



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

**53002061 - Plantas Térmicas Avanzadas**

### PLAN DE ESTUDIOS

05BK - Master Universitario En Ingeniería De La Energia

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2021/22 - Segundo semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	4
6. Cronograma.....	5
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	9
9. Otra información.....	10

## 1. Datos descriptivos

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	53002061 - Plantas Térmicas Avanzadas
<b>No de créditos</b>	3 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Curso</b>	Primer curso
<b>Semestre</b>	Segundo semestre
<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	05BK - Master Universitario en Ingeniería de la Energía
<b>Centro responsable de la titulación</b>	05 - Escuela Técnica Superior De Ingenieros Industriales
<b>Curso académico</b>	2021-22

## 2. Profesorado

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Alberto Abanades Velasco (Coordinador/a)	Despacho	alberto.abanades@upm.es	Sin horario. Bajo demanda en su despacho.

\* 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

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

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

- termodinámica
- ingeniería térmica
- centrales térmicas

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

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

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

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

CE12 - Aplicar conocimientos y disponer de habilidades para acometer el diseño, control y análisis de procesos industriales basados en la generación de calor por combustión convencional y avanzada, evaluando los combustibles mejor adaptados a cada aplicación y proponer soluciones razonadas en el empleo de combustibles

CE8 - Disponer de habilidades, criterios y conocimientos para investigar, desarrollar e innovar en el campo de la

energía: tecnologías renovables y no renovables, almacenamiento, vectores energéticos, en un contexto de decarbonización del sistema.

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

CG1 - Aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías avanzadas a la práctica profesional o investigadora de la Ingeniería Energética.

CG5 - 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.

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

CT12 - Es bilingüe. Capacidad de trabajar en un entorno bilingüe (inglés/español).

CT13 - Planifica. Organización y planificación en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones de proyectos y equipos humanos.

CT14 - Idea. Creatividad.

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

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA64 - Conocimientos y habilidades de cálculo y diseño de tecnologías de centrales híbridas fósil-renovable.

RA63 - Conocimiento y habilidades de cálculo y diseño de centrales térmicas convencionales y renovables.

RA65 - Conocimiento de tecnologías aplicadas a la decarbonización de centrales térmicas.

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

Las asignatura tiene como objetivo poner al alumno al día en las soluciones avanzadas que se tienen disponibles en relación a centrales termoeléctricas en todas su versiones. Esas soluciones están orientadas a mejorar el rendimiento de las plantas, la mejor utilización de diversos tipos de combustibles y recursos, y la mejora del impacto ambiental, reduciendo emisiones de gases de efecto invernadero y otros tipos de emisiones. También se toca la hibridación con otras tecnologías térmicas, como biomasa o solar. El alumno se preparará para trabajar profesionalmente en puestos de alto nivel en las empresas del sector energético relacionadas con la ingeniería de las centrales térmicas. Entre otras cosas, el alumno será capaz de comprender las tecnologías de decarbonización aplicables a centrales térmicas y realizar estudios comparativos de los diferentes tipos de centrales térmicas.

### 5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción a las CCTT
2. Impacto ambiental de centrales termoeléctricas y medidas de reducción de las emisiones (SOx, NOx, partículas y otros)
3. Impacto ambiental de centrales termoeléctricas y medidas de reducción de las emisiones (CO<sub>2</sub>)
4. Alternativas tecnológicas en la generación termoeléctrica con combustible fósil (ciclos supercríticos; lecho fluido)
5. Alternativas tecnológicas en la generación termoeléctrica con combustible fósil (GICC)
6. Centrales híbridas alimentadas por energías renovables y fósiles (solar termoeléctrica)
7. Centrales híbridas alimentadas por energías renovables (biomasa)
8. Cogeneración
9. Centrales aplicadas a redes de frío y calor
10. Problemática medioambiental. Directivas europeas (GIC, Techos de Emisión).

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Tema 1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Esta actividad se pasará a realizarse por TEAMS, o Blackboard Collaborate, en caso de restricción por COVID 19, o cualquier otro motivo, lo que puede incluir alumnos que no pueden desplazarse al aula. Duración: 00:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
2	<b>Tema 1 (continuación)</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Esta actividad se pasará a realizarse por TEAMS, o Blackboard Collaborate, en caso de restricción por COVID 19, o cualquier otro motivo, lo que puede incluir alumnos que no pueden desplazarse al aula. Duración: 00:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
3		<b>Trabajo en grupo para los casos que se van a tratar en la asignatura</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	Esta actividad se pasará a realizarse por TEAMS, o Blackboard Collaborate, en caso de restricción por COVID 19, o cualquier otro motivo, lo que puede incluir alumnos que no pueden desplazarse al aula. Duración: 00:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	
4	<b>Temas 2 y 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Esta actividad se pasará a realizarse por TEAMS, o Blackboard Collaborate, en caso de restricción por COVID 19, o cualquier otro motivo, lo que puede incluir alumnos que no pueden desplazarse al aula. Duración: 00:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
5		<b>Trabajo en grupo para los casos que se van a tratar en la asignatura</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	Esta actividad se pasará a realizarse por TEAMS, o Blackboard Collaborate, en caso de restricción por COVID 19, o cualquier otro motivo, lo que puede incluir alumnos que no pueden desplazarse al aula. Duración: 00:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	

6	<p><b>Temas 4 y 5</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p>Esta actividad se pasará a realizarse por <b>TEAMS, o Blackboard Collaborate, en caso de restricción por COVID 19, o cualquier otro motivo, lo que puede incluir alumnos que no pueden desplazarse al aula.</b> Duración: 00:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	
7		<p><b>Trabajo en grupo para los casos que se van a tratar en la asignatura</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>	<p>Esta actividad se pasará a realizarse por <b>TEAMS, o Blackboard Collaborate, en caso de restricción por COVID 19, o cualquier otro motivo, lo que puede incluir alumnos que no pueden desplazarse al aula.</b> Duración: 00:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>	
8	<p><b>Temas 6 y 7</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p>Esta actividad se pasará a realizarse por <b>TEAMS, o Blackboard Collaborate, en caso de restricción por COVID 19, o cualquier otro motivo, lo que puede incluir alumnos que no pueden desplazarse al aula.</b> Duración: 00:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	
9		<p><b>Trabajo en grupo para los casos que se van a tratar en la asignatura</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>	<p>Esta actividad se pasará a realizarse por <b>TEAMS, o Blackboard Collaborate, en caso de restricción por COVID 19, o cualquier otro motivo, lo que puede incluir alumnos que no pueden desplazarse al aula.</b> Duración: 00:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>	
10	<p><b>Temas 8 y 9</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p>Esta actividad se pasará a realizarse por <b>TEAMS, o Blackboard Collaborate, en caso de restricción por COVID 19, o cualquier otro motivo, lo que puede incluir alumnos que no pueden desplazarse al aula.</b> Duración: 00:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	
11	<p><b>Tema 10</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p>Esta actividad se pasará a realizarse por <b>TEAMS, o Blackboard Collaborate, en caso de restricción por COVID 19, o cualquier otro motivo, lo que puede incluir alumnos que no pueden desplazarse al aula.</b> Duración: 00:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	
12	<p><b>Tema 10 (continuación)</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p>Esta actividad se pasará a realizarse por <b>TEAMS, o Blackboard Collaborate, en caso de restricción por COVID 19, o cualquier otro motivo, lo que puede incluir alumnos que no pueden desplazarse al aula.</b> Duración: 00:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	



13			<p><b>Presentación de trabajos por medios telemáticos, tales como TEAMS o Blackboard Coolaborate</b></p> <p>Duración: 00:00</p> <p>OT: Otras actividades formativas</p>	<p><b>Presentación de trabajos</b></p> <p>PI: Técnica del tipo Presentación Individual</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Presencial</p> <p>Duración: 02:00</p>
14			<p><b>Presentación de trabajos por medios telemáticos, tales como TEAMS o Blackboard Coolaborate</b></p> <p>Duración: 00:00</p> <p>OT: Otras actividades formativas</p>	<p><b>Presentación de trabajos</b></p> <p>PI: Técnica del tipo Presentación Individual</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Presencial</p> <p>Duración: 02:00</p>
15				
16				
17				<p><b>Examen final</b></p> <p>PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo</p> <p>Evaluación sólo prueba final</p> <p>Presencial</p> <p>Duración: 01:00</p>

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
13	Presentación de trabajos	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	02:00	50%	4 / 10	CB7 CB9 CT8 CT12 CT14 CE8 CE11 CG1 CT13 CG5 CG8 CE9 CE12
14	Presentación de trabajos	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	02:00	50%	4 / 10	CB7 CB9 CT8 CT12 CT14 CE8 CE11 CG1 CT13 CG5 CG8 CE9 CE12

#### 7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen final	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	01:00	100%	4 / 10	CB7 CB9 CT8 CT12 CT14 CE8 CE11 CG1 CT13



## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

El contenido de la asignatura puede variar en función del perfil de los alumnos, para adaptarse al conocimiento previo que hayan adquirido.

Esta asignatura está relacionada con el ODS 7, y el ODS 13.

Es posible que parte de la asignatura se imparta en inglés, al ser en ese idioma de donde emana la fuente de conocimiento en que se basa la asignatura.