



POLITÉCNICA

CAMPUS  
DE EXCELENCIA  
INTERNACIONAL

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

**65004043 - Centrales termicas**

### PLAN DE ESTUDIOS

06IE - Grado en ingenieria de la energia

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2017/18 - 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.....	3
6. Cronograma.....	5
7. Actividades y criterios de evaluación.....	7
8. Recursos didácticos.....	9

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	65004043 - Centrales termicas
<b>No de créditos</b>	4.5 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Curso</b>	Tercero curso
<b>Semestre</b>	Sexto semestre
<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	06IE - Grado en ingenieria de la energia
<b>Centro en el que se imparte</b>	Escuela Tecnica Superior de Ingenieros de Minas y Energia
<b>Curso académico</b>	2017-18

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Jose Antonio Fernandez Benitez (Coordinador/a)		ja.fbenitez@upm.es	Sin horario. Contactar con el profesor
Alberto Abanades Velasco		alberto.abanades@upm.es	Sin horario. Contactar con el profesor

\* 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

- Calor y frio industrial
- Transferencia de calor y materia
- Termodinamica tecnica

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

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

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias que adquiere el estudiante al cursar la asignatura

CE18 - Comprender el funcionamiento de las máquinas eléctricas y sus aplicaciones.

CE40 - Comprender el funcionamiento y la operación de las centrales eléctricas.

CE45 - Aplicación de conocimientos de ingeniería al diseño, implantación y puesta en operación de plantas energéticas.

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

CE58 - Aplicar los fundamentos de la prevención de riesgos laborales en los proyectos e instalaciones energéticos.

CG1 - Conocer y aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Ingeniería de la Energía.

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.

CG6 - Poseer habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de la vida para su adecuado desarrollo profesional.

CG7 - Incorporar nuevas tecnologías y herramientas de la Ingeniería Energética en sus actividades profesionales.

## 4.2. Resultados del aprendizaje al cursar la asignatura

RA143 - Análisis básico de sistemas térmicos

RA144 - Uso de herramientas de diseño y sistemas térmicos

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

El objetivo principal de la asignatura es la descripción detallada de una Central Térmica generadora de energía eléctrica a partir de fuentes convencionales (carbón, derivados del petróleo, gas), interpretada como una serie de subsistemas independientes pero interrelacionados. Paralelamente se describirán los métodos de cálculo necesarios para desarrollar el balance térmico o energético de la planta (BOP, Balance of Plant) así como el dimensionamiento de los equipos principales de la misma.


## 5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción. La energía eléctrica y los sistemas eléctricos
2. Introducción. Contribución de las centrales termoeléctricas en la cobertura de la demanda de energía eléctrica en España
3. Esquema técnico general de centrales térmicas de combustible fósil
4. Análisis energético de ciclos termodinámicos empleados en centrales térmicas
5. Análisis de subsistemas de centrales térmicas (sistemas de combustible)
6. Análisis de subsistemas de centrales térmicas (calderas de combustión y calderas de recuperación de calor)
7. Balance de combustión
8. Análisis de subsistemas de centrales térmicas (turbinas de vapor y de gas)
9. Análisis de subsistemas de centrales térmicas (calentadores de agua y condensadores de vapor)
10. Análisis de subsistemas de centrales térmicas (circuitos abiertos y cerrados de condensación)
11. Análisis de subsistemas de centrales térmicas (sistemas de agua condensada y agua de alimentación)

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	<b>Introducción a la asignatura.Tema 1</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	<b>Tema 2</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	<b>Temas 3 y 4</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica nº 1 (Simulación en ordenador)</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
4	<b>Tema 5</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	<b>Tema 5 (continuación)</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica nº 2 (Simulación en ordenador)</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
6	<b>Tema 6</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	<b>Tema 6 (continuación)</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
8	<b>Tema 7</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Primera prueba teórica de evaluación continua</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 01:00
9	<b>Tema 8</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica nº 3 (Simulación en ordenador)</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
10	<b>Tema 9</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
11	<b>Tema 10</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica nº 4 (Simulación en ordenador)</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
12	<b>Tema 10 (continuación)</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			

13	<b>Tema 11</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Segunda prueba teórica de evaluación continua</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 01:00
14				<b>Examen de prácticas de laboratorio</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua y sólo prueba final Duración: 02:30
15				<b>Examen final de teoría</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 01:30  <b>Examen final de teoría</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Duración: 01:30
16				
17				

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

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.



## 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
8	Primera prueba teórica de evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	18%	3 / 10	CG6 CE18 CE40 CE45 CE53 CG1 CG5 CE58 CG7
13	Segunda prueba teórica de evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	18%	3 / 10	CG1 CG5 CG6 CE18 CE40 CE45 CE53 CE58 CG7
14	Examen de prácticas de laboratorio	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:30	25%	3 / 10	CE40 CE45 CG7 CG1 CG5
15	Examen final de teoría	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	39%	3 / 10	

#### 7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
14	Examen de prácticas de laboratorio	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:30	25%	3 / 10	CE40 CE45 CG7 CG1 CG5

15	Examen final de teoría	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	75%	3 / 10	CG1 CG5 CG6 CE18 CE40 CE45 CE53 CE58 CG7
----	------------------------	-------------------------------------	------------	-------	-----	--------	--

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 7.2. Criterios de evaluación

La asignatura se compone de una parte teórica y otra práctica.

NOTA de teoría: 75% (mínimo de 3 sobre 10)

NOTA de prácticas: 25% (mínimo de 3 sobre 10)

La parte práctica se aprueban en un único examen.

La parte teórica se puede aprobar en un único examen (examen final) o como promedio de evaluación continua y examen final (25+25+50 %)

Se escogerá la opción más conveniente para el alumno.

## 8. Recursos didácticos

---

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
JA Fdez-Benítez . Centrales termoeléctricas convencionales	Bibliografía	Libro de texto
Florentino Gómez . Centrales térmicas de ciclo combinado	Bibliografía	Libro de texto
Black & Veatch . Power plant engineering	Bibliografía	Libro de consulta
Babcock & Wilcox Company . Steam: Its Generation and Use	Bibliografía	Libro de consulta
Li, Priddy . Power plant system design	Bibliografía	Libro de consulta
Aulaweb	Recursos web	Apuntes, ejercicios, exámenes y documentación variada