

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA¹

Curso académico: 2022/2023

Identificación y características de la asignatura			
Código ²	402062	Créditos ECTS	3
Denominación (español)	Instalaciones de Autoconsumo		
Denominación (inglés)	Self – Consumption Installations		
Titulaciones ³	Máster Universitario en Energías Renovables, Gestión y Eficiencia Energética		
Centro ⁴	Escuela de Ingenierías Industriales		
Semestre	2	Carácter	Obligatoria
Módulo	Gestor de Instalaciones y Edificios de Consumo Cero (NZEB)		
Materia	Ingeniería Energética		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Manuel Calderón Godoy (1)	D – 2.14	calgodoy@unex.es	
J. Félix González González (2)	B – 1.3	jfelixgg@unex.es	
Área de conocimiento	Ingeniería Eléctrica (1) Física Aplicada (2)		
Departamento	Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Automática (1) Física Aplicada (2)		
Profesor coordinador ⁵ (si hay más de uno)	Manuel Calderón Godoy		
Competencias ⁶ (ver tabla en http://bit.ly/competenciasMUERGyEE)			

¹ En los casos de planes conjuntos, coordinados, intercentros, pceos, etc., debe recogerse la información de todos los títulos y todos los centros en una única ficha.

² Si hay más de un código para la misma asignatura, ponerlos todos.

³ Si la asignatura se imparte en más de una titulación, consignarlas todas, incluidos los PCEOs.

⁴ Si la asignatura se imparte en más de un centro, incluirlos todos

⁵ En el caso de asignaturas intercentro, debe rellenarse el nombre del responsable intercentro de cada asignatura

⁶ Deben ajustarse a lo recogido en la memoria verificada del título.

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		CT2	X	CETF		CES2		CEG2		CEG12		CEN2	
CB8	X	CG3		CT3	X			CE33		CEG3		CEG13			
CB9	X	CG4	X	CT4	X			CES4		CEG4		CEG14	X		
CB10	X	CG5	X	CT5	X			CES5		CEG5		CEG15	X		
		CG6	X	CT6	X			CES6		CEG6		CEG16	X		
		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 contenido⁶

Elementos de instalaciones de autoconsumo y su adecuación al edificio residencial, comercial o industrial donde se implemente. Funciones de los equipos de una instalación de autoconsumo e integración en la instalación del edificio residencial, comercial o industrial. Diseño de los componentes de una instalación de autoconsumo. Cálculo de los componentes de una instalación de autoconsumo. Modalidades de instalaciones de autoconsumo. Comparativa.

Temario de la asignatura

Denominación del tema 1: **Marco Normativo de las instalaciones de Autoconsumo Fotovoltaico.**

Contenidos del tema 1: Estrategia Europa 2020 y posteriores. Marco normativo actual. Tipos de instalaciones de autoconsumo fotovoltaico. Tramitación de instalaciones de autoconsumo fotovoltaico.

Descripción de las actividades prácticas del tema 1: Realización de un documento mediante la hoja de cálculo Excel con los pasos necesarios para la tramitación de una instalación fotovoltaica. 2 horas + 1.5 horas de exposición de resultados.

Denominación del tema 2: **Perfiles de consumo y producción de energía eléctrica.**

Contenidos del tema 2: Definición del perfil de consumo. Definición del perfil de producción. Casación entre perfiles de consumo y producción. Gestión de excedentes.

Descripción de las actividades prácticas del tema 2: Realizar la casación, mediante la hoja de cálculo Excel, de las curvas de consumo y producción fotovoltaica para varias hipótesis de gestión de excedentes. 1 hora + 2 horas de exposición de resultados.

Denominación del tema 3: **Diseño de instalaciones de Autoconsumo Fotovoltaico.**

Contenidos del tema 3: Componentes de una instalación de autoconsumo fotovoltaico. Dimensionado. Herramientas informáticas para el dimensionado de instalaciones de autoconsumo fotovoltaico.

Descripción de las actividades prácticas del tema 3: Realizar una primera aproximación al diseño de una instalación fotovoltaica de autoconsumo, basándose en los resultados de los temas 1 y 2. 2 horas.

Denominación del tema 4: **Simulación de Instalaciones de Autoconsumo Fotovoltaico.**

Contenidos del tema 4: Simulación mediante la hoja de cálculo Excel. Simulación mediante PVGIS. Simulación mediante PVSYST. Otro software de simulación.

Descripción de las actividades prácticas del tema 4: Analizar los diferentes Software de simulación de sistemas fotovoltaicos de autoconsumo. Realizar la simulación de la instalación diseñada en el tema anterior y corregir, en base a esta simulación errores y desviaciones respecto del funcionamiento óptimo. Obtener un análisis detallado de pérdidas y balance económico de la instalación. 4,5 horas + 2 horas de exposición de resultados.

Denominación del tema 5: **Diseño de Instalaciones Térmicas de Autoconsumo.**

Contenidos del tema 4: Instalación Térmica Tipo. ACS mediante colectores solares. ACS/Suelo radiante y caldera auxiliar de biomasa. ACS/Calefacción por Aerotermia. Biogas/Cogeneración.

Descripción de las actividades prácticas del tema 5: Cálculo de una instalación térmica de autoconsumo. Lab 2 h + 1.5 h de exposición y defensa del trabajo

Denominación del tema 6: **Simulación de las instalaciones térmicas de autoconsumo.**

Contenidos del tema 6: Analizar los diferentes softwares de simulación de los sistemas térmicos de autoconsumo. Hoja Excel. Software CERMA, Acsol, Escosol, CHEQ4, Transol, Simulación con HAP. Comparación de software

Descripción de las actividades prácticas del tema 6: Análisis de simulación con diferentes softwares de una instalación de autoconsumo térmico tipo. Lab. 1.5 h + 2 h de exposición y defensa del trabajo

Actividades formativas⁷

Horas de trabajo del alumno por tema		Horas Gran grupo	Presentación de Trabajos	Actividades prácticas			Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total			Lab	Ord	Sem		
1	10,5	1,0	1,5	2,0	0	0	0,0	6,0
2	9,0	1,0	2,0	1,0	0	0	0,0	5,0
3	9,0	1,0	0,0	2,0	0	0	0,0	6,0
4	17,5	1,0	2,0	4,5	0	0	0,0	10,0
5	11,5	1,0	1,5	2,0	0	0	0,0	6,0
6	9,5	1,0	2,0	1,5	0	0	0,0	6,0
Evaluación⁸	8,0	0,0	0,0	2,0	0	0	0,0	6,0
Prueba Final	8,0	0,0	0,0	2,0	0	0	0,0	6,0
TOTAL	75,0	6,0	9,0	15,0	0	0	0,0	45,0

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.

⁷ Esta tabla debe coincidir exactamente con lo establecido en la ficha 12c de la asignatura.

⁸ Indicar el número total de horas de evaluación de esta asignatura.

--

Metodologías docentes⁶

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
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.	X

Resultados de aprendizaje⁶

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 CO₂.

Capacidad para definir y explicar los diferentes equipos que comprende una instalación de autoconsumo y su función dentro de ella en un proyecto a desarrollar durante el máster para que el alumno pueda iniciarse en el diseño de instalaciones de autoconsumo.

Capacidad para valorar y calcularla modalidad de instalación de autoconsumo, basada en energías renovables, ajustable a un edificio o instalación NZEB en relación a los consumos medidos y diseñar la instalación de autoconsumo que satisfaga la demanda y requerimientos de eficiencia energética global del mismo.

Sistemas de evaluación⁶

Criterios 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.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN (CEV)	
Descripción	Competencias asociadas
1. Conocer los conceptos y principios necesarios relacionados con el uso y generación de la energía para realizar proyectos innovadores, así como comprender y saber aplicar los principios de generación de energía verde de acuerdo a la Normativa vigente.	CB6, CG4, CG10, CT10, CT12, CEGI4
2. Interpretar los perfiles de consumo y producción de energía fotovoltaica para llegar a la casación óptima entre ellos.	CB7, CG4, CG7, CT10, CEGI5
3. Conocer los equipos que forman parte de las instalaciones de autoconsumo, tanto fotovoltaicas como térmicas, así como su integración de forma óptima. Saber manejar e interpretar los catálogos e información disponibles de los citados equipos.	CB6, CG4, CT6, CT10, CEGI5, CEGI6
4. Proponer distintas soluciones de instalaciones fotovoltaicas de autoconsumo en función de la gestión que se quiera llevar a cabo con los excedentes de energía, resultado de la casación realizada.	CB7, CB8, CG4, CG6, CG7, CT4, CT6, CT9, CT10, CT12, CEGI4
5. Saber simular instalaciones de autoconsumo fotovoltaico y térmico aplicando el software disponible en el mercado.	CB7, CB8, CG5, CG8, CG10, CT1 a CT3, CT5, CT8, CT11, CT12, CT13, CEGI5, CEGI6
6. Exponer el trabajo final realizado en equipo sobre las instalaciones de autoconsumo fotovoltaico y térmico diseñadas.	CB9, CG5, CG10, CT1, CT2, CT5, CT7, CT9, CT11, CEGI4-CEGI6

Actividades de evaluación

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

	Rango establecido	Convocatoria ordinaria	Convocatoria extraordinaria	Evaluación global
1. (AE1). 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. (AE2). Resolución y entrega de actividades (casos, problemas, informes, trabajos...). Se evaluarán los entregables relacionados con los proyectos planteados relacionados en la	0%–80%	80%	80%	40% (2)

materia, de forma individual y en grupo. Se considera la parte de evaluación práctica.				
3. (AE3). 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.

Descripción de las actividades de evaluación

Evaluación continua:

AE1. Examen final: se realizará una prueba final para medir el grado de desempeño del alumno en una actividad consistente en la realización de un examen tipo Test (30%) y un supuesto práctico (70%). Para la realización del supuesto práctico de utilizará una herramienta informática de las estudiadas durante el curso. 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 las actividades teóricas y prácticas llevadas a cabo durante el curso. La prueba será conjunta con el resto de los alumnos y en la misma fecha.

AE2. Resolución y entrega de actividades: consistirá en la resolución de un reto propuesto y que el alumno deberá realizar un diseño de una instalación de autoconsumo térmico y eléctrico, 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:

- Código Técnico de la Edificación. Documento Básico HE: BOE 23-06-2017. Guía de Aplicación DB-HE 2019. Ministerio de Fomento.
- BOE: RD 900 / 2015 de 9 de octubre.
- BOE: RD 15 / 2018 de 5 de octubre.
- BOE: RD 244 / 2019 de 5 de abril.
- Guía Profesional de Tramitación del Autoconsumo. IDAE. 2020.
- *R.E.B.T.*
- Guía para el fomento del autoconsumo en los municipios andaluces. Consejería de Hacienda, Industria y Energía. Agencia Andaluza de la Energía. Abril 2020.
- Aprovechamiento de la biomasa para uso energético. Borja Velázquez Martí. Ed. Reverté, 2018.
- Energía Solar Térmica. Autores Técnicos Profesionales, AMV Ediciones, 2021.

Bibliografía Complementaria:

- El autoconsumo colectivo fotovoltaico en España. Pylondata.com. Octubre de 2020.
- Estrategia industrial Fotovoltaica. UNEF. Mayo de 2020.
- PVsyst_Tutorials_V7_Grid_Connected.
- Energía solar fotovoltaica. Autoconsumo. Energía solar térmica. Abraham Ruíz Gómez, 2019, Ed. Centros de Estudios Financieros, Madrid.
- ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA Y TERMICA. MANUAL TECNICO. Antonio Madrid Vicente y otros, 2020. AMV Ediciones. Madrid.
- GUIA DEL INSTALADOR DE ENERGIAS RENOVABLES: ENERGIA FOTOVOLTAICA; ENERGIA TERMICA; ENERGIA EOLICA; CLIMATIZACION. Tomás Perales Benito, 2009, Ed. LIMUSA, México.
-

Otros recursos y materiales docentes complementarios

Páginas web

1. www.PVGIS.es.
2. www.PVSYST.es
3. www.voltimum.es. Portal web del sector eléctrico.
4. <https://energia.gob.es/es-es/Paginas/index.aspx>. Portal Energía del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.
5. www.idae.es. Página web del IDAE.
6. <https://www.ree.es/es/clientes/consumidor/gestion-medidas-electricas/consulta-perfiles-de-consumo>. Perfiles de consumo (TBD) en España.
7. <https://www.iberdrola.es/webclifr/#/login>
8. <https://www.endesaclientes.com/login.html>

9. <https://www.tutiempo.net/badajoz.html?datos=calendario>
10. <https://relojesdesol.info/node/748>
11. www.iea.org
12. www.carrier.es
13. www.isover.es
14. www.viessman.es
15. www.sincal.es
16. www.danfoss.com
17. www.daikin.es