



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros de Minas y
Energia

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

65004022 - Eficiencia y Ahorro Energetico

PLAN DE ESTUDIOS

06IE - Grado en Ingenieria de la Energia

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2020/21 - 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.....	4
6. Cronograma.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	9
8. Recursos didácticos.....	12
9. Otra información.....	14

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	65004022 - eficiencia y ahorro energetico
No de créditos	6 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Tercero curso
Semestre	Sexto semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	06IE - Grado en Ingeniería de la Energía
Centro responsable de la titulación	06 - Escuela Tecnica Superior de Ingenieros de Minas y Energía
Curso académico	2020-21

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Vanesa Valiño Lopez (Coordinador/a)	505	vanesa.valino@upm.es	L - 09:00 - 10:00 M - 12:00 - 14:00 X - 13:00 - 14:00 J - 12:00 - 14:00
Pablo Reina Peral	514	pablo.reina@upm.es	L - 09:00 - 10:00 M - 09:00 - 10:00 X - 09:00 - 11:00 J - 09:00 - 10:00 V - 09:00 - 10:00

Natalia Elizabeth Fonseca Gonzalez	515	natalia.fonseca@upm.es	L - 12:00 - 14:00 J - 16:00 - 18:00
Carlos Enrique Vazquez Martinez	518	vazquez.martinez@upm.es	M - 11:00 - 13:00 X - 11:00 - 13:00 J - 11:00 - 13:00

* 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

- Teoria De Circuitos
- Termodinamica
- Transferencia De Calor Y Materia
- Maquinas Termicas
- Tecnologia De Los Combustibles Y De La Combustion
- Utilizacion De La Energia Electrica

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

El plan de estudios Grado en Ingeniería de la Energía no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE37 - Conocer las técnicas de optimización energética y su aplicación a edificios y plantas industriales.

CE39 - Aplicar los principios del uso eficiente de la energía.

CE53 - Aplicar los principios de la tecnología ambiental a la evaluación de impactos, al tratamiento de residuos y a la sostenibilidad.

CG3 - Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas dentro de contextos amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos, trabajando en equipos multidisciplinares.

CG4 - Comprender el impacto de la ingeniería energética en el medio ambiente, el desarrollo sostenible de la sociedad y la importancia de trabajar en un entorno profesional y responsable.

CG5 - Saber comunicar los conocimientos y conclusiones, tanto de forma oral, escrita y gráfica, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA114 - Comprender los fundamentos de las auditorías energéticas.

RA112 - Conocer las ventajas del uso racional de la energía.

RA113 - Calcular y evaluar ahorros energéticos.

RA115 - Conocer la legislación básica aplicable.

RA116 - Calcular los parámetros básicos de una cogeneración.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

Asignatura multidisciplinar en la que se tratan diversos temas: eficiencia eléctrica, eficiencia térmica, aplicaciones tecnológicas de alta eficiencia energética, análisis económico y de inversiones. El objetivo es que el alumno adquiera una visión global de los aspectos que se tratarían en una auditoría energética y que sea capaz de realizar el cálculo de instalaciones teniendo en cuenta los principios de eficiencia y ahorro energético.

5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción a la eficiencia y al ahorro energético.
 - 1.1. La necesidad de la Eficiencia y del Ahorro Energético.
 - 1.2. Fundamentos energéticos.
 - 1.3. Programas de Eficiencia y Ahorro Energético.
 - 1.4. Legislación y normativa energética.
2. Fundamentos de climatización
 - 2.1. Climatización y confort.
 - 2.2. Fundamentos de psicrometría.
 - 2.3. Sistemas de climatización
3. Sistemas Eléctricos.
 - 3.1. Conceptos básicos de electrónica de potencia.
 - 3.2. Control de armónicos.
 - 3.3. Corrección del factor de potencia.
 - 3.4. Calidad de la energía eléctrica.
 - 3.5. Eficiencia en accionamientos eléctricos (bombas, ventiladores).
 - 3.6. Motores eléctricos de alta eficiencia.
4. Iluminación.
 - 4.1. Introducción: magnitudes luminosas, características de las fuentes de luz.
 - 4.2. Componentes del sistema de iluminación: fuente de luz, equipo auxiliar y luminaria

- 4.3. Requisitos luminotécnicos para el diseño eficiente de una instalación
- 4.4. Cálculos de una instalación de alumbrado: método del lumen total.
- 4.5. Posibles mejoras en iluminación orientadas a la eficiencia y el ahorro energético.
- 5. Cogeneración.
 - 5.1. Definición, ventajas y aplicaciones
 - 5.2. Clasificación de los sistemas de cogeneración
 - 5.3. Parámetros de funcionamiento
 - 5.4. Esquemas de cogeneración
 - 5.5. Normativa y legislación
- 6. Costes energéticos.
 - 6.1. Contabilidad energética.
 - 6.2. Estructura de los costes eléctricos.
 - 6.3. Estructura de los costes de combustibles.
- 7. Análisis de rentabilidad
 - 7.1. Introducción: el valor del dinero en el tiempo.
 - 7.2. Flujos de caja
 - 7.3. Métodos de valoración de inversiones
 - 7.4. Coste de capital.
- 8. Auditorías energéticas.
 - 8.1. Auditoría energética: objeto y estructura.
 - 8.2. Instrumentación en auditorías.
 - 8.3. Propuestas de mejora energética.

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Presentación Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 1 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Temas 8.1, 8.2 y 8.3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Presentación Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 1 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Temas 8.1, 8.2 y 8.3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
2	Temas 4.1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Temas 4.2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Temas 4.1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Temas 4.2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
3	Temas 4.3; 4.4; 4.5 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas Tema 6.1; 6.2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Temas 4.3; 4.4; 4.5 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas Tema 6.1; 6.2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
4	Tema 6.2 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas Tema 6.1; 6.2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Tema 6.2 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas Tema 6.1; 6.2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
5	Temas 6.2; 6.3 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas Temas 3.1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Temas 6.2; 6.3 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas Temas 3.1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
6	Temas 3.1 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas Temas 3.2; 3.3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Temas 3.1 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas Temas 3.2; 3.3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	

7	<p>Temas 3.2; 3.3 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Tema 3.4; 3.5 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p>Temas 3.2; 3.3 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Tema 3.4; 3.5 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	
8	<p>Tema 3.3; 3.4 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Tema 3.5; 3.6 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p>Tema 3.3; 3.4 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Tema 3.5; 3.6 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	
9	<p>Tema 3.5; 3.6 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Temas 2.1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Prácticas de laboratorio de la asignatura. Duración: 02:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Prácticas de laboratorio de la asignatura Duración: 02:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	<p>Tema 3.5; 3.6 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Temas 2.1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	
10	<p>Temas 2.1; 2.2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Temas 2.3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p>Temas 2.1; 2.2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Temas 2.3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Informe de la práctica de laboratorio TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final No presencial Duración: 08:00</p>
11	<p>Tema 2.3 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Tema 5.1 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Temas 5.2; 5.3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p>Tema 2.3 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Tema 5.1 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Temas 5.2; 5.3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	
12	<p>Temas 5.3; 5.4; 5.5 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Temas 5.3; 5.4; 5.5 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p>Temas 5.3; 5.4; 5.5 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Temas 5.3; 5.4; 5.5 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	
13	<p>Temas 7.1, 7.2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Temas 7.1, 7.2 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p>Temas 7.1, 7.2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Temas 7.1, 7.2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	

14	Temas 7.3, 7.4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Temas 7.3, 7.4 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		Temas 7.3, 7.4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Temas 7.3, 7.4 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
15				Actividades de Evaluación continua: interrogaciones de clase + problemas propuestos EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua No presencial Duración: 10:00
16				
17				Examen Teórico-práctico (Ev. continua) EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 03:00 Examen Teórico-práctico (Ev. Final) EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final 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.

* 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 continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
10	Informe de la práctica de laboratorio	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	08:00	20%	3 / 10	CG3 CG5 CE39 CE53
15	Actividades de Evaluación continua: interrogaciones de clase + problemas propuestos	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	No Presencial	10:00	30%	0 / 10	CG5 CE37 CG3 CG4 CE39
17	Examen Teórico-práctico (Ev. continua)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	50%	2.5 / 10	CG3 CG4 CG5 CE37 CE39

7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
10	Informe de la práctica de laboratorio	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	08:00	20%	3 / 10	CG3 CG5 CE39 CE53
17	Examen Teórico-práctico (Ev. Final)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	80%	2.5 / 10	CG3 CG4 CG5 CE37 CE39

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Informe de Laboratorio	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	08:00	20%	3 / 10	CG3 CG5 CE39 CE53
Examen Teórico-Práctico	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	80%	2.5 / 10	CG3 CG4 CG5 CE37 CE39

7.2. Criterios de evaluación

PRÁCTICAS DE LABORATORIO (L):

Montajes y medidas correctas realizadas en el laboratorio, según explicaciones previas y/o guiones de prácticas. Además se evalúa que el informe posterior de cada práctica tenga todos los apartados requeridos con los resultados de cálculo correctos y una presentación y redacción claras y adecuadas. Para el formato del informe, los alumnos seguirán las pautas específicas que se publican en la plataforma Moodle de la asignatura. No seguir dichas indicaciones puede implicar penalizaciones en la nota de laboratorio.

Nota para alumnos repetidores: si la calificación obtenida en el curso 2020-2021 de las prácticas de laboratorio es (L) > 3 se guarda la nota para los dos cursos siguientes (2020-21 y 2021-22) y se considera superado este requisito para aprobar la asignatura. A partir del tercer curso (2021-22), si la calificación inicialmente obtenida en el curso 2020-21 de las prácticas de laboratorio es (L) > 5, se procede a bajar la nota a un 5. Si el alumno desea una nota superior deberá volver a repetir las prácticas y realizar los informes correspondientes siempre y cuando la capacidad de los recursos materiales y humanos lo permitan.

NOTA IMPORTANTE: El curso pasado se detectaron informes de laboratorio copiados de años anteriores. Tened en cuenta que la copia y plagio supone obtener una calificación de 0 en dicha actividad de evaluación y que, debido al mínimo exigido de 3 puntos en laboratorios, supondría no tener opción a presentarse a examen.

EXÁMENES (E):

Cuestiones de test bien razonadas y/o los resultados numéricos adecuados. Problemas resueltos con valores numéricos correctos según procedimientos idóneos.

TRABAJOS DE EVALUACIÓN CONTINUA (TEC)

Interrogaciones de clase (IC). Cuestiones bien razonadas y/o los resultados numéricos adecuados. Esta actividad se realiza en clase (presencial), sin realizar una programación previa del día-hora y tratará de temas vistos en la semana o semana previa. En el caso de que la situación sanitaria no permita realizar esta actividad de forma presencial, se realizará mediante un cuestionario en la plataforma Moodle (no presencial), pero con las mismas condiciones de haberse realizado en clase respecto al día-hora y contenido.

Casos Prácticos (CP). Resolución de casos en grupo o de manera individual. Los alumnos recibirán indicaciones mediante un enunciado en el que se le plantea el análisis de unos datos de partida y la propuesta de un diseño eficiente o una alternativa de mejora respecto a la situación actual.

Otras actividades (OA). Pueden ser individuales o en grupo. Se evaluarán según los criterios que indique el profesorado dependiendo del tipo de actividad, el tiempo empleado, la calidad del trabajo realizado y los objetivos conseguidos. Algunas actividades podrían ser evaluadas por los alumnos.

Los trabajos de evaluación continua plagiados o copiados de cursos anteriores tendrán una calificación de 0.

El peso de cada una de estas actividades en la nota de TEC, dependerá de la marcha de la asignatura. Como referencia, en el curso 2019-2020, el peso de las actividades de evaluación continua se repartió $(0,12)IC + (0,18)CP = (0,3)TEC$. Para determinar el valor de IC y CP se hace una media ponderada (según el peso de cada tema en el global de la asignatura) con las actividades de cada tipo.

Nota final por Evaluación Continua= $(0,2)L + (0,5)E + (0,30)TEC$

Nota final por Evaluación Final= $(0,2)L + (0,8)E$

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
A. DAMODORAN, Applied Corporate Finance, Wiley. http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/	Bibliografía	
CAPEHART, B. L.; KENNEDY, W. J. y TURNER, W. C. Guide to Energy Management. International version. The Fairmont Press, Inc. (5ª Edición), 2008.	Bibliografía	
CEAC. Máquinas motrices y generadoras de energía eléctrica. 1996.	Bibliografía	
DEGUNTHER, R. Energy Efficient Homes for dummies. Wiley, 2008.	Bibliografía	
GARCIA GARRIDO, S. y FRAILE CHICO, D. Cogeneración: diseño, operación y mantenimiento de plantas de cogeneración. Díaz de Santos, 2008.	Bibliografía	
JUTGLAR i BANYERAS, LI. Cogeneración de calor y electricidad. CEAC, 1996.	Bibliografía	
INDALUX, Luminotecnia. Indalux Iluminación Técnica S.L.2002	Bibliografía	
MATAIX, C. Turbomáquinas térmicas. CIE Inversiones editoriales, (3ª Edición) 1991	Bibliografía	

MATAIX, C. Turbomáquinas hidráulicas. Universidad Pontificia de Comillas, (2ª Edición) 2009	Bibliografía	
SUMPER, A. y BAGGINI, A. Electrical Energy Efficiency: Technologies and Applications. Wiley, 2012	Bibliografía	
Cuaderno Técnico nº 152: Los armónicos en las redes perturbadas y su tratamiento. Schneider Electric	Bibliografía	
Cuaderno Técnico nº 183: Armónicos: rectificadores y componentes activos. Schneider Electric	Bibliografía	
Cuaderno Técnico nº 199: La calidad de la energía eléctrica. Schneider Electric	Bibliografía	
Cuaderno Técnico nº 214: Eficiencia energética: ventajas del uso de los variadores de velocidad en la circulación de fluidos. Schneider Electric	Bibliografía	
UNE-EN 60034-30: Máquinas rotativas. Parte 30: Clases de rendimiento para motores trifásicos de inducción de jaula de velocidad única (código IE). Abril 2010. AENOR	Bibliografía	
Plataforma educativa Moodle (UPM), asignatura "Eficiencia y Ahorro Energético"	Recursos web	Entre el posible contenido de este recurso web cabe contar con: apuntes propios de temas de la asignatura; colección de ejercicios y problemas; esquema, presentaciones y archivos que use o desarrolle el profesor en clase.

Material del laboratorio de INGENIERÍA ELÉCTRICAS del Departamento de Energía y Combustibles.	Equipamiento	
Aplicaciones informáticas para simulación y resolución de problemas relacionados con el contenido de la asignatura	Equipamiento	Estarán disponibles en las aulas de informática.
MUHAMAD H. Rashid. Electrónica de potencia: circuitos y aplicaciones. Ed. Pearson. Prentice Hall.	Bibliografía	
BARRADO, A. y LÁZARO, B. Problemas de Electrónica de potencia. Ed: Pearson. Prentice Hall	Bibliografía	
Curso OCW del MIT	Recursos web	http://ocw.mit.edu/courses/electrical-engineering-and-computer-science/6-334-power-electronics-spring-2007/lecture-notes/
Curso OCW de la UC3	Recursos web	http://ocw.uc3m.es/tecnologia-electronica/electronica-de-potencia

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

Comunicación con el profesorado, resolución de dudas (tutorías)

El método preferido para comunicar con el profesorado es a través del correo electrónico. El origen de los mensajes deberá ser @alumnos.upm.es o podrían no ser atendidos.

Las tutorías para la resolución de dudas podrán resolverse de forma presencial o a través de "chat" privado de la plataforma TEAMS en el horario de tutorías del profesor. Se podrá acordar otro horario más conveniente para el alumno llegando a acuerdo con el profesor a través de correo electrónico. Se ruega no emplear el "chat" de TEAMS para contactar con el profesor fuera de su horario de tutorías y cuando su estado aparezca como "ocupado" o "no molestar".

Plataformas para tele-enseñanza

En el caso de que por razones sanitarias fuera necesario emplear plataforma para tele-enseñanza a distancia, estas serán las modalidades que se podrán emplear:

- **Microsoft TEAMS.** Preferentemente se utilizará Microsoft TEAMS. Todos los alumnos matriculados deben estar dados de alta en Office 365 para poder integrarse en el equipo (consultar <https://www.upm.es/UPM/ServiciosTecnologicos/Office365>). El nombre del equipo será "EAE-GIE" y será agregado al mismo al inicio del semestre.
- **Moodle BLACKBOARD COLLABORATE.** Alternativamente se utilizará esta plataforma para la participación de clases.
- **Vídeos.** Otra alternativa más adecuada para alguna de las clases podría ser la de clases grabadas en vídeos. El acceso será a través de Moodle y los vídeos estarán alojados en la nube de Office 365 y serán visibles solo durante el período de docencia del semestre.

Objetivos de desarrollo sostenible (ODS)

La asignatura está relacionada con los siguientes Objetivos de Desarrollo Sostenible: ODS7, ODS8, ODS11 e indirectamente con el ODS4.