

|                                                                                   |                                                                                          |                                   |                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx</b> |                                   | <br><b>FACULTAD DE CIENCIAS</b><br>[UEx] |
|                                                                                   | <b>Curso académico:</b><br>2026-27                                                       | <b>Código:</b><br>P/CL009_FC_D002 |                                                                                                                             |

### PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

| Identificación y características de la asignatura                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                      |                |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------|-------------|
| Código                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 500235               | Créditos ECTS  | 6           |
| Denominación (español)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Energías Renovables  |                |             |
| Denominación (inglés)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Renewable Energies   |                |             |
| Titulación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Ciencias Ambientales |                |             |
| Centro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Facultad De Ciencias |                |             |
| Semestre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 5                    | Carácter       | Obligatorio |
| Módulo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Tecnología Ambiental |                |             |
| Materia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Energías Renovables  |                |             |
| Profesor/es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                      |                |             |
| Nombre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Despacho             | Correo-e       | Página web  |
| Ángel A. Mulero Díaz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | A106                 | mulero@unex.es |             |
| Área de conocimiento                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Física Aplicada      |                |             |
| Departamento                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Física Aplicada      |                |             |
| Profesor coordinador (si hay más de uno)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                      |                |             |
| Competencias                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |                |             |
| <u>Competencias básicas</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                      |                |             |
| CB1: Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio. |                      |                |             |
| CB2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.                                                                                       |                      |                |             |
| CB3: Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.                                                                                                                    |                      |                |             |
| CB4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.                                                                                                                                                                                                                   |                      |                |             |
| CB5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.                                                                                                                                                                                                  |                      |                |             |
| <u>Competencias generales</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                      |                |             |
| CG1: Adquirir una visión multidisciplinar y global de la problemática ambiental, enfocada desde diversos sectores del conocimiento.                                                                                                                                                                                                                             |                      |                |             |
| CG2: Ser capaz de coordinar y completar los trabajos de especialistas en distintas áreas                                                                                                                                                                                                                                                                        |                      |                |             |

|                                                                                   |                                                                                              |                                   |                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA<br/>FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx</b> |                                   | <br><b>FACULTAD DE CIENCIAS</b><br><small>[UEx]</small> |
|                                                                                   | <b>Curso académico:</b><br>2026-27                                                           | <b>Código:</b><br>P/CL009_FC_D002 |                                                                                                                                            |

relacionadas con el medio ambiente.

CG3: Tener una formación adecuada en los aspectos científicos, técnicos, sociales, económicos y jurídicos del medio ambiente.

CG4: Ser capaz de tratar la problemática ambiental con rigor y de forma interdisciplinar, de acuerdo con la complejidad de su ámbito de trabajo, teniendo en cuenta el resto de las problemáticas sociales y económicas de nuestra sociedad.

CG5: Adquirir las destrezas necesarias para la conservación y gestión del medio y los recursos naturales, la planificación territorial, la gestión y calidad ambiental en las empresas y administraciones, la calidad ambiental en relación con la salud, así como la comunicación y formación ambiental, bajo la perspectiva de la sostenibilidad.

CG6: Desarrollar una actitud abierta y autodidacta frente a las nuevas problemáticas y realidades ambientales, la nueva legislación y tecnologías, así como las nuevas preocupaciones y percepciones socioambientales.

#### Competencias transversales

CT1: Ser capaz de situarse en un contexto nuevo, con problemas singulares, identificarlos, analizarlos y proponer formas de actuación

CT2: Buscar, analizar, comprender, comentar y sintetizar información.

CT3: Identificar y analizar la dimensión multidisciplinar e interdisciplinar de un problema.

CT9: Analizar la sostenibilidad de las propuestas y actuaciones propias desde el punto de vista humano, económico y ecológico.

CT10: Identificar posibles puestos de trabajo en función de las posibilidades que ofrece el mercado laboral y de las competencias adquiridas.

#### Competencias específicas

CE2: Integrar los factores jurídicos, socioeconómicos y culturales en el tratamiento de los problemas ambientales.

CE3: Utilizar instrumental de campo y laboratorio con rigor y seguridad.

CE7: Diseñar planes de ordenación, gestión y conservación integral del medio ambiente y de los recursos naturales mediante el uso de tecnologías limpias y sostenibles, incluyendo las energías renovables.

CE8: Aplicar medidas y tecnologías de prevención y mitigación de alteraciones ambientales, de conservación y de restauración del medio natural.

CE10: Realizar actividades de consultoría y evaluación de impacto ambiental.

|                                                                                   |                                                                                              |                                   |                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA<br/>FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx</b> |                                   | <br><b>FACULTAD DE CIENCIAS</b><br>[UEx] |
|                                                                                   | <b>Curso académico:</b><br>2026-27                                                           | <b>Código:</b><br>P/CL009_FC_D002 |                                                                                                                             |

CE11: Diseñar y ejecutar proyectos ambientales.

CE12: Diseñar, implantar y auditar sistemas de gestión y de calidad ambiental.

### Contenidos

#### Breve descripción del contenido

Tipos de fuentes de energía. Estudio del sistema energético actual, sus problemas económicos y medioambientales. Eficiencia de los sistemas energéticos. Definición del concepto de energía renovable. Las energías renovables como una alternativa a la crisis energética a medio plazo. Estudio de las tecnologías utilizadas en las energías renovables: energía solar térmica, solar fotovoltaica, de la biomasa, hidráulica, eólica, mareomotriz, geotérmica. Integración de las energías renovables en el sistema energético. Promoción de las energías renovables. Aspectos económicos. Fuentes de información sobre energías renovables.

#### Temario de la asignatura

##### *Denominación del **tema 1: Energía. Conceptos generales.***

*Contenidos del tema 1:* Introducción. Problemas energéticos. Energía. Formas de la energía. Fuentes de energía. El sistema energético. Cálculo de energía y potencia. Principios de la Termodinámica. Transformación de la energía. Almacenamiento de la energía. Ahorro y eficiencia energéticos. Sostenibilidad.

*Descripción de las actividades prácticas del tema 1:* Resolución de cuestiones, ejercicios y problemas. Uso de fuentes de información sobre energías renovables.

##### *Denominación del **tema 2: Energía Solar Térmica.***

*Contenidos del tema 2:* Introducción. Radiación solar. Energía solar térmica de baja temperatura. Captadores solares. Ventajas e inconvenientes. Instalaciones para ACS. Calor solar pasivo. Arquitectura bioclimática. Aspectos económicos y medioambientales de la Energía Solar Térmica.

*Descripción de las actividades prácticas del tema 2:* Resolución de cuestiones, ejercicios y problemas.

##### *Denominación del **tema 3: Energía Solar Termoelectrónica.***

*Contenidos del tema 3:* Introducción. Concentradores solares. Centrales solares termoelectrónicas.

Ventajas e inconvenientes. Aspectos económicos y medioambientales de la Energía solar termoelectrónica.

*Descripción de las actividades prácticas del tema 3:* Resolución de cuestiones, ejercicios y problemas.

##### *Denominación del **tema 4: Energía Solar Fotovoltaica.***

*Contenidos del tema 4:* Introducción. Efecto fotovoltaico. Células fotovoltaicas. Módulos fotovoltaicos. Instalaciones fotovoltaicas. Ventajas e Inconvenientes. Aspectos económicos y medioambientales de los sistemas fotovoltaicos.

*Descripción de las actividades prácticas del tema 4:* Resolución de cuestiones, ejercicios y problemas.

##### *Denominación del **tema 5: Energía de la Biomasa.***

*Contenidos del tema 5:* Introducción. Biomasa: conceptos generales. Fuentes de la biomasa. Parámetros físico-químicos de la biomasa. Tratamientos previos. Aprovechamiento energético

|                                                                                   |                                                                                              |                                   |                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA<br/>FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx</b> |                                   |  |
|                                                                                   | <b>Curso académico:</b><br>2026-27                                                           | <b>Código:</b><br>P/CL009_FC_D002 |                                                                                     |

de la biomasa. Instalaciones de biomasa. Aspectos económicos y medioambientales.

*Descripción de las actividades prácticas del tema 5:* Resolución de cuestiones.

**Denominación del tema 6: Energía Hidroeléctrica.**

*Contenidos del tema 6:* La energía hidráulica como fuente de energía. Centrales hidroeléctricas. Centrales minihidráulicas. Turbinas. Ventajas e Inconvenientes. Aspectos económicos y medioambientales de la energía hidroeléctrica.

*Descripción de las actividades prácticas del tema 6:* Resolución de cuestiones, ejercicios y problemas.

**Denominación del tema 7: Energía Eólica.**

*Contenidos del tema 7:* El viento. Turbinas eólicas. Aerodinámica, potencia y eficiencia. Producción de energía. El aerogenerador. Instalaciones eólicas. Aspectos económicos y medioambientales de la energía eólica.

*Descripción de las actividades prácticas del tema 7:* Resolución de cuestiones, ejercicios y problemas.

**Denominación del tema 8: Energías geotérmica, mareomotriz y undimotriz.**

*Contenidos del tema 8:* Energía geotérmica. Energía Mareomotriz. Energía Undimotriz. Impactos ambientales.

*Descripción de las actividades prácticas del tema 8:* Resolución de cuestiones.

#### Actividades formativas

| Horas de trabajo del estudiante por tema |            | Horas Gran grupo | Actividades prácticas |   |   |           | Actividad de seguimiento | No presencial |
|------------------------------------------|------------|------------------|-----------------------|---|---|-----------|--------------------------|---------------|
| Tema                                     | Total      | GG               | CH                    | L | O | S         | TP                       | EP            |
| 1                                        | 31         | 10               |                       |   |   | 3         |                          | 18            |
| 2                                        | 21         | 7                |                       |   |   | 2         |                          | 12            |
| 3                                        | 12         | 3                |                       |   |   | 1         |                          | 8             |
| 4                                        | 25         | 8                |                       |   |   | 3         |                          | 14            |
| 5                                        | 20         | 6                |                       |   |   | 2         |                          | 12            |
| 6                                        | 14         | 3                |                       |   |   | 1         |                          | 10            |
| 7                                        | 19         | 5                |                       |   |   | 2         |                          | 12            |
| 8                                        | 6          | 1                |                       |   |   | 1         |                          | 4             |
| <b>Evaluación</b>                        | 2          | 2                |                       |   |   |           |                          |               |
| <b>TOTAL</b>                             | <b>150</b> | <b>45</b>        |                       |   |   | <b>15</b> |                          | <b>90</b>     |

GG: Grupo Grande (85 estudiantes).

CH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)

L: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes)

O: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (20 estudiantes)

S: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes).

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

|                                                                                   |                                                                                              |                                   |                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA<br/>FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx</b> |                                   | <br><b>FACULTAD DE CIENCIAS</b><br>[UEx] |
|                                                                                   | <b>Curso académico:</b><br>2026-27                                                           | <b>Código:</b><br>P/CL009_FC_D002 |                                                                                                                             |

### Metodologías docentes

1. Explicación y discusión de los contenidos.
3. Actividades experimentales como prácticas en laboratorios, aulas de informática y trabajos de campo.
5. Trabajo autónomo del alumno.

### Resultados de aprendizaje

1. Adquirir una visión crítica de los distintos sistemas energéticos. Sus fuentes, transformaciones, usos y transporte (CT2, CT9).
2. Estudiar las necesidades energéticas de una determinada aplicación y ver la viabilidad económica de la alternativa renovable (CT1, CT3, CT9, CT10, CE2).
3. Ser capaz de realizar una auditoría energética en el ámbito doméstico, institucional e industrial y proponer medidas de ahorro y eficiencia (CE3, CE7, CE8, CE10, CE11, CE12).

### Sistemas de evaluación

Se aplicará la normativa de evaluación publicada en el DOE No. 212, de 3 de noviembre de 2020. El sistema de evaluación será con carácter general por evaluación continua por lo que esta será la modalidad asignada si no se recibe una solicitud expresa por parte del estudiante. Los estudiantes que soliciten pueden realizar una prueba final alternativa de carácter global. La solicitud se realizará a través de un enlace que estará disponible en el aula virtual de la asignatura.

A continuación, se indican los detalles de cada modalidad de evaluación.

#### 1.- Evaluación Continua

En la nota final de la asignatura se tendrán en cuenta las siguientes actividades y ponderaciones:

- a) Participación en el aula y ejercicios no presenciales. Con una ponderación del 20%. Durante las clases y seminarios, o bien a través del aula virtual, se propondrán diversas cuestiones y ejercicios, que se calificarán con un máximo de 10 puntos. Actividad no recuperable.
- b) Exámenes escritos. Con una ponderación del 80 %. Cada examen constará de cuestiones y ejercicios teóricos o de cálculo, evaluándose con un máximo de 10 puntos. Actividad recuperable.

Durante el curso se realizará un primer examen parcial, que se eliminará en caso de obtenerse una nota superior o igual a 4. En este caso, en el examen final los alumnos se examinarán sólo de la segunda parte.

El examen final, tanto en las convocatorias ordinarias como en las extraordinarias, constará de dos partes, eliminándose aquella parte en la que se obtenga una nota superior o igual a 4. Si en ambas partes la nota es superior o igual a 4, la nota final de los exámenes será la media aritmética de estas y se sumará, con la ponderación establecida, al resto de notas de la

|                                                                                   |                                                                                              |                                   |                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA<br/>FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx</b> |                                   | <br><b>FACULTAD DE CIENCIAS</b><br>[UEx] |
|                                                                                   | <b>Curso académico:</b><br>2026-27                                                           | <b>Código:</b><br>P/CL009_FC_D002 |                                                                                                                             |

asignatura. En el resto de los casos, la nota final de la asignatura será el 80% de la nota parcial que sea inferior a 4.

## 2.- Evaluación Global

En esta modalidad la nota final será la suma ponderada de las notas obtenidas en las siguientes actividades:

a) Examen final escrito. Con una ponderación del 80 %. Los alumnos que elijan esta modalidad no podrán presentarse al primer examen parcial. Para el examen final se aplicarán las mismas normas indicadas para el sistema de evaluación continua.

b) Examen oral. Con una ponderación del 20 %. Se convocará un examen oral en el que el alumno deberá responder a 5 preguntas sobre cualquiera de los aspectos desarrollados en el temario de la asignatura. Por normativa, el examen debe ser grabado y cualquier otro alumno matriculado en la asignatura puede estar presente.

### Bibliografía (básica y complementaria)

#### Bibliografía básica y complementaria, por orden alfabético de autores:

*(Los libros señalados con (e) son accesibles en formato electrónico desde biblioteca.unex.es).*

- Boyle, G. (Editor) (2004). "Renewable Energy". 1ª Edición. Ed. Oxford University Press. Oxford.
- Colmenar, A. y colaboradores (2009). "Centrales de energías renovables. Generación eléctrica con energías renovables". Ed. Pearson. (e).
- Fernández Salgado, J. M. (2006). "Guía completa de la energía solar fotovoltaica". Ed. Madrid Vicente.
- Fernández Salgado, J. M. (2009). "Guía completa de la biomasa y los biocombustibles". Ed. Madrid Vicente.
- González Velasco, J. (2009). "Energías Renovables.", Ed. Reverté. (e).
- Klass, D. L. (1998). "Biomass for Renewable Energy, Fuels, and Chemicals", Academic Press.
- Kaltschmitt, M., Streicher, W. and Wiese, A. (2007). "Renewable Energy. Technology, Economics and Environment". Ed. Springer. (e)
- Sorensen, B. (2010). Renewable Energy. Ed. Academic Press. (e)
- Dobelmann, J. K., Tijmenssen, M. Shilling, F., Van der Broek, R., Robles, S. (2004) "Instalaciones de Biomasa" Ed. Sodean.

#### Páginas web recomendadas:

- [www.idae.es](http://www.idae.es) "Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía".
- [www.agenex.net](http://www.agenex.net) "AGENEX, Agencia Extremeña de la Energía"
- [www.appa.es](http://www.appa.es) "Asociación de productores de energías renovables".
- [otea.info/](http://otea.info/) "Observatorio de la Transición Energética y la Acción Climática".
- [www.iea.org](http://www.iea.org) "International Energy Agency".

|                                                                                   |                                                                                              |                                   |                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA<br/>FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx</b> |                                   | <br><b>FACULTAD DE CIENCIAS</b><br><small>(UEx)</small> |
|                                                                                   | <b>Curso académico:</b><br>2026-27                                                           | <b>Código:</b><br>P/CL009_FC_D002 |                                                                                                                                            |

- [www.ciemat.es](http://www.ciemat.es) "CIEMAT, Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas"
- [www.ree.es](http://www.ree.es) "Red Eléctrica Española".
- [www.sistemaelectrico-ree.es/](http://www.sistemaelectrico-ree.es/) "Informes del Sistema Eléctrico Español".
- [www.agenciaandaluzadelaenergia.es](http://www.agenciaandaluzadelaenergia.es) "Agencia Andaluza de la Energía".
- [www.bp.com](http://www.bp.com) "British Petroleum".
- [www.windeurope.org](http://www.windeurope.org) "European Wind Energy Association".
- [energia.gob.es](http://energia.gob.es) "Ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico".
- [www.protermosolar.com](http://www.protermosolar.com) "Asociación Española para la Promoción de la Industria Termosolar".
- [www.unef.es](http://www.unef.es) "Unión Española Fotovoltaica".

#### Otros recursos y materiales docentes complementarios

En el aula virtual de la asignatura se incluirán los apuntes de la asignatura, listados de problemas, cuestionarios de autoevaluación y enlaces con información interesante sobre distintos aspectos de la asignatura, incluyendo vídeos, noticias, enlaces a páginas web, etc.