



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

**53001209 - Fuentes De Energia**

### PLAN DE ESTUDIOS

05AZ - Master Universitario En Ingenieria Industrial

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2020/21 - Primer semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	3
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	3
5. Descripción de la asignatura y temario.....	5
6. Cronograma.....	7
7. Actividades y criterios de evaluación.....	9
8. Recursos didácticos.....	12
9. Otra información.....	13

## 1. Datos descriptivos

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	53001209 - Fuentes de Energía
<b>No de créditos</b>	3 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Curso</b>	Primer curso
<b>Semestre</b>	Primer semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	05AZ - Master Universitario en Ingeniería Industrial
<b>Centro responsable de la titulación</b>	05 - Escuela Técnica Superior De Ingenieros Industriales
<b>Curso académico</b>	2020-21

## 2. Profesorado

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Eduardo Oliva Gonzalo	Ing. Nuclear	eduardo.oliva@upm.es	Sin horario. Es necesario ponerse en contacto con el profesor mediante correo electrónico para solicitar la tutoría.

<p>Maria Encarnacion Rodriguez Hurtado</p>	<p>Tec. Química</p>	<p>encarnacion.rodriguez@upm .es</p>	<p>Sin horario. Es necesario ponerse en contacto con el profesor mediante correo electrónico para solicitar la tutoría.</p>
<p>Manuel Cotelo Ferreiro (Coordinador/a)</p>	<p>Ing. Nuclear</p>	<p>manuel.cotelo@upm.es</p>	<p>Sin horario. Es necesario ponerse en contacto con el profesor mediante correo electrónico para solicitar la tutoría.</p>
<p>Antonio Juan Rivera De Mena</p>	<p>Ing. Nuclear</p>	<p>antonio.rivera@upm.es</p>	<p>Sin horario. Es necesario ponerse en contacto con el profesor mediante correo electrónico para solicitar la tutoría.</p>

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

## 2.3. Profesorado externo

Nombre	Correo electrónico	Centro de procedencia
Juan Manuel De Andrés Almeida	juanmanuel.deandres@upm.es	ETSII - Medioambiente

## 3. Conocimientos previos recomendados

---

### 3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

El plan de estudios Master Universitario en Ingeniería Industrial no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

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

- Ingeniería del Medio Ambiente
- Termodinámica
- Transferencia de calor
- Mecánica de fluidos

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

- (a) - APLICA. Habilidad para aplicar conocimientos científicos, matemáticos y tecnológicos en sistemas relacionados con la práctica de la ingeniería.
- (c) - 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.
- (e) - RESUELVE. Habilidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.
- (f) - ES RESPONSABLE. Comprensión de la responsabilidad ética y profesional.
- (h) - ENTIENDE LOS IMPACTOS. Educación amplia necesaria para entender el impacto de las soluciones

ingenieriles en un contexto social global.

(j) - CONOCE. Conocimiento de los temas contemporáneos.

(n) - IDEA. Creatividad

CB06 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB07 - 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

CB08 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CE05 - Conocimientos y capacidades para el diseño y análisis de máquinas y motores térmicos, máquinas hidráulicas e instalaciones de calor y frío industrial.

CE06 - Conocimientos y capacidades que permitan comprender, analizar, explotar y gestionar las distintas fuentes de energía.

CG01 - Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, mecánica de medios continuos, electrónica industrial, automática, fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo, infraestructuras, etc.

CG02 - Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.

CG04 - Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos.

CG08 - Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.

CG09 - Ser capaz de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CG12 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA47 - Cálculo de balances de materia y energía

RA30 - Energía eólica

RA119 - Valoración y validación del resultado obtenido.

RA41 - Comprender los modelos básicos y sus aplicaciones en la interacción con la materia

RA136 - Energía nuclear

RA107 - Aplicación principios básicos científicos e ingenieriles para analizar lo que ocurre en un sistema o proceso con coherencia de los resultados (el profesor no indica ni propone los principios).

RA135 - Energía solar

RA365 - Biomasa y residuos

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura Fuentes de Energía es un curso para ingenieros donde se describen las fuentes de energía disponibles para la sociedad y también las más prometedoras fuentes de energía en desarrollo. Los alumnos aprenderán los factores clave de cada fuente de energía junto con los criterios para su evaluación técnica, pero además deberán conocer la profunda relación que existe entre las fuentes de energía y la economía, la sociedad o el medio ambiente. La asignatura comienza con una introducción previa a conceptos comunes sobre Fuentes de Energía y pasa a evaluar cada una de las fuentes de energía más comunes o accesibles para la sociedad. En esta descripción se hará incapié tanto en la evaluación del recurso energético y la tecnología disponible para su aprovechamiento, sin olvidar los aspectos económicos y ambientales.

Debido a la situación excepcional provocada por el COVID19, el cronograma de la asignatura prevé dos modalidades de docencia, una presencial y otra de tele-enseñanza. El curso se impartirá únicamente en una de las dos modalidades indicadas y se comunicará a los alumnos antes de empezar el curso.

## 5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción
2. Energía Nuclear
3. Energía solar
4. Energía eólica
5. Energía hidráulica
6. Combustibles fósiles
7. Aprovechamiento energético de biomasa y residuos
8. Aspectos ambientales



## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Lección presencial</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Lección presencial</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
2	<b>Lección presencial</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Lección presencial</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
3	<b>Lección presencial</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Lección presencial</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
4	<b>Lección presencial</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Lección presencial</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
5	<b>Lección presencial</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Lección presencial</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
6	<b>Lección presencial</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Lección presencial</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
7	<b>Lección presencial</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Lección presencial</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
8	<b>Lección presencial</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Lección presencial</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
9	<b>Lección presencial</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Lección presencial</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
10	<b>Lección presencial</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Lección presencial</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Prueba telemática</b> ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 00:30
11	<b>Lección presencial</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Lección presencial</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
12	<b>Lección presencial</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Lección presencial</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
13	<b>Lección presencial</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Lección presencial</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	

14	<b>Lección presencial</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Lección presencial</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Ejercicios a distancia</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 06:00
15				
16				
17				<b>Examen</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 01:00  <b>Examen</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua No presencial Duración: 01:00

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	Prueba telemática	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:30	10%	0 / 10	CE06 CG02 CG01
14	Ejercicios a distancia	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	06:00	20%	0 / 10	(n) CE05 CE06 (a) (c) (e) CG08 CG04 CB08 (f) CG09
17	Examen	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	No Presencial	01:00	70%	4 / 10	CE06 (e) CB08 (j) CG01 CG12 CB07 CB06 (h)

#### 7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	100%	5 / 10	(f) CG09 CB06 (h) (n) CE05 CE06 CG02 (a) (c) (e)

							CG08 CG04 CB08 (j) CG01 CG12 CB07
--	--	--	--	--	--	--	---

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen de convocatoria extraordinaria.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	100%	5 / 10	(f) CG09 CB06 (h) (n) CE05 CE06 CG02 (a) (c) (e) CG08 CG04 CB08 (j) CG01 CG12 CB07

## 7.2. Criterios de evaluación

La evaluación se basa en los siguientes criterios:

- El alumno tiene disponible dos tipos de evaluación: Evaluación Continua y Evaluación Final
- Todos los alumnos comenzarán el curso en la modalidad de Evaluación Continua.
- Los alumnos que deseen ser evaluados mediante la modalidad de Evaluación Final deben notificarlo. Al inicio del curso se informará a los alumnos de la fecha límite para poder cambiar de modalidad de evaluación y el modo de notificarlo.
- La fecha para las pruebas del cronograma es orientativa porque dependerá de la planificación de cada grupo de docencia. Se informará a los alumnos durante el curso de la programación definitiva de las pruebas.

La Evaluación Continua se dividirá en dos partes:

- Pruebas de evaluación continua durante el curso: Peso 30% de la nota final
- Examen al final del curso: Peso 70% de la nota final, Nota mínima de 4 sobre 10 en el examen final para aprobar la asignatura (Consultar fecha en el POD).
- La calificación final de la asignatura será la mayor entre la del examen final y la calificación ponderada de las pruebas y el examen.

La Evaluación Final consistirá en la evaluación mediante un examen al final del curso (ver POD para fecha de examen). La calificación de la asignatura será la obtenida en este examen.

LA evaluación en la convocatoria extraordinaria se realizará con un examen cuya calificación será la nota final de la asignatura. No se tendrá en cuenta las pruebas de Evaluación Continua realizadas durante el curso.

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Presentaciones Moodle UPM	Otros	Presentaciones web que se imparten en aula
Apuntes asignatura	Otros	Apuntes de la asignatura preparados por los profesores de la misma
Alternative Energy sources	Bibliografía	"Alternative Energy sources", Efstathios E. (Stathis) Michaelides, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg 2012 (DOI 10.1007/978-3-642-20951-2)
Essentials of Energy Technology: Sources, Transport, Storage, and Conservation	Bibliografía	"Essentials of Energy Technology: Sources, Transport, Storage, and Conservation", Jochen Fricke and Walter L. Borst, 2013 Wiley-VCH Verlag & Co. KGaA, Boschstr. 12, 69469 Weinheim, Germany (Print ISBN: 978-3-527-33416-2)
INTEGRATION OF ALTERNATIVE SOURCES OF ENERGY	Bibliografía	"INTEGRATION OF ALTERNATIVE SOURCES OF ENERGY", FELIX A. M. GODOY SIMÕES, 2006 by John Wiley & Sons, Inc (ISBN-13: 978-0-471-71232-9)
Moodle	Recursos web	

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

La asignatura Fuentes de Energía esta fuertemente ligada a varios de los ODS y particularmente de manera directa con el ODS7 "Energía asequible y no contaminante". En la parte inicial del curso se relacionará el contenido de esta asignatura con dicho ODS. Además, durante el resto del curso se volverá a hacer referencia a la relación con el ODS7 y además con otros objetivos que también están ligados a las Fuentes de Energía. En concreto se destaca la relación con el ODS13 "Acción por el clima" y el ODS11 "Ciudades y comunidades sostenibles".

La comunicación telemática con el alumno se realizará preferentemente en la plataforma moodle institucional de la UPM para la publicación de recursos y actividades de la asignatura y también para la comunicación con entre alumnos y profesorado.