

## PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2022/2023

Identificación y características de la asignatura			
Código	402059	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	<b>Análisis de Edificios e Instalaciones Industriales bajo el concepto NZEB</b>		
Denominación (inglés)	Analysis of Buildings and Industrial Facilities under the NZEB concept		
Titulaciones	Máster Universitario en Energías Renovables, Gestión y Eficiencia Energética		
Centro	Escuela de Ingenierías Industriales		
Semestre	1	Carácter	Obligatoria
Módulo	Gestor de Instalaciones y Edificios de Consumo Cero (NZEB)		
Materia	Eficiencia Energética		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Juan Félix González González (1)	B.1.3	jfelixgg@unex.es	
Eduardo Sabio Rey (1)	B.1.4	esabio@unex.es	
Irene Montero Puertas (2)	C.1.4	imontero@unex.es	
Francisco Hipólito Ojalvo (3)	D.0.8	fhipolito@unex.es	
Área de conocimiento	Física Aplicada (1), Máquinas y Motores Térmicos (2), Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras (3)		
Departamento	Física Aplicada (1), Ingeniería Mecánica, Energética y de los Materiales (2)		
Profesor coordinador (si hay más de uno)	Juan Félix González González		
Competencias (ver tabla en <a href="http://bit.ly/competenciasMUERGyEE">http://bit.ly/competenciasMUERGyEE</a> )			

Competencias Básicas	Marcar con una " X"	Competencias Generales	Marcar con una " X"	Competencias Transversales	Marcar con una " X"	Competencias CEPE y CETF	Marcar con una " X"	Competencias CES	Marcar con una " X"	Competencias CEG	Marcar con una " X"	Competencias CEGI	Marcar con una " X"	Competencias CEN	Marcar con una " X"
CB6	X	CG1		CT1	X	CEPE		CES1		CEG1		CEG11		CEN1	
CB7	X	CG2	X	CT2	X	CETF		CES2		CEG2		CEG12	X	CEN2	
CB8	X	CG3		CT3	X			CE33		CEG3		CEG13	X		
CB9	X	CG4	X	CT4	X			CES4		CEG4		CEG14	X		
CB10	X	CG5	X	CT5	X			CES5		CEG5		CEG15			
		CG6	X	CT6	X			CES6		CEG6		CEG16			
		CG7	X	CT7	X					CEG7					
		CG8	X	CT8	X										
		CG9		CT9	X										
		CG10	X	CT10	X										
				CT11	X										
				CT12	X										
				CT13	X										

CEPE: Competencia específica prácticas en empresas  
 CETF: Competencia específica de trabajo fin de máster  
 CES: Competencias Específicas de Sistemas de Gestión de Energía  
 CEG: Competencias Específicas de Generación con Energías Renovables  
 CEGI: Competencias Específicas de Gestor Instalaciones y Edificios de Consumo Cero  
 CEN: Competencias Específicas de Normativa

## Contenidos

### Breve descripción del contenido

Efecto de la bioconstrucción y la geotermia sobre una instalación o edificio con carácter nZEB. Análisis crítico de mejoras implementadas en SGE y selección y priorización de las más adecuadas. Planificación energética desde la organización. Análisis medioambiental de las medidas propuestas. Funciones de los equipos de una instalación de autoconsumo e integración en la instalación del edificio residencial, comercial o industrial. Evaluación de diferentes indicadores medioambientales sobre la instalación proyectada.

### Temario de la asignatura

Denominación del tema 1: Concepto NZEB y normativa para diseñar edificios e instalaciones NZEB.

Contenidos del tema 1: Contexto energético respecto a la demanda de un edificio y sus niveles de eficiencia energética (CTE). Concepto NZEB. Fundamentos del diseño de edificios NZEB. Marco normativo general.

#### **Prácticas:**

AD\_ATG1. Enumerar las referencias normativas a tener en cuenta para diseñar un edificio/instalación NZEB.

Duración: 2 horas.

Conocimientos teóricos mínimos: Tema 1.

Desarrollo: Hiperaula.

Denominación del tema 2: Arquitectura bioclimática aplicada a un edificio NZEB.

Contenidos del tema 2: Arquitectura bioclimática: sistemas activos y pasivos. Soluciones constructivas para la envolvente. Diseño, ejecución y análisis de edificios NZEB. Método de análisis de la eficiencia energética: sistemas pasivos, activos, propagación de la energía in situ y actuaciones de los usuarios. Soluciones de cerramiento de fachada tradicionales, singulares y estudio de huecos y sombras.

#### **Prácticas:**

AP\_Lab1. Proponer soluciones constructivas que abarquen las características de la envolvente, los cerramientos, los huecos y sombras, y las cubiertas de los edificios NZEB.

<p>Duración: 2 horas.          Conocimientos teóricos mínimos: Tema 2.          Desarrollo: Hiperaula.          AP_Lab2. Aplicar el método de análisis de la eficiencia energética a un edificio concreto para su transformación a NZEB.          Duración: 2 horas.          Conocimientos teóricos mínimos: Temas 1 y 2.          Desarrollo: Laboratorio D.0.18.</p>
<p>Denominación del tema 3: Métodos, sistemas constructivos y materiales aplicados a un edificio NZEB.</p> <p>Contenidos del tema 3: Métodos y sistemas constructivos aplicados en bioconstrucción. Materiales estandarizados y elementos constructivos.</p> <p><b><u>Prácticas:</u></b>          AD_ATG2. Analizar métodos, sistemas constructivos y materiales en bioconstrucción para seleccionar lo más idóneo para un edificio concreto RETO.          Duración: 2 horas.          Conocimientos teóricos mínimos: Temas 2 y 3.          Desarrollo: Hiperaula.          AP_Lab3. Identificar diferentes materiales y elementos constructivos solución para alcanzar el objetivo de NZEB para un edificio RETO.          Duración: 2 hora.          Conocimientos teóricos mínimos: Temas 2 y 3.          Desarrollo: Laboratorio D.018.</p>
<p>Denominación del tema 4: Estudio de la envolvente de un edificio.</p> <p>Contenidos del tema 4: Estudio de la envolvente: clasificación de espacios, determinación y clasificación de los cerramientos que componen la envolvente, estudio de puentes térmicos, análisis de transmitancias y condensaciones; infiltraciones y permeabilidad</p> <p><b><u>Prácticas:</u></b>          AD_ATG3. Calcular los cerramientos y transmitancias de un edificio y aplicar aislamiento para reducir la demanda del mismo bajo concepto NZEB.          Duración: 2 horas.          Conocimientos teóricos mínimos: Tema 4.          Desarrollo: Hiperaula.          AP_Lab4. Valorar puentes térmicos, condensaciones; infiltraciones y permeabilidad, del edificio estudio RETO bajo el concepto NZEB.          Duración: 2 hora.          Conocimientos teóricos mínimos: Tema 4.          Desarrollo: Laboratorio C.1.4x.</p>
<p>Denominación del tema 5: Cálculo de la demanda energética de un edificio.</p> <p>Contenidos del tema 5: Demanda energética de un edificio. Ejecución de edificios NZEB: cálculo de la energía final no renovable y cálculo del coste óptimo. Errores comunes. Casos de edificios NZEB singulares en el mundo.</p> <p><b><u>Prácticas:</u></b></p>

AP\_Lab5. Realizar el estudio de cargas térmicas de un edificio o instalación estudio RETO bajo el concepto NZEB.

Duración: 1.5 horas.

Conocimientos teóricos mínimos: Temas 4 y 5.

Desarrollo: Hiperaula.

AP\_Lab6. Calcular la energía final no renovable utilizada en el edificio/instalación estudio RETO y estudiar alternativas renovables.

Duración: 1.5 hora.

Conocimientos teóricos mínimos: Temas 4 y 5.

Desarrollo: Laboratorio B.1.17.

Denominación del tema 6: Análisis de la demanda de iluminación y electricidad de un edificio.

Contenidos del tema 6: Diseño de instalaciones de un edificio NZEB. Instalaciones de iluminación: medidas de ahorro energético en el diseño de la iluminación. Eficiencia energética eléctrica en edificios.

Prácticas:

AP\_Lab7. Aplicar medidas en el diseño de las instalaciones de iluminación de un edificio estudio RETO para que sean más eficientes (menor consumo) y redonde en una instalación bajo el concepto NZEB.

Duración: 2 horas.

Conocimientos teóricos mínimos: Temas 6.

Desarrollo: Laboratorio C.1.4x.

AP\_Lab8. Identificar soluciones aplicables en un edificio/instalación estudio RETO en función de sus características que favorezcan la disminución del consumo eléctrico.

Duración: 2 hora.

Conocimientos teóricos mínimos: Temas 6.

Desarrollo: Laboratorio C.1.4x.

Denominación del tema 7: Certificaciones energéticas en función de sus características y objetivos.

Contenidos del tema 7: Certificación energética. Indicadores de eficiencia energética. Certificaciones Passivhaus, LEED, BREAM.

**Prácticas:**

AP\_Lab9. Distinguir entre las diferentes certificaciones en función de sus características y objetivos.

Duración: 2 horas.

Conocimientos teóricos mínimos: Tema 7.

Desarrollo: Laboratorio B.1.17.

Denominación del tema 8: Simulación energética y modelado de un edificio/instalación NZEB.

Contenidos del tema 8: BIM. Modelado paramétrico. Herramientas para la simulación energética de un edificio. Campo de aplicación.

**Prácticas:**

AD\_ATG4. Aplicar programas BIM como base de diseño del edificio/instalación estudio RETO bajo concepto NZEB.

Duración: 2 horas.  
 Conocimientos teóricos mínimos: Tema 8.  
 Desarrollo: Hiperaula.  
 AP\_Lab10. Emplear diferentes herramientas para la simulación energética, tales como LIDER-CALENER (HULC), CE3, CE3X, THERM,...del edificio/instalación RETO.  
 Duración: 2 horas.  
 Conocimientos teóricos mínimos: Tema 8.  
 Desarrollo: Laboratorio B.1.17.  
 AP\_Lab11. Emplear diferentes herramientas para la simulación energética, tales como LIDER-CALENER (HULC), CE3, CE3X, THERM,...del edificio/instalación RETO.  
 Duración: 2 horas.  
 Conocimientos teóricos mínimos: Tema 8.  
 Desarrollo: Laboratorio B.1.17.

Denominación del tema 9: Herramientas TICs aplicadas a edificios e instalaciones NZEB y gestión de los stakeholders.

Contenidos del tema 9: Tecnologías de la información, comunicación y control en el ámbito de la gestión energética. Gestión de stakeholders en un proyecto de edificio NZEB.

**Prácticas:**

AP\_Lab12. Utilizar herramientas TICC específicas para obtener un edificio o instalación sostenible en el edificio/instalación RETO.

Duración: 2 horas.  
 Conocimientos teóricos mínimos: Tema 9.  
 Desarrollo: Laboratorio B.1.17.

AP\_Lab13. Establecer un plan de gestión de stakeholders que permita el seguimiento eficaz del edificio/instalación NZEB proyectado.

Duración: 2 horas.  
 Conocimientos teóricos mínimos: Tema 9.  
 Desarrollo: Laboratorio B.1.17.

Denominación del tema 10: Análisis global del edificio/instalación estudio RETO propuesto.

Contenidos del tema 10: Caso estudio 1: Análisis de las instalaciones y envolvente del edificio/instalación RETO propuesto. Simulación de la certificación energética del edificio/instalación propuesto. Mejoras aplicables al edificio/instalación RETO desde el punto de vista de EE. Posibilidades de generación de energía.

**Prácticas:**

AD\_ATG5. Valorar las instalaciones y envolvente y mejoras aplicables a los edificios/instalaciones RETO propuestos.

Duración: 2 horas.  
 Conocimientos teóricos mínimos: Temas 1 a 10.  
 Desarrollo: Hiperaula.

AP\_Lab14. Defender/discutir los diferentes proyectos de edificios/instalaciones RETO propuestos.

Duración: 2 horas.  
 Conocimientos teóricos mínimos: Temas 1 a 10.  
 Desarrollo: Laboratorio B.1.17.

**Actividades formativas**

Horas de trabajo del estudiante por tema	Horas Gran grupo	Presentación de Trabajos	Actividades prácticas	Actividad de seguimiento	No presencial
--	------------------	--------------------------	-----------------------	--------------------------	---------------

Tema	Total	GG		LAB	ORD	SEM	TP	EP
1	10,0	2,0	2,0	0	0	0	0,0	6,0
2	13,0	2,0	0	4	0	0	0,0	7,0
3	13,0	2,0	2,0	2	0	0	0,0	7,0
4	15,0	2,0	2,0	2	0	0	0,0	9,0
5	12,0	2,0	0	3	0	0	0,0	7,0
6	14,0	2,0	0	4	0	0	0,0	8,0
7	11,0	2,0	0	2	0	0	0,0	7,0
8	19,0	2,0	2,0	4	0	0	0,0	11,0
9	14,0	2,0	0	4	0	0	0,0	8,0
10	17,0	2,0	2,0	2	0	0	0,0	11,0
<b>Evaluación</b>	<b>12,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>3,0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>9,0</b>
Prueba Final	12,0	0,0	0,0	3,0	0	0	0,0	9,0
<b>TOTAL</b>	<b>150,0</b>	<b>20,0</b>	<b>10,0</b>	<b>30,0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>90,0</b>

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).

PCH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes).

LAB: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes).

ORD: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (30 estudiantes).

SEM: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes).

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

### Metodologías docentes

De entre las metodologías docentes incluidas en el plan de estudios del título, en la presente asignatura se utilizan las siguientes:

Metodologías docentes	Se indican con una "X" las utilizadas
1. Clase magistral. Exposición de contenidos por parte del profesor.	X
2. Seminario/Laboratorio: Sesiones de trabajo utilizando metodología basada en proyectos.	X
3. Sesiones de trabajo en el aula para la resolución de ejercicios.	X
4. Desarrollo de prácticas en espacios con equipamiento especializado (laboratorios, aulas de informática, trabajo de campo).	X
5. Visitas técnicas a instalaciones.	X
6. Desarrollo, redacción y análisis, individualmente o en grupo, de trabajos, memorias, ejercicios, problemas, y estudios de caso, sobre contenidos y técnicas, teóricos y prácticos, relacionados con la materia.	X
7. Pruebas, exámenes, defensas de trabajos, prácticas, etc. Pudiendo ser orales o escritas e individuales o en grupo.	X
8. Prácticas externas en empresas. Esta actividad es fundamental y obligatoria para los objetivos planteados en este Máster, dado su carácter eminentemente práctico.	
9. Formación en TICs y desarrollo de habilidades comunicativas (orales, escritas, multimedia).	X
10. Aprendizaje fuera del aula, basado en la vinculación entre formación académica y experiencias empresariales o profesionales.	X

<p>11. Aprendizaje supervisado y tutelado por el profesor para, a través de la interacción individual entre alumno y tutor, detectar posibles problemas del proceso formativo, conocer los resultados del aprendizaje fuera del escenario del aula y programar los procesos de trabajo del alumno en actividades no presenciales como memorias, trabajo fin de master, preparación de la defensa del mismo, etc.</p>	X
--	---

### Resultados de aprendizaje

"Capacidad para definir, cuantificar y priorizar las posibles mejoras encaminadas a la reducción de consumos energéticos en los diferentes equipos de las instalaciones térmicas y eléctricas presentes en un edificio o industria, incluyéndolas en el contexto del programa de eficiencia energética a proponer para el mismo.

Capacidad para analizar y discutir las mejoras de eficiencia adoptadas y comparar con las indicadas por otros miembros del equipo, así como evaluar la influencia de interesados externos, en relación a instalaciones térmicas y eléctricas en un proyecto, instalación industrial o edificio.

Capacidad para valorar y cuantificar los beneficios medioambientales producidos con las mejoras adoptadas en instalaciones térmicas y eléctricas, instalaciones de autoconsumo y en edificio NZEB en un proyecto definido para obtener un sistema eficiente con el mínimo impacto ambiental posible que contribuya a la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>."

### Sistemas de evaluación

#### Crterios de evaluación:

La calificación se basa en el sistema de calificaciones vigentes, consistente en asignar una puntuación numérica de 0 a 10 a cada actividad o elemento susceptible de evaluación, ponderando finalmente esta valoración en función de la importancia asignada a dicha actividad o elemento dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje.

<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN (CEV)</b>	
Descripción	Competencias asociadas
<p>1. Enumerar las referencias normativas a tener en cuenta para diseñar un edificio/instalación NZEB.</p>	CG7, CG8, CT8, CT12, CEG12
<p>2. Proponer soluciones constructivas que abarquen las características de la envolvente, los cerramientos, los huecos y sombras, y las cubiertas de los edificios NZEB. Aplicar el método de análisis de la eficiencia energética a un edificio concreto para su transformación a NZEB.</p>	CG2, CG6, CG10, CT1-CT4, CEG12, CEG13
<p>3. Analizar métodos, sistemas constructivos y materiales en bioconstrucción para seleccionar lo más idóneo para un edificio concreto RETO. Identificar diferentes materiales y elementos constructivos solución para alcanzar el objetivo de NZEB para un edificio RETO.</p>	CG6, CG7, CT6, CT10, CEG12, CEG13

4. Calcular los cerramientos y transmitancias de un edificio y aplicar aislamiento para reducir la demanda del mismo bajo concepto NZEB. Valorar puentes térmicos, condensaciones; infiltraciones y permeabilidad, del edificio estudio RETO bajo el concepto NZEB.	CG4, CG6, CT4, CT6, CT9, CT10, CT12, CEGI2, CEGI4
5. Realizar el estudio de cargas térmicas de un edificio o instalación estudio RETO bajo el concepto NZEB. Calcular la energía final no renovable utilizada en el edificio/instalación estudio RETO y estudiar alternativas renovables.	CG4, CG5, CG7, CT1 a CT3, CT5, CT8, CT11, CT12, CT13, CEGI3, CEGI4
6. Aplicar medidas en el diseño de las instalaciones de iluminación de un edificio estudio RETO para que sean más eficientes (menor consumo) y redonde en una instalación bajo el concepto NZEB. Identificar soluciones aplicables en un edificio/instalación estudio RETO en función de sus características que favorezcan la disminución del consumo eléctrico.	CG4, CG6, CG8, CG10, CT1, CT2, CT5, CT7, CT9, CT11, CEGI2-CEGI4
7. Distinguir entre las diferentes certificaciones en función de sus características y objetivos.	CG4, CG6, CG10, CT6, CT8, CT10, CEGI2, CEGI3
8. Aplicar programas BIM como base de diseño del edificio/instalación estudio RETO bajo concepto NZEB. Emplear diferentes herramientas para la simulación energética, tales como LIDER-CALENER (HULC), CE3, CE3X, THERM,...del edificio/instalación RETO.	CG4, CG8, CG10, CT6, CT8, CT9, CEGI2, CEGI3
9. Utilizar herramientas TICC específicas para obtener un edificio o instalación sostenible en el edificio/instalación RETO. Establecer un plan de gestión de stakeholders que permita el seguimiento eficaz del edificio/instalación NZEB proyectado.	CG4, CG5, CG7, CG8, CG10, CT5, CT7, CT9, CT11, CEGI2, CEGI3
10. Valorar las instalaciones y envolvente y mejoras aplicables a los edificios/instalaciones RETO propuestos. Defender/discutir los diferentes proyectos de edificios/instalaciones RETO propuestos.	CG2, CG4-CG8, CG10, CT1-CT4, CT11-CT13, CEGI2-CGI4

**Actividades de evaluación (AE):**

De entre las actividades de evaluación incluidas en el plan de estudios del título, en la presente asignatura se utilizan las siguientes:

AE	Rango establecido	Convocatoria ordinaria	Convocatoria extraordinaria	Evaluación global
1. Exámenes. Se realizará un examen parcial y un examen final donde se evaluarán los conocimientos planteados en la materia. Se considera la parte de evaluación fundamentalmente teórica.	0%-80%	20%	20%	60% (1)



2. Resolución y entrega de actividades (casos, problemas, informes, trabajos...). Se evaluarán los entregables relacionados con los proyectos planteados relacionados en la materia, de forma individual y en grupo. Se considera la parte de evaluación práctica.	0%–80%	80%	80%	40% (2)
3. Asistencia y aprovechamiento, en las clases, prácticas y otras actividades presenciales. Se valorará la participación activa y positiva del estudiante en las actividades formativas de la materia.	0%–20%	nota adicional (**)	nota adicional (**) (NR)	0%

(\*\*) Estos trabajos son voluntarios y su calificación puede significar un incremento de, como máximo, 10% de la nota de los exámenes (punto 1).

(1) Consistirá en la realización del examen final teórico/práctico de la convocatoria correspondiente, en las mismas fechas.

(2) Consistirá en la resolución de un reto que el alumno deberá realizar a partir de los consumos facilitados de una instalación, debiendo exponer al final del tiempo de preparación, un informe final. El examen se realizará en las mismas fechas en que esté fijado el examen teórico/práctico de la convocatoria correspondiente, tras la finalización de este.

#### Evaluación continua:

**AE1. Examen final:** se realizará una prueba final para medir el grado de desempeño del alumno en una actividad que englobe los 11 resultados de aprendizaje que persiguen las actividades ATG1 a ATG5 y APLab1 a APLab6, utilizando una herramienta informática. Esta actividad es recuperable en convocatoria extraordinaria.

**AE2. Resolución y entrega de actividades:** Resolución de un RETO en equipo y exposición y defensa final del mismo. Esta actividad es recuperable en convocatoria extraordinaria. El informe final del RETO a resolver deberá entregarse como máximo diez días antes de la convocatoria en que se exponga y defienda.

**AE3. Asistencia y participación:** se valorará y cuantificará la participación en los subretos y actividades de aula y laboratorio por parte del estudiante, en aquellas actividades consideradas “extras” y/o “voluntarias”. No es recuperable en convocatoria extraordinaria.

#### Evaluación global:

**AE1. Examen final:** consistirá en la realización de una prueba final teórica/práctica en la convocatoria correspondiente, con una serie de actividades teórico/prácticas que permitan medir el grado de desempeño del alumno en una actividad que englobe los 11 resultados de aprendizaje que persiguen las actividades ATG1 a ATG5 y APLab1 a APLab14. La prueba será conjunta con el resto de alumnos y en la misma fecha.

**AE2. Resolución y entrega de actividades:** consistirá en la resolución de un reto que el alumno deberá realizar para convertir una instalación/edificio

convencional con el sello NZEB, debiendo exponer al final del tiempo de preparación facilitado en la prueba, un informe final.

**AE3. Asistencia y participación:** no se contempla esta actividad de evaluación en la modalidad de evaluación global.

### Resultado de la evaluación

El alumno que promociona será finalmente aquel que haya obtenido la calificación de 5 o más según lo recogido en las tablas de ponderación anteriores.

## Bibliografía (básica y complementaria)

### Bibliografía básica

1. AENOR. Norma UNE-HD 60364-8-1. Instalaciones eléctricas de baja tensión. Aspectos funcionales. Eficiencia energética. AENOR. Madrid, 2020.
2. AENOR. Norma UNE-EN 50001. Sistemas de gestión de energía. Requisitos con orientación para su uso. AENOR. Madrid, 2018.
3. AENOR. Norma UNE-EN 16212. Eficiencia energética y cálculo de ahorros. Métodos descendentes y ascendentes. AENOR. Madrid, 2013.
4. AENOR. Norma UNE-EN 16231. Metodología de los estudios comparativos de la eficiencia energética. AENOR. Madrid, 2013.
5. AENOR. Norma UNE-EN 15316. Eficiencia energética de los edificios. Método para el cálculo de las demandas energéticas y de las eficiencias de los sistemas. AENOR. Madrid, 2019.
6. Documento básico HE. Ahorro de energía. Código Técnico de la Edificación. Ministerio de Fomento. 2019.
7. Análisis e informes de la demanda eléctrica. RED Eléctrica de España. <https://www.ree.es/es/datos/publicaciones/analisis-informes-demanda-electrica>.
8. Modelo de simulación del consumo de energía eléctrica doméstica. Departamento de Estadística e Investigación Operativa. Íñigo Les Aguerrea, et al. Pamplona, 2015.
9. Simulation modeling and analysis. Law, A.M., 5th Edition, McGraw-Hill.
10. La operación el sistema eléctrico para dummies. Editorial Centro Libros PAPF, 2013.
11. Modelización y predicción del consumo eléctrico mensual mediante redes neuronales. Diego Carmona Fernández. Abecedario. Badajoz, 2009.
12. REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS DE LOS EDIFICIOS. RITE. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. 24 de Marzo del 2021.

### Bibliografía complementaria

13. Diseño y gestión de edificios de consumo de energía casi nulo, nZEB. Francisco Javier Rey Martínez. Paraninfo, Madrid, 2020.
14. Inspecciones de eficiencia energética de instalaciones térmicas en edificios. Javier Ponce. A. Madrid Vicente Ediciones, Madrid, 2019.
15. Modelo para el análisis de la demanda de energía (MAED). MAED-2. OIEA, VIENA, 2007.
16. Eficiencia energética en los edificios. José María Fernández Salgado. A. Madrid Vicente Ediciones, Madrid, 2011.
17. Gestión energética en plantas industriales. Joaquín Navarro Esbrí y Francisco Molés Ribera. A Madrid Vicente Ediciones, Madrid, 2015.

18. La gestión de la demanda de la electricidad. José Ignacio Pérez Arriaga et al. Fundación Alternativas., Madrid 2005.
19. Estudio de la distribución del consumo energético residencial para calefacción en España. [https://www.fomento.gob.es/NR/rdonlyres/53E31468-1B09-4123-A05B-0FBEB86B858E/149686/201804\\_Estudio\\_distribucion\\_consumo\\_energetico\\_res.pdf](https://www.fomento.gob.es/NR/rdonlyres/53E31468-1B09-4123-A05B-0FBEB86B858E/149686/201804_Estudio_distribucion_consumo_energetico_res.pdf)
20. Medición y gestión inteligente de consumo eléctrico. Centro de información tecnológica y apoyo a la gestión de la propiedad industrial (CIGEPI). Luis Antonio Silva Rubio. 2016.
21. Gestión de la eficiencia energética en el sector industrial. María I. Cubillo Sagüés, Daniel Gordaliza Lozoya, Juan Manuel García Sánchez. AENOR Internacional, S.A.U., Madrid 2020.
22. Gestión de la eficiencia energética en el sector terciario y la Administración pública. Javier Dufour Andía, Javier Orellana Sanz, Arturo Javier Vizcaíno Madrudejos, Ángel Peral Yuste, Natalia Potenciano Maurin y Juan Manuel García Sánchez. AENOR Internacional, S.A.U., Madrid 2020.
23. Simulation modeling and analysis. Law, A.M., 5th Edition, McGraw-Hill.
24. Gestión de la eficiencia energética en el sector del transporte Fernando Aparicio Martínez, Abel Rionda Rodríguez, Xicu Xabiel García Pañeda y Juan Manuel García Sánchez. AENOR Internacional, S.A.U., Madrid 2020

### Otros recursos y materiales docentes complementarios

#### Páginas web

1. [www.ree.es](http://www.ree.es). Página web de Red Eléctrica de España.
2. [www.omie.es](http://www.omie.es). Página web del Operador del Mercado Eléctrico.
3. [www.edp.pt](http://www.edp.pt). Página web de Electricidade de Portugal.
4. [www.voltimum.es](http://www.voltimum.es). Portal web del sector eléctrico.
5. <https://energia.gob.es/es-es/Paginas/index.aspx>. Portal Energía del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.
6. [www.idae.es](http://www.idae.es). Página web del IDAE.
7. <https://www.ree.es/es/clientes/consumidor/gestion-medidas-electricas/consulta-perfiles-de-consumo>. Perfiles de consumo (TBD) en España.
8. [www.iea.org](http://www.iea.org)
9. [www.carrier.es](http://www.carrier.es)
10. [www.isover.es](http://www.isover.es)
11. [www.viessman.es](http://www.viessman.es)
12. [www.sincal.es](http://www.sincal.es)
13. [www.danfoss.com](http://www.danfoss.com)
14. [www.daikin.es](http://www.daikin.es)