20	2%	/ 10	CB7 CB9 CT14 CT5 CT6 CT8 CE9 CT1 CT10 CT7

4	Evaluation test	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:20	2%	/ 10	CB7 CB9 CT14 CT5 CT6 CT8 CE9 CT1 CT10 CT7
8	Oral presentations	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	02:00	8%	0 / 10	CB9 CB7 CT14 CT5 CT6 CT8 CE9 CT1 CT10 CT7
14	Evaluation test (ASPEN)	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	20%	/ 10	CG8 CT5 CT1 CT11 CT3
15	Laboratory report	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	02:00	14%	5 / 10	CT4 CT2 CT1
17	Final assessment	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	52%	/ 10	CG8 CB7 CB9 CG2 CT14 CT5 CT6 CT8 CE7 CE9 CE11 CT10 CT11 CT3 CT7 CT9

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Laboratory report	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	02:00	14%	5 / 10	CT2 CT1 CT4
Evaluation test (ASPEN)	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	02:00	10%	/ 10	CG8 CT5 CT1 CT11 CT3
Final assessment	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	66%	/ 10	CG2 CT14 CT5 CT6 CT8 CB7 CB9 CE7 CE9 CE11 CT10 CT11 CT3 CT7 CT9

## 7.2. Criterios de evaluación

Laboratory sessions are Compulsory Non-Recoverable Activities. Every student needs to complete the laboratory sessions to pass the subject.

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Sadhukhan, J., Ng, K. S., & Hernandez, E. M. (2014). Biorefineries and chemical processes: design, integration and sustainability analysis. John Wiley & Sons.	Bibliografía	
Kamm, B., Gruber, P.R., Kamm, M. (2006). Biorefineries. Industrial processes and products. Status quo and future directions. Wiley VCH.	Bibliografía	
Lechón, Y. (2005). Análisis de Ciclo de Vida de Combustibles alternativos para el Transporte: Fase II. Análisis de Ciclo de Vida de Comparativo del Biodiésel y del Diésel: Energía y Cambio Climático.	Bibliografía	
Mittelbach, M., & Renschmidt, C. (2007). Biodiesel: el manual completo. Martin Mittelbach.	Bibliografía	
Nag, A.(2008). Biofuels refining and performance. McGraw Hill.	Bibliografía	
Soetaert, W., & Vandamme, E. J. (Eds.). (2011). Biofuels (Vol. 15). John Wiley & Sons.	Bibliografía	

Hou, C. T., & Shaw, J. F. (2008). Biocatalysis and bioenergy. John Wiley & Sons.	Bibliografía	
Deublein, D., & Steinhauser, A. (2011). Biogas from waste and renewable resources: an introduction. John Wiley & Sons.	Bibliografía	
San Miguel, G., & Gutiérrez, F. (2015). Tecnologías para el uso y transformación de biomasa energética.	Bibliografía	
Ramírez-Corredores, M. M., & Borole, A. P. (2011). Biocatalysis in oil refining. Elsevier.	Bibliografía	

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

The subject allows working on some of the Sustainable Development Goals such as SDG 7 "Ensure access to affordable, reliable, sustainable and modern energy for all", SDG12 "Guarantee sustainable consumption and production patterns", SDG13 "Take urgent measures to combat climate change and its effects" and SDG15 "Protect, restore and promote the sustainable use of terrestrial ecosystems, sustainably manage forests, combat desertification and halt and reverse land degradation, and halt the loss of biological diversity".