



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

**53002001 - Eficiencia Energética**

### PLAN DE ESTUDIOS

05BK - Máster Universitario En Ingeniería De La Energía

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2022/23 - Primer 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.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	9
8. Recursos didácticos.....	13
9. Otra información.....	15
10. Adendas.....	16

## 1. Datos descriptivos

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	53002001 - Eficiencia Energética
<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>	05BK - Máster Universitario en Ingeniería de la Energía
<b>Centro responsable de la titulación</b>	05 - Escuela Técnica Superior De Ingenieros Industriales
<b>Curso académico</b>	2022-23

## 2. Profesorado

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Daniel Serrano Jimenez	ETSIME- M3-503	daniel.serrano.jimenez@upm .es	M - 08:00 - 10:00 J - 08:00 - 10:00 Se recomienda contactar previamente con el profesor por email.

<p>Natalia Elizabeth Fonseca Gonzalez (Coordinador/a)</p>	<p>ETSIME- M3-515</p>	<p>natalia.fonseca@upm.es</p>	<p>L - 12:00 - 14:00 L - 16:00 - 18:00 Se recomienda contactar previamente con el profesor por email.</p>
---	---------------------------	-------------------------------	---

\* 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 Máster 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

- Utilización de la energía eléctrica o similar
- Máquinas térmicas o similar

### 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

#### 4.1. Competencias

CB8 - 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

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

CE1 - Ser capaz de aplicar conocimientos y capacidades a estudiar, analizar y auditar programas de optimización energética en los diferentes sectores industriales, residenciales, domésticos, plantas de potencia y a la industria térmica y de fluidos en general, en los ámbitos de la eficiencia, la diversificación y la reducción de su impacto en el

medio ambiente.

CE18 - Entender la optimización de costes en una empresa: coste marginal, coste medio, coste hundido, coste de oportunidad, aplicados al sector de la energía. Analizar costes en el sector de la energía.

CE2 - Analizar y establecer criterios de mejora energética y económica en instalaciones de generación y de consumo, incluyendo el sector transportes, conducente al diseño de alternativas más eficientes y con menor impacto ambiental.

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.

CT1 - Aplica. Habilidad para aplicar conocimientos científicos, matemáticos y tecnológicos en sistemas relacionados con la práctica de la ingeniería.

CT10 - Conoce. Conocimiento de los temas contemporáneos.

CT14 - Idea. Creatividad.

CT3 - 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.

CT4 - Trabaja en equipo. Habilidad para trabajar en equipos multidisciplinares.

CT5 - Resuelve. Habilidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA215 - Calcular los factores de eficiencia energética en edificación, industria y transporte.

RA216 - Identificar los factores que influyen sobre la eficiencia energética en edificación, industria y transporte.

RA217 - Calcular el ahorro (energía final, energía primaria, de gases de efecto invernadero, etc.) debido a la implantación de medidas de mejora de eficiencia energética en edificación, industria y transporte.

RA214 - Conocer el marco normativo internacional sobre eficiencia energética en la edificación, industria y transporte.

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

Objetivos generales de la asignatura

El objetivo de la asignatura es introducir al alumno en los conceptos de eficiencia energética e identificar los factores que influyen en la eficiencia energética en la edificación e industria, así como las correspondientes actuaciones de mejora.

### 5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción. Concepto de eficiencia energética y potencial de ahorro. Legislación sobre eficiencia energética con énfasis en el entorno europeo. Energía primaria, energía final y CO<sub>2</sub>.
2. Eficiencia en la edificación
  - 2.1. Factores que influyen sobre la eficiencia térmica: Estimación de la demanda térmica, Consumo de energía final, primaria y emisiones CO<sub>2</sub>
  - 2.2. Eficiencia energética en instalaciones de iluminación
3. Eficiencia en la Industria
  - 3.1. Factores que influyen sobre la eficiencia energética y gestión de la energía térmica en la industria (recuperación de calor, integración de procesos). Evaluación de medidas de mejora de eficiencia energética en industria.

### 3.2. Cogeneración

### 3.3. Eficiencia eléctrica en la Industria

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>T1 - Introducción.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	<b>T1 - Introducción.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Cuestionario tema 1</b> ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua y sólo prueba final No presencial Duración: 01:00
3	<b>T2.1 Factores que influyen sobre la eficiencia energética</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>T2.1 Factores que influyen sobre la eficiencia energética</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			<b>Tarea 1 tema 2.1</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua y sólo prueba final No presencial Duración: 01:00
4	<b>T2.1 Factores que influyen sobre la eficiencia energética</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>T2.1 Factores que influyen sobre la eficiencia energética</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	<b>T2.1 Factores que influyen sobre la eficiencia energética (simulación programa HULC)</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
6	<b>T2.1 Factores que influyen sobre la eficiencia energética (simulación programa HULC)</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			<b>Tarea HULC</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final No presencial Duración: 04:00
7	<b>T3.1 Eficiencia térmica en la industria</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>T3.1 Eficiencia térmica en la industria</b> Duración: 00:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			<b>Tarea integración de procesos</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua y sólo prueba final No presencial Duración: 01:00



8	<p><b>T3.2 Cogeneración</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>T3.2 Cogeneración</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p><b>Tarea CHP1</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua y sólo prueba final No presencial Duración: 01:00</p>
9	<p><b>T3.2 Cogeneración</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>T3.2 Cogeneración</b> Duración: 00:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>Tarea CHP2</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua y sólo prueba final No presencial Duración: 02:00</p>
10	<p><b>T2.2 Eficiencia energética en instalaciones de iluminación</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>T2.2 Eficiencia energética en instalaciones de iluminación</b> Duración: 00:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
11	<p><b>T3.3 Eficiencia eléctrica en la industria</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>T3.3 Eficiencia eléctrica en la industria</b> Duración: 00:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
12	<p><b>T3.3 Eficiencia eléctrica en la industria</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>T3.3 Eficiencia eléctrica en la industria</b> Duración: 00:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
13	<p><b>T3.3 Eficiencia eléctrica en la industria</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>T3.3 Eficiencia eléctrica en la industria</b> Duración: 00:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
14	<p><b>T3.3 Eficiencia eléctrica en la industria</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>T3.3 Eficiencia eléctrica en la industria</b> Duración: 00:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>Caso práctico grupal Eficiencia eléctrica en la Industria</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final No presencial Duración: 04:00</p>
15				
16				

17				<b>Examen final teórico-práctico</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 02:00
----	--	--	--	---

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 (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
2	Cuestionario tema 1	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	01:00	5%	/ 10	CB9 CT1 CT10 CE2 CE18 CG5 CG1 CB8
3	Tarea 1 tema 2.1	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:00	5%	/ 10	CG1 CT1 CE2 CE18 CG5 CT5
6	Tarea HULC	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	04:00	12%	/ 10	CB9 CT1 CT10 CE2 CE1 CT3 CG1 CT14 CG5 CB8 CT4 CT5
7	Tarea integración de procesos	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:00	6%	/ 10	CE2 CE1 CT3 CG5 CG1 CT1 CT5

8	Tarea CHP1	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:00	6%	/ 10	CG1 CT1 CE1 CG5 CT5
9	Tarea CHP2	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	6%	/ 10	CG1 CB9 CT1 CE2 CE1 CT3 CG5 CB8 CT5
14	Caso práctico grupal Eficiencia eléctrica en la Industria	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	04:00	20%	/ 10	CG1 CB9 CT1 CT10 CE2 CE18 CE1 CT3 CT14 CG5 CB8 CT4 CT5
17	Examen final teórico-práctico	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	40%	/ 10	CT1 CT10 CE2 CE1 CG1 CB9 CT3 CG5 CB8 CT5

### 7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
2	Cuestionario tema 1	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	01:00	5%	/ 10	CB9 CT1 CT10 CE2 CE18 CG5 CG1 CB8

3	Tarea 1 tema 2.1	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:00	5%	/ 10	CG1 CT1 CE2 CE18 CG5 CT5
6	Tarea HULC	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	04:00	12%	/ 10	CB9 CT1 CT10 CE2 CE1 CT3 CG1 CT14 CG5 CB8 CT4 CT5
7	Tarea integración de procesos	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:00	6%	/ 10	CE2 CE1 CT3 CG5 CG1 CT1 CT5
8	Tarea CHP1	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:00	6%	/ 10	CG1 CT1 CE1 CG5 CT5
9	Tarea CHP2	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	6%	/ 10	CG1 CB9 CT1 CE2 CE1 CT3 CG5 CB8 CT5
14	Caso práctico grupal Eficiencia eléctrica en la Industria	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	04:00	20%	/ 10	CG1 CB9 CT1 CT10 CE2 CE18 CE1 CT3 CT14 CG5 CB8 CT4 CT5

17	Examen final teórico-práctico	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	40%	/ 10	CT1 CT10 CE2 CE1 CG1 CB9 CT3 CG5 CB8 CT5
----	-------------------------------	-------------------------------------	------------	-------	-----	------	---

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Resolución de casos prácticos (durante el curso)	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	02:00	60%	5 / 10	CG1 CB9 CT1 CT10 CE2 CE18 CE1 CT3 CT14 CG5 CB8 CT4 CT5
Examen final teórico-práctico convocatoria extraordinaria	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	40%	/ 10	CG1 CT1 CT10 CE1 CT3 CG5 CB8 CT5

## 7.2. Criterios de evaluación

### RESOLUCIÓN DE CASOS PRÁCTICOS (CP):

Los trabajos se harán de forma individual o en grupo, según se especifique en cada caso. Estos casos se resolverán a lo largo del semestre. La evaluación global es igual a la evaluación progresiva, dado que los casos prácticos no son evaluables por medio de un examen.

### EXAMEN TEÓRICO-PRÁCTICO (Ex):

El examen incluirá una parte teórica y una parte práctica (problemas). La parte teórica incluirá preguntas de tipo test y/o preguntas abiertas, que deben ser bien contestadas y razonadas. En la parte de problemas, se valorará tanto la resolución del problema como el resultado numérico correcto, por lo tanto, es imprescindible presentar el procedimiento de resolución.

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Guías Técnicas sobre eficiencia energética del Fenercom. www.fenercom.com	Bibliografía	
Guías Técnicas de eficiencia energética en iluminación. (4 guías). Ed. IDAE y Comité Español de iluminación. (2001-2019)	Bibliografía	
Capehart, B.L., Kennedy, W.K. y Turner, W.C. Guide to Energy Management ? International version. The Fairmont Press, Inc. (8ª Edición, 2016)	Bibliografía	

Desideri, U; Asdrubali, F. Handbook of Energy Efficiency in Buildings: a Life Cycle Approach. Ed. Elsevier. (1ª Edición, 2018)	Bibliografía	
Villa Arroyo, F (Coord.). El libro blanco de la iluminación. (vol. 1 ? 7) Ed. Comité Español de iluminación (2013)	Bibliografía	
García Garrido, S. y Fraile Chico, D. Cogeneración: diseño, operación y mantenimiento de plantas de cogeneración. Ed. Días de Santos, 2008.	Bibliografía	
Kemp, Ian C., Pinch Analysis and Process Integration. A User Guide on Process Integration for Efficient Use of Energy. Second Edition, 2007, Elsevier Ltd	Bibliografía	
Manual de AIRE ACONDICIONADO Carrier. Editorial Marcombo 2009	Bibliografía	
Dossat R. J., Principles of refrigeration. Prentice Hall	Bibliografía	
Kreith F., Goswami D.Y., Handbook of Energy Efficiency and Renewable Energy. CRC Press	Bibliografía	
Plataforma educativa Moodle (UPM), asignatura "Eficiencia energética"	Recursos web	Entre el posible contenido de este recurso web cabe contar con: apuntes propios de temas de la asignatura; presentaciones y archivos que use o desarrolle el profesor en clase.



## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

Esta asignatura se relaciona con el ODS7

## 10. Adendas

---

- El nuevo coordinador de la asignatura para el curso 2022-23 es el profesor Daniel Serrano Jiménez (Daniel.serrano.jimenez@upm.es) y el profesor que impartirá la parte térmica en reemplazo de Natalia Fonseca será David Nieto Simavilla (david.nsimavilla@upm.es) - Despacho M3-515 Teléfono 91 667 6413. Horario de tutorías: martes de 16 a 18h y miércoles de 12 a 14h.