



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS  
DE GRAN CANARIA

GUÍA DOCENTE

CURSO: 2017/18

**44516 - TECNOLOGÍAS DEL MEDIO  
AMBIENTE Y SOSTENIBILIDAD II**

**CENTRO:** 105 - *Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles*

**TITULACIÓN:** 4042 - *Grado en Ingeniería Mecánica*

**ASIGNATURA:** 44516 - *TECNOLOGÍAS DEL MEDIO AMBIENTE Y SOSTENIBILIDAD II*

**CÓDIGO UNESCO:** 3308      **TIPO:** *Obligatoria*      **CURSO:** 2      **SEMESTRE:** 2º semestre

**CRÉDITOS ECTS:** 4,5      **Especificar créditos de cada lengua:**      **ESPAÑOL:** 1,5      **INGLÉS:** 3

## SUMMARY

## REQUISITOS PREVIOS

Física I, Cálculo I y Cálculo II y Química.

## Plan de Enseñanza (Plan de trabajo del profesorado)

## Contribución de la asignatura al perfil profesional:

Se trata de una asignatura que complementa la formación adquirida previamente en el primer semestre de segundo curso en el Grado en Ingeniería Mecánica.

El alumno/a al final del segundo semestre del segundo curso podrá disponer de una formación básica en materia de evaluación de impacto ambiental y su legislación, así como conocimientos y aplicaciones del aprovechamiento de la energía, tanto convencional como renovable (solar térmica, solar fotovoltaica, eólica, marina, biomasa, hidrógeno y pilas de combustibles)

Con ello se pretende que esta asignatura pueda contribuir al enriquecimiento de su perfil profesional, ya que los descriptores abordados le permitirán afrontar estas materias habituales en el desarrollo y aplicación de la ingeniería.

## Competencias que tiene asignadas:

Competencias específicas:

MC 10. Conocimientos básicos y de aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibilidad.

Competencias de la titulación:

T3 - Conocimiento en materias básicas de la rama de ingeniería y arquitectura y materias tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

T4 - Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas.

T6 - Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.

T7 - Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.

Competencias específicas genéricas/transversales/nucleares:

G4 - TRABAJO EN EQUIPO. Ser capaz de trabajar como miembro de un entorno y equipo interdisciplinar ya sea como un miembro más, o realizando tareas de dirección con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.

G2 - SOSTENIBILIDAD Y COMPROMISO SOCIAL. Conocer y comprender la complejidad de los fenómenos económicos y sociales típicos de la sociedad del bienestar; capacidad para relacionar el bienestar con la globalización y la sostenibilidad; habilidad para utilizar de forma equilibrada y compatible la técnica, la tecnología, la economía y la sostenibilidad.

G3 - COMUNICACIÓN EFICAZ ORAL Y ESCRITA. Comunicarse de forma oral y escrita con otras personas sobre los resultados del aprendizaje, de la elaboración del pensamiento y de la toma de decisiones; participar en debates sobre temas de la propia especialidad.

G5 - USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN. Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de la especialidad y valorar de forma crítica los resultados de esta gestión.

G7 - SEGUNDA LENGUA. Conocer una lengua extranjera, que será preferentemente el inglés, con un adecuado nivel tanto oral como escrito, y en consonancia con las necesidades que tendrán los titulados.

Competencias transversales:

N1 - Comunicarse de forma adecuada y respetuosa con diferentes audiencias (clientes, colaboradores, promotores, agentes sociales, etc.), utilizando los soportes y vías de comunicación más apropiados (especialmente las nuevas tecnologías de la información y la comunicación) de modo que pueda llegar a comprender los intereses, necesidades y preocupaciones de las personas y organizaciones, así como expresar claramente el sentido de la misión que tiene encomendada y la forma en que puede contribuir, con sus competencias y conocimientos profesionales, a la satisfacción de esos intereses, necesidades y preocupaciones.

N2 - Cooperar con otras personas y organizaciones en la realización eficaz de funciones y tareas propias de su perfil profesional, desarrollando una actitud reflexiva sobre sus propias competencias y conocimientos profesionales y una actitud comprensiva y empática hacia las competencias y conocimientos de otros profesionales.

N4 - Comprometerse activamente en el desarrollo de prácticas profesionales respetuosas con los derechos humanos así como con las normas éticas propias de su ámbito profesional para generar confianza en los beneficiarios de su profesión y obtener la legitimidad y la autoridad que la sociedad le reconoce.

N5 - Participar activamente en la integración multicultural que favorezca el pleno desarrollo humano, la convivencia y la justicia social.

## Objetivos:

1. Dar a conocer los principios básicos del funcionamiento del medio que nos rodea.
2. Que el estudiante comprenda las situaciones en que el hombre incide sobre el medio ambiente y a la inversa.
3. Que el estudiante entienda el desafío del contexto energético actual y disponga de herramientas para evaluar posibles sistemas energéticos futuros.
4. Que el estudiante tome conciencia de las posibilidades y las limitaciones de las técnicas de control disponibles.
5. Que el estudiante conozca la terminología, los parámetros y los procesos utilizados en la ingeniería ambiental y energética.
6. Que el estudiante disponga de herramientas elementales para la interpretación de los procesos ambientales y energéticos, así como para el diseño elemental de sistemas de control de

contaminación así como de conversión y utilización energética.

## Contenidos:

Los contenidos contemplados en el Verifica, y que son tratados en esta asignatura, son los siguientes:

- \* Sostenibilidad.
- \* Medioambiente e ingeniería.
- \* Legislación ambiental.
- \* Impacto ambiental.
- \* Conocimientos y aplicaciones del aprovechamiento de energía de origen eólico, solar, fotovoltaica, marina, de biomasa, del hidrógeno y pilas de combustible.

El temario se divide en dos bloques: Bloque de Energía y Bloque de Evaluación de Impacto Ambiental, siendo la distribución de temas la siguiente:

Bloque Temático de Energía:

Tema 1. Conceptos fundamentales

- 1.1. Introducción
- 1.2. Panorama energético
- 1.3. Definiciones
- 1.4. Fuentes energéticas
- 1.5. Conversión entre energías

Tema 2. Sistemas tradicionales de producción de energía

- 2.1. Fuentes primarias convencionales.
- 2.2. Central térmica convencional.
- 2.3. Central de ciclo combinado.
- 2.4. Central hidroeléctrica.
- 2.5. Central nuclear.
- 2.6. Sistemas eléctrico

Tema 3. Energía eólica

- 3.1. Origen del viento
- 3.2. Panorama eólico
- 3.3. Evaluación del recurso eólico
- 3.4. Evaluación de la producción eólica
- 3.5. Tipos de aerogeneradores
- 3.6. Energía eólica offshore

Tema 4. Energía solar térmica

- 4.1. Radiación solar
- 4.2. Aprovechamiento de la energía solar térmica
- 4.3. Energía solar térmica de baja temperatura: principios, funcionamiento, aplicaciones, dimensionamiento
- 4.4. Energía solar térmica de alta temperatura: principios, tipos de centrales

Tema 5. Energía solar fotovoltaica

- 5.1. Panorama de la energía solar fotovoltaica
- 5.2. La célula fotovoltaica
- 5.3. Aplicaciones de la energía solar fotovoltaica: conectada a red y aislada
- 5.4. Dimensionamiento de sistemas solares fotovoltaicos

## Tema 6. Energías renovables marinas

6.1. La energía eólica offshore

6.2. La energía de las olas

## Tema 7. La energía en Canarias: Sostenibilidad energética

7.1. Panorama energético en Canarias

7.2. Sistema eléctrico en Canarias

7.3. La energía eólica en Canarias

7.4. La energía solar en Canarias

7.5. Integración de renovables en las redes eléctricas en Canarias

### Prácticas

1. Paneles solares fotovoltaicos: curva característica y conexionado

2. Evaluación del recurso eólico

## Bloque Temático de Evaluación de Impacto Ambiental

### Tema 1. Legislación ambiental:

1.1 Legislación ambiental. Fuentes de derecho y jerarquía.

1.2. Legislación de evaluación de impacto ambiental.

### Tema 2. Conceptos fundamentales de la evaluación de impacto ambiental.

2.1. Introducción.

2.2. Definiciones y terminología.

2.3. Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental.

### Tema 3. Identificación y valoración de impactos.

3.1. Tipología y clasificación de impactos.

3.2. Principio causa-efecto.

### Tema 4. Metodología del estudio del impacto ambiental.

4.1. Métodos cualitativos de estudio de impacto ambiental.

4.2. Métodos cuantitativos de estudio de impacto ambiental. Introducción.

4.3. Ejemplos prácticos.

### Tema 5. Casos prácticos de evaluación: energías renovables

5.1. Ejemplos prácticos resueltos.

5.2. Ejemplos prácticos propuestos.

### Prácticas

1. Legislación ambiental en el campo de aguas. RD 140/2003. Análisis de un agua y adecuación a la legislación vigente.

## Metodología:

La metodología considerada para esta asignatura, consiste en:

- Acción presencial realizada por los distintos profesores adscritos a la misma.
- Trabajo presencial por parte del alumnado/a, basado en clases teóricas, prácticas de aula y de laboratorio
- Trabajo no presencial que le permitirá al alumno/a la búsqueda de información, el análisis de la misma, su comprensión, la elaboración de informes o memorias.

## Evaluación:

### Criterios de evaluación

-----

Se orientará el proceso de evaluación hacia una metodología de evaluación continua que permite al estudiante tener conocimiento de la marcha del proceso de enseñanza-aprendizaje (estado de cumplimiento de los objetivos) como al profesor para comprobar la marcha global del proceso.

Así, la consecución de los objetivos tendrá carácter predominante frente a otros aspectos cuya función es coadyuvante al éxito del proceso durante el curso.

### Sistemas de evaluación

-----

Los instrumentos de evaluación serán:

- Examen en las convocatorias oficiales.
- Actividades dirigidas no presenciales: Entrega de trabajos propuestos valorándose no sólo los contenidos sino la redacción, el estilo, la aportación de trabajo personal, etc. Estas actividades se entregarán en la fecha establecida por cada profesor, dentro del periodo de clases del segundo semestre.
- Prácticas de laboratorio. Se realizarán en las fechas establecidas, dentro del periodo de clases del segundo semestre.

### Criterios de calificación

-----

Los criterios de calificación están basados en la consecución de los objetivos de la asignatura y son:

#### CONVOCATORIA ORDINARIA:

Se realizará un examen presencial que contendrá preguntas y problemas teórico-prácticos de todo el temario de la asignatura. Este examen supondrá un 75% de la nota y será necesario obtener una calificación de 5 sobre 10 en teoría y en problemas.

La nota media obtenida de los trabajos y actividades dirigidas supondrán un 15% de la nota total final, descritos con anterioridad. Será necesario obtener una calificación de 5 sobre 10 en el conjunto de actividades para poder ser ponderado.

La realización de las prácticas y entrega de la memoria de las mismas supondrán un 10% de la nota total final. Será necesario obtener una calificación de 5 sobre 10 en el conjunto de las prácticas para poder ser ponderado.

#### CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA:

Se realizará un examen presencial que contendrá preguntas y problemas teórico-prácticos de todo el temario de la asignatura. Este examen supondrá un 75% de la nota y será necesario obtener una calificación de 5 sobre 10 en teoría y en problemas.

La nota media obtenida de los trabajos y actividades dirigidas supondrán un 15% de la nota total final, descritos con anterioridad. Aquellos alumnos que no hayan realizado o no hayan superado los trabajos en el periodo de clases, realizarán un examen sobre los trabajos.

La realización de las prácticas y entrega de la memoria de las mismas supondrán un 10% de la nota total final. Aquellos alumnos que no hayan realizado o no hayan superado las prácticas en el periodo de clases, realizarán un examen sobre las prácticas.

#### CONVOCATORIA ESPECIAL:

Se realizará un examen que contendrá preguntas y problemas teórico-prácticos de todo el temario de la asignatura, así como preguntas puntuales específicas de los contenidos de las prácticas realizadas y los trabajos. De este examen, 2,5 puntos sobre 10 serán relativos a los trabajos y prácticas ya mencionados. Asimismo, el citado examen tendrá una calificación del 100% para la nota final y será necesario obtener 5 puntos sobre 10 en las distintas partes (teoría, problemas, cuestiones sobre las prácticas y trabajos) para poder superar la asignatura.

### **Plan de Aprendizaje (Plan de trabajo de cada estudiante)**

#### **Tareas y actividades que realizará según distintos contextos profesionales (científico, profesional, institucional, social)**

Actividades de teoría.

AF1. Sesiones presenciales de exposición de los contenidos.

AF2b. Presentación y comunicación oral y escrita de trabajos realizados por los estudiantes, realizados en grupo o individualmente.

AF8. Actividad no presencial: búsqueda de información.

AF11. Actividad no presencial: trabajo autónomo.

AF4. Actividad presencial: Tutorías.

AF7. Actividad presencial: Pruebas de evaluación

Actividades prácticas.

AF2. Sesiones presenciales de trabajo práctico en aula.

AF11. Actividad no presencial: trabajo autónomo.

AF4. Actividad presencial: tutorías.

AF7. Actividad presencial: pruebas de evaluación.

Actividades de laboratorio.

AF3. Sesiones presenciales de trabajo práctico en el laboratorio.

AF9. Actividad no presencial: redacción de informes.

AF4. Actividad presencial: tutorías.

AF7. Actividad presencial: pruebas de evaluación.

#### **Temporalización semanal de tareas y actividades (distribución de tiempos en distintas actividades y en presencialidad - no presencialidad)**

El estudiante dedicará aproximadamente a la asignatura entre 7 y 8 horas a la semana que en total significarán 125 horas en el semestre. De estas 45 se dedicarán a actividades presenciales y el resto a actividades no presenciales.

Como estimación los tiempos en horas dedicados a cada una de las actividades formativas en todo el semestre son:

- Presencial:

Clases presenciales de teoría y problemas: 32,5 h

Trabajo en el Aula: 7,5 h

Prácticas de laboratorio: 5 h

Total horas actividad presencial: 45 h

- No presenciales.

Estudio individual: 55 h

Actividad dirigida: 25 h

Total horas actividad no presencial: 80 h

La distribución de las clases será la siguiente:

Bloque energía:

1ª Semana: Presencial = Tema 1 (teoría 2 H). No presencial tema 1 Trabajo teoría (3H)+ Estudio teoría (2H).

2ª Semana: Presencial = Tema 2 (teoría 2 H) + Prácticas en aula (1 H). No presencial Tema 2 Trabajo teoría (1H) + Estudio teoría (2H) + Trabajos/Ejercicios (2H).

3ª Semana: Presencial = Tema 2 (teoría 2 H). No presencial Tema 2 Trabajo teoría (1 H) + Estudio teoría (2H) + Trabajos/Ejercicios (2H).

4ª Semana: Presencial = Tema 3 (teoría 2 H)+ Prácticas de aula (1H)+ Práctica de laboratorio (grupo A y C, 2H). No presencial Tema 3 Trabajo teoría (1 H) + Estudio teoría (2H)+ Trabajos/Ejercicios (2H).

5ª Semana: Presencial = Tema 3 (teoría 2 H)+ Práctica de laboratorio (grupo B y D, 2H). No presencial Tema 3 Trabajo teoría (2 H) + Estudio teoría (2H) + Trabajos/Ejercicios (1 H)

6ª Semana: Presencial = Tema 4 (teoría 2 H)+ Prácticas de aula (1 H). No presencial Tema 4 Trabajo teoría (1 H) + Estudio teoría (2H)+ Trabajos/Problemas (2H).

7ª Semana: Presencial = Tema 5 (teoría 2 H)+ Práctica de laboratorio (grupos A y C, 2H). No presencial Tema 5 Trabajo teoría (1 H) + Estudio teoría (2H) + Trabajos/ejercicios(4H)

8ª Semana: Presencial = Tema 6 (teoría 2 H), Prácticas de aula (1 H)+ Práctica de laboratorio (grupos B y D, 2H). No presencial Tema 6 Trabajo teoría (1 H) + Estudio teoría (2H)+ Trabajos/Problemas (5H).

9ª Semana: Presencial = Tema 7 (teoría 2 H), Prácticas de aula (1 H). No presencial Tema 7 Trabajo teoría (1 H) + Estudio teoría (2H)+ Trabajos/Problemas (5H).

Bloque ambiental:

10ª Semana: Presencial = Tema 1 (teoría 2 H). No presencial Tema 2 Trabajo teoría (1 H) + Estudio teoría (2H)+ Trabajos/Ejercicios (2H).

11ª Semana: Presencial = Tema 2 (teoría 2 H) + Prácticas de aula (1 H) + Prácticas de laboratorio (Grupo A, 2H). No presencial Tema 2 Trabajo teoría (1 H) + Estudio teoría (2H)+ Trabajos/Ejercicios (2H).

12ª Semana: Presencial = Tema 3 (teoría 2 H)+ Prácticas de aula (1 H)+ Prácticas de laboratorio (Grupo C, 2H). No presencial Tema 3 Trabajo teoría (1 H) + Estudio teoría (2H)+ Trabajos/Problemas (2H).

13ª Semana: Presencial = Tema 4 (teoría 2 H)+ Prácticas de laboratorio (Grupo D, 2H). . No presencial Tema 4 Trabajo teoría (1 H) + Estudio teoría (2H)+ Trabajos/Problemas (2H).

14ª Semana: Presencial = Tema 5 (teoría 2 H) + Prácticas de aula (1 H). No presencial Tema 5 Trabajo teoría (1 H) + Estudio teoría (2H)+ Trabajos/Problemas (2H). Trabajos/ejercicios (2H)

15ª Semana: Presencial = Tema 5 (teoría 2 H). No presencial Tema 5 Trabajo teoría (1 H) + Estudio teoría (2H)+ Trabajos prácticas (2H).

## **Recursos que tendrá que utilizar adecuadamente en cada uno de los contextos profesionales.**

Los recursos que el alumno/a debe utilizar para su aprendizaje son:

- Documentación de libros de textos
- Apuntes de docencia impartida en clases teóricas y prácticas
- Consultas a paginas web específicas, relacionadas con el contenido y programa desarrollado en la asignatura.
- Acceso a documentos científicos publicados en revistas técnicas.
- Aplicaciones informáticas propias de la materia desarrollada.
- Otras aplicaciones informáticas complementarias, como Campus Virtual, Internet, MiULPGC, Editor de textos, Hojas de cálculo, etc.

## **Resultados de aprendizaje que tendrá que alcanzar al finalizar las distintas tareas.**

1. Capacidad para detectar, plantear, analizar, modelizar, tomar decisiones y resolver problemas en los ámbitos social, económico y ambiental.
2. Conocimientos sobre las herramientas y tecnologías para intervenir en la dirección de la sostenibilidad.
3. Capacidad de integrar los trabajos de la ingeniería en el contexto social en que tienen lugar y desarrollar una tecnología respetuosa con el entorno.
4. Capacidad para conocer y entender los principios del desarrollo sostenible.
5. Capacidad para utilizar los recursos de forma equilibrada.
6. Adquirir conocimientos básicos de los sistemas tradicionales de producción de energía.
7. Adquirir conocimientos de los sistemas de energías renovables de producción de energía.
8. Plantear estudios y dimensionamientos básicos de sistemas energéticos basados en renovables.

## **Plan Tutorial**

### **Atención presencial individualizada (incluir las acciones dirigidas a estudiantes en 5ª, 6ª y 7ª convocatoria)**

En los despachos que cada profesor dispone en la EIIC y que imparten docencia en la asignatura, en horario de tutoría.

Se facilitará la atención presencial individualizada durante el horario de tutoría, concertando cita con antelación a través de email o mediante mensaje privado enviado a través del Campus Virtual ULPGC.

El horario de tutoría se publicará en el Campus Virtual.

### **Atención presencial a grupos de trabajo**

Este tipo de tutorías estará disponible previo acuerdo con el profesor/a para fijar día y hora así como el objeto de la tutoría.

### **Atención telefónica**

Disponible sólo en horario de tutorías previa cita mediante email o mediante mensaje privado enviado a través del Campus Virtual ULPGC.

### **Atención virtual (on-line)**

Para la atención no presencial se hará uso de la plataforma Campus Virtual ULPGC. Las consultas podrán realizarse mediante el sistema de mensajes directos (Diálogo de Tutoría privada virtual) o bien mediante asuntos planteados en foro público (Foro general de la asignatura).

Es recomendable utilizar siempre esta vía de Campus virtual y no el correo electrónico.

## **Datos identificativos del profesorado que la imparte.**

## Datos identificativos del profesorado que la imparte

**Dr./Dra. Julieta Cristina Schallenberg Rodríguez** (COORDINADOR)  
**Departamento:** 266 - INGENIERÍA DE PROCESOS  
**Ámbito:** 555 - Ingeniería Química  
**Área:** 555 - Ingeniería Química  
**Despacho:** INGENIERÍA DE PROCESOS  
**Teléfono:** 928451936 **Correo Electrónico:** julieta.schallenberg@ulpgc.es

**Dr./Dra. Noemí Melián Martel** (RESPONSABLE DE PRACTICAS)  
**Departamento:** 266 - INGENIERÍA DE PROCESOS  
**Ámbito:** 790 - Tecnologías Del Medio Ambiente  
**Área:** 790 - Tecnologías Del Medio Ambiente  
**Despacho:** INGENIERÍA DE PROCESOS  
**Teléfono:** 928459675 **Correo Electrónico:** noemi.melian@ulpgc.es

## Bibliografía

---

### [1 Básico] Energías renovables: aproximación a su estudio /

A. Piorno Hernández, F. Ordaz Oviedo.  
Amarú,, Salamanca : (1993)  
8486368723

---

### [2 Básico] Energías renovables: fundamentos, tecnologías y aplicaciones : solar, eólica, biomasa, geotérmica, hidráulica, pilas de combustible, cogeneración y fusión nuclear /

autor : Antonio Madrid.  
AMV :, Madrid : (2009)  
9788484763581 (Mundi Prensa)

---

### [3 Básico] Las fuentes de energía /

Carlos J. Pardo Abad.  
Síntesis,, Madrid : (1993)  
8477381976

---

### [4 Básico] Ingeniería ambiental: fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión /

Gerard Kiely; coordinador de la traducción y revisión técnica José Miguel Veza Iglesias.  
, McGraw-Hill, Madrid, (1999)  
8448120396

---

### [5 Básico] Energías renovables y medio ambiente.

Simancas ediciones,, Valladolid : (1982)  
8474331795

---

### [6 Recomendado] Legislación de evaluación de impacto ambiental europea, estatal y autonómica /

Tomás Quintana López, Ana Belén Casares Marcos.  
Civitas,, Madrid : (2001) - (1ª ed.)  
8447017060

---

### [7 Recomendado] Legislación sobre evaluación del impacto ambiental en Canarias.

Consejería de Política Territorial,, [S.l.] : (1991)

---

**[8 Recomendado] Electricidad generada a partir de energías renovables: promoción de la electricidad verde en Europa.**

*Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas,, Luxemburgo : (2004)  
9289466642*