

1. DATOS BÁSICOS

Asignatura	Integración de energías renovables y gestión de ahorro energético
Titulación	Máster Universitario en Arquitectura Sostenible, Bioconstrucción y Desarrollo Medioambiental
Escuela/ Facultad	Arquitectura, Ingeniería y Diseño
Curso	Máster
ECTS	6 ECTS
Carácter	Obligatorio
Idioma/s	Castellano
Modalidad	Online
Semestre	S1
Curso académico	2024/2025
Docente coordinador	Esteban Domínguez
Docente	Esteban Domínguez

2. PRESENTACIÓN

La asignatura es de seis unidades:

En la primera unidad se presentará el contexto energético en el que se engloba el consumo de energía en el sector de la edificación actualmente y se abordarán los aspectos normativos y operativos del mismo que influyen a la hora de la integración de las energías renovables desde la fase de diseño y de la rentabilidad y la posible amortización. En este contexto energético se indicará la normativa más importante desde el punto de vista de la estructura institucional que emana desde las instituciones europeas, que influye en los mecanismos de toma de decisiones energéticas y la estructura de la ordenación legal y administrativa que afectan al desarrollo de las energías renovables, fundamentalmente desde el punto de vista reglamentario. A nivel España se introducirá el contenido del Código Técnico de la Edificación, en especial en lo que se refiere a la potenciación del uso de las energías renovables. Cuando se habla del consumo y demanda energético debe referirse a nivel edificación. Incluir el nuevo concepto de consumo de energía casi nulo.

En la segunda unidad se presentarán aquellas medidas de sistemas activos que favorecen la eficiencia energética en la edificación. En lo relativo a las energías renovables tanto de aporte directo de energía eléctrica (energía fotovoltaica o energía minieólica), como las de aporte térmico (biomasa, geotermia, energía solar térmica y aerotermia) se tratarán en módulos específicos. En el presente modulo se abordarán por tanto otras medidas activas, ya sea vinculados a sistemas de producción o sistemas de tratamiento que faciliten la entrada en las métricas expuestas en el módulo 1 por minimizar los consumos energéticos del edificio y favorecer su explotación sostenible. Entre estos sistemas o medidas a tomar se abordarán los siguientes:

- Sistemas de tratamiento que favorecen la eficiencia:
 - Estructuras termoactivas o TABS
 - Sistemas todo – aire con freecooling eólico

- Sistemas de inducción
- Sistemas de producción, no renovables, que favorecen la eficiencia:
 - Microgeneración
 - Sistemas de producción de frío con recuperación de calor
 - Sistemas agua-agua de producción simultánea de agua fría y caliente
 - Sistemas hidráulicos con freecooling
 - Sistema de acumulación de hielo

En la unidad tres se explica qué se entiende por energía renovable, qué energías se consideran renovables actualmente, y con crítica de este hecho y cambios que se van produciendo en esta consideración. Se mostrará una clasificación y sus fuentes, incluyendo todas las existentes, aunque no se puedan actualmente integrar en edificación.

En la unidad cuatro el objetivo, fijado el contexto y un análisis previo de los posibles recursos disponibles, es calcular con detalle los sistemas requeridos para la implantación de estas tecnologías. Se abordarán tanto los posibles programas para su dimensionado como las condiciones de diseño de los elementos principales y complementarios para su adecuado funcionamiento. Dentro de estas energías renovables tendremos las siguientes:

- Energía solar térmica mediante paneles solares térmicos planos o de vacío.
- Energía solar fotovoltaica para producción eléctrica.
- Energía geotérmica para producción termo frigorífica.
- Energía aerotérmica para producción termo frigorífica
- Energía eólica para producción eléctrica

Para edificación con alta demanda de calefacción, o climas muy adversos, es posible que la producción térmica mediante aerotermia no sea viable o resulte económicamente interesante. Una posibilidad para la producción en el ámbito renovable para la producción térmica de alta temperatura es la biomasa por eso es necesario su estudio y diseño dentro del master en la unidad 5. Analizando en qué circunstancias y situaciones es viable proporciona una alternativa económica en explotación y normativamente aceptable. En paralelo en la época de descarbonización que vivimos existen otras opciones en desarrollo que se pueden estudiar para mejorar parcialmente o totalmente en las emisiones de CO₂ asociadas a la producción de calefacción y ACS. Entre estas están las calderas con quemador de hidrogeno y el empleo de biocombustibles. Por todo lo anterior en la unidad cinco se fijarán los criterios normativos y técnicos de diseño de sistemas de biomasa

Todos los objetivos de consumo y eficiencia no tienen sentido si no se puede hacer un seguimiento y verificación de los mismos. Para ello es esencial disponer de un sistema de gestión que permita monitorizar, generar históricos y hacer un seguimiento adecuado de los consumos y parámetros básicos de diseño. No olvidemos que la definición de edificio de consumo casi nulo se basa en métricas concretas de energía por unidad de área y año que se comprometen en el diseño y ejecución de la edificación. Para llevar a buen puerto los diseños conceptuales es necesario el seguimiento de las instalaciones proyectadas y que converjan a los niveles de confort establecidos desde el punto de vista normativo. A modo de ejemplo una deriva de 1°C en las condiciones de calefacción puede llevar asociado un sobre consumo del 3-4% de energía primaria. Por otro lado, el comportamiento del edificio y de las producciones termofrigoríficas siempre dependen del usuario y sus pautas de consumo que se deben controlar y gestionar. Para todo ello se debe implantar un sistema de gestión que logre estos objetivos. Como se desarrollará en el módulo seis, el nuevo Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE), bajo el RD 178/2021, incluye la obligación de esta gestión en edificios de más de 290 kW de potencia instalada con unas funcionalidades claras y concretas.

3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Conocimientos

CON05. Relacionar las tecnologías desarrolladas en el área de protección del medio ambiente, realizando la transferencia tecnológica al sector de las instalaciones.

Conocimientos específicos de la materia

- Integrar las instalaciones en el concepto y diseño arquitectónico.
- Evaluar la viabilidad del uso de energías renovables, dimensionado y selección de la alternativa más adecuada.

Habilidades

HAB02. Aplicar los principios básicos de la ecología, la sostenibilidad y la conservación de recursos energéticos y medioambientales.

HAB04. Evaluar la complejidad en el diseño y gestión energética de todas las instalaciones intervinientes en la edificación.

Habilidades específicas de la materia

- Analizar las tecnologías avanzadas de aprovechamiento de energías renovables.
- Describir técnicamente el aprovechamiento del uso de la biomasa y los biocarburantes en la edificación.

Competencias

CP04. Desarrollar medidas desde una perspectiva ambiental de ahorro de recursos y emisiones de CO₂.

CP06. Desarrollar un proyecto de instalaciones en los edificios para control del consumo energético y regulación de instalaciones de acondicionamiento.

4. CONTENIDOS

Unidad 1. Contexto energético y marco regulador, el consumo y la demanda energética.

Unidad 2. Sistemas activos que favorecen la eficiencia energética.

Unidad 3. Principios de energías renovables.

Unidad 4. Integración de energías renovables: solar térmica, fotovoltaica, geotérmica, aerotérmica y eólica.

Unidad 5. Biomasa y biocarburantes en la edificación

Unidad 6. Sistemas de gestión de ahorro energético

5. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

A continuación, se indican los tipos de metodologías de enseñanza-aprendizaje que se aplicarán:

- Clase magistral
- Aprendizaje basado en problemas.
- Aprendizaje basado en proyectos.
- Aprendizaje Cooperativo.
- Aprendizaje inverso.
- Aprendizaje basado en retos

6. ACTIVIDADES FORMATIVAS

A continuación, se identifican los tipos de actividades formativas que se realizarán y la dedicación en horas del estudiante a cada una de ellas:

Modalidad presencial:

Actividad formativa	Número de horas
Clases magistrales	8
Seminarios de aplicación práctica	22
Resolución de problemas	30
Exposiciones orales de trabajos	2
Investigaciones y proyectos	18
Trabajo autónomo	60
Debates y coloquios	8
Pruebas de evaluación presenciales	2
TOTAL	150

Modalidad online:

Actividad formativa	Número de horas
Clases magistrales	8
Clases virtuales síncronas	22
Resolución de problemas	30
Exposiciones orales de trabajos síncronas	2
Investigaciones y proyectos	18
Estudio de contenidos y documentación complementaria (trabajo autónomo)	60
Foro virtual	8
Pruebas de evaluación presenciales	2
TOTAL	150

7. EVALUACIÓN

A continuación, se relacionan los sistemas de evaluación, así como su peso sobre la calificación total de la asignatura:

Modalidad presencial:

Sistema de evaluación	Peso
Pruebas de evaluación presenciales	60
Exposiciones orales	5
Caso/problema	15
Investigaciones/proyectos	20

Modalidad online:

Sistema de evaluación	Peso
Pruebas de evaluación presenciales	60
Exposiciones orales	5
Caso/problema	15
Investigaciones/proyectos	20

En el Campus Virtual, cuando accedas a la asignatura, podrás consultar en detalle las actividades de evaluación que debes realizar, así como las fechas de entrega y los procedimientos de evaluación de cada una de ellas.

7.1. Convocatoria ordinaria

Para superar la asignatura en convocatoria ordinaria deberás obtener una calificación mayor o igual que 5,0 sobre 10,0 en la calificación final (media ponderada) de la asignatura.

En todo caso, será necesario que obtengas una calificación mayor o igual que 4,0 en la prueba final, para que la misma pueda hacer media con el resto de actividades.

7.2. Convocatoria extraordinaria

Para superar la asignatura en convocatoria extraordinaria deberás obtener una calificación mayor o igual que 5,0 sobre 10,0 en la calificación final (media ponderada) de la asignatura.

En todo caso, será necesario que obtengas una calificación mayor o igual que 4,0 en la prueba final, para que la misma pueda hacer media con el resto de actividades.

Se deben entregar las actividades no superadas en convocatoria ordinaria, tras haber recibido las correcciones correspondientes a las mismas por parte del docente, o bien aquellas que no fueron entregadas.

8. CRONOGRAMA

En este apartado se indica el cronograma con fechas de entrega de actividades evaluables de la asignatura:

Actividades evaluables	Fecha
Actividad 1	domingo, 25 de febrero de 2025
Actividad 2	domingo, 3 de marzo de 2025
Actividad 3	domingo, 10 de marzo de 2025
Actividad 4	domingo, 17 de marzo de 2025

Este cronograma podrá sufrir modificaciones por razones logísticas de las actividades. Cualquier modificación será notificada al estudiante en tiempo y forma.

9. BIBLIOGRAFÍA

La obra de referencia para el seguimiento de la asignatura es:

- Documento divulgativo: Conceptos básicos de la modificación del CTE aprobada por Real Decreto 732/2019
- Nuevo CTE DB-HE 2019 explicado paso a paso: Con ejemplos prácticos completamente resueltos. Igor Aguirrebeña. UNO EDITORIAL.

A continuación, se indica bibliografía recomendada:

- Guía técnica Condiciones climáticas exteriores de proyecto. IDAE
- Guía técnica Instalaciones de biomasa térmica en edificios Instalaciones de biomasa térmica en edificio. IDAE
- Fundamentos de climatización. Para instaladores e ingenieros recién titulados. EDITORIAL ATECYR.
- LA - Instalaciones solares fotovoltaicas. Tomás Díaz y Guadalupe Carmona. Editorial MH Education.
- Guía IDAE sobre el autoconsumo colectivo.
- Pacto Verde. Sector edificación: https://europa.eu/climate-pact/about/priority-topics/green-buildings_en
- Guía sobre Estructuras termo activas-y sistemas inercialesc en-la climatización de-edificios. Publicada por Fenercom en2014.
- Guía técnica para la medida y determinación del calor útil de la electricidad y del ahorro de energía primaria de cogeneración.Casos prácticos. IDAE
- Guía técnica de Energía Solar Térmica IDAE- ASIT
- Testing, Adjusting, and Balancing of Building HVAC Systems. Publicado por Ashrae

10. UNIDAD DE ORIENTACIÓN EDUCATIVA Y DIVERSIDAD

Desde la Unidad de Orientación Educativa y Diversidad (ODI) ofrecemos acompañamiento a nuestros estudiantes a lo largo de su vida universitaria para ayudarles a alcanzar sus logros académicos. Otros de los pilares de nuestra actuación son la inclusión del estudiante con necesidades específicas de apoyo educativo, la accesibilidad universal en los distintos campus de la universidad y la equiparación de oportunidades.

Desde esta Unidad se ofrece a los estudiantes:

1. Acompañamiento y seguimiento mediante la realización de asesorías y planes personalizados a estudiantes que necesitan mejorar su rendimiento académico.
2. En materia de atención a la diversidad, se realizan ajustes curriculares no significativos, es decir, a nivel de metodología y evaluación, en aquellos alumnos con necesidades específicas de apoyo educativo persiguiendo con ello una equidad de oportunidades para todos los estudiantes.
3. Ofrecemos a los estudiantes diferentes recursos formativos extracurriculares para desarrollar diversas competencias que les enriquecerán en su desarrollo personal y profesional.
4. Orientación vocacional mediante la dotación de herramientas y asesorías a estudiantes con dudas vocacionales o que creen que se han equivocado en la elección de la titulación

Los estudiantes que necesiten apoyo educativo pueden escribirnos a:

orientacioneducativa@universidadeuropea.es

11. ENCUESTAS DE SATISFACCIÓN

¡Tu opinión importa!

La Universidad Europea te anima a participar en las encuestas de satisfacción para detectar puntos fuertes y áreas de mejora sobre el profesorado, la titulación y el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Las encuestas estarán disponibles en el espacio de encuestas de tu campus virtual o a través de tu correo electrónico.

Tu valoración es necesaria para mejorar la calidad de la titulación.

Muchas gracias por tu participación.

PLAN DE TRABAJO DE LA ASIGNATURA

CÓMO COMUNICARTE CON TU DOCENTE

Cuando tengas una duda sobre los contenidos o actividades, no olvides escribirla en los foros de tu asignatura para que todos tus compañeros y compañeras puedan leerla.

¡Es posible que alguien tenga tu misma duda!

Si tienes alguna consulta exclusivamente dirigida al docente puedes enviarle un mensaje privado desde el Campus Virtual. Además, en caso de que necesites profundizar en algún tema, puedes acordar una tutoría.

Es conveniente que leas con regularidad los mensajes enviados por estudiantes y docentes, pues constituyen una vía más de aprendizaje.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

En este apartado se indica el cronograma de actividades formativas, así como las fechas de entrega de las actividades evaluables de la asignatura:

Semana	Contenidos	Actividades formativas/evaluables	Peso en la evaluación de la actividad evaluable
8	Tema 1 y 2 Contexto energético en la edificación y sistemas activos que favorecen la eficiencia en la edificación.	Exposición casos previos y formulación entrega final. Incluye debate y análisis grupal de los casos.	20 %
9	Tema 3 y Tema 4 Integración de energías renovables de base térmica. Tecnologías asociadas e implicaciones en el edificio.	Exposición casos previos y formulación entrega final. Incluye debate y análisis grupal de los casos. Se planificará visita real para análisis de soluciones vistas en clase.	20 %
10	Tema 5 Integración de energías renovables de base eléctrica. Tecnologías asociadas e implicaciones en el edificio.	Exposición casos previos y formulación entrega final. Incluye debate y análisis grupal de los casos.	20 %
11	Tema 6 Sistemas de ahorro energético y sistemas de control en la edificación como base de la eficiencia y sostenibilidad.	Exposición casos previos y formulación entrega final. Incluye debate y análisis grupal de los casos. Visionado de instalación de BMS real y su operación	30 %
		Cuestionario	10%

Este cronograma podrá sufrir modificaciones que serán notificadas al estudiante en tiempo y forma.

DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

Actividad 1. Contexto energético en la edificación y sistemas activos que favorecen la eficiencia en la edificación.

Dado un caso de estudio se busca:

- Analizar el origen de las energías primarias requeridas para la explotación del edificio
- Peso de cada una de ellas y empleo de factores de conversión.
- Análisis de posibles medidas pasivas que contribuyan a la disminución de la energía primaria no renovable.

Actividad 2. Integración de energías renovables de base térmica. Tecnologías asociadas e implicaciones en el edificio

- Análisis de las necesidades térmicas del edificio aportado como base
- Análisis de la incorporación de energía solar térmica como apoyo a los sistemas de ACS
- Análisis de la incorporación de biomasa como base para la calefacción del edificio
- Posible implementación de aerotermia en base a las necesidades del edificio.

Actividad 3. Integración de energías renovables de base eléctrica. Tecnologías asociadas e implicaciones en el edificio

- Análisis de las necesidades eléctricas del edificio aportado como base
- Análisis de la incorporación de energía solar fotovoltaica en base al perfil de demanda del edificio
- Análisis de la incorporación de mini eólica como complemento a las necesidades eléctricas del edificio
- Análisis de la incorporación de micro cogeneración como complemento a las necesidades eléctricas del edificio

Actividad 4. Sistemas de ahorro energético y sistemas de control en la edificación como base de la eficiencia y sostenibilidad.

- Análisis de los puntos de control requeridos para el funcionamiento de las instalaciones térmicas del sistema base expuesto en el edificio de referencia
- Definición del material de campo necesario para la correcta operación del sistema

RÚBRICAS DE LAS ACTIVIDADES EVALUABLES

	Rúbrica 1	Rúbrica 2	Rúbrica 3	Rúbrica 4
ACTIVIDAD 1	Conocimiento del contenido de la asignatura en base a las exposiciones y casos analizados	Conocimiento y empleo de factores de conversión de energía primaria a energía final	Correcta implementación de sistemas pasivos que minimicen el consumo del sistema	Correcta implementación de sistemas activos que minimicen el consumo del sistema
ACTIVIDAD 2	Conocimiento del contenido de la asignatura en base a las exposiciones y casos analizados	Conocimiento de sistemas solares térmicos activos	Conocimiento del empleo de la biomasa y su implementación	Conocimiento del empleo de la aerotermia y su implementación
ACTIVIDAD 3	Conocimiento del contenido de la asignatura en base a las exposiciones y casos analizados	Conocimiento de sistemas solares fotovoltaicos activos	Conocimiento del empleo de la micro cogeneración y su implementación	Conocimiento del empleo de la mini eólica y su implementación
ACTIVIDAD 4	Conocimiento del contenido de la asignatura en base a las exposiciones y casos analizados	Adecuado desarrollo de un listado de puntos de control	Correcta interpretación del lazo de control previsto	Adecuada definición del material e campo requerido para el control del sistema

REGLAMENTO PLAGIO

Atendiendo al Reglamento disciplinario de los estudiantes de la Universidad Europea:

- El plagio, en todo o en parte, de obras intelectuales de cualquier tipo se considera falta muy grave.
- Las faltas muy graves relativas a plagios y al uso de medios fraudulentos para superar las pruebas de evaluación, tendrán como consecuencia la pérdida de la convocatoria correspondiente, así como el reflejo de la falta y su motivo, en el expediente académico.

REGLAMENTO USO DE IA

El estudiante debe ser el autor o autora de sus trabajos/actividades.

El uso de herramientas de Inteligencia Artificial (IA) debe ser autorizado por el docente en cada trabajo/actividad, indicando de qué manera está permitido su uso. El docente informará previamente en

qué situaciones se podrá usar herramientas de IA para mejorar la ortografía, gramática y edición en general. El estudiante es responsable de precisar la información dada por la herramienta y declarar debidamente el uso de cualquier herramienta de IA, en función de las directrices que marque el docente. La decisión final sobre la autoría del trabajo y la idoneidad del uso reportado de una herramienta de IA recae en el docente y en los responsables de la titulación.