



Guía docente

2400144 - 240MER49 - Diseño de Edificios Sostenibles

Última modificación: 30/05/2025

Unidad responsable: Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Barcelona
Unidad que imparte: 724 - MMT - Departamento de Máquinas y Motores Térmicos.

Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES (Plan 2025). (Asignatura optativa).

Curso: 2025 **Créditos ECTS:** 5.0 **Idiomas:** Inglés

PROFESORADO

Profesorado responsable: Rodríguez Perez, Ivette Maria

Otros: Rodríguez Perez, Ivette Maria

CAPACIDADES PREVIAS

Aspectos fundamentales de termodinámica, mecánica de fluidos y transferencia de calor necesarios para entender el comportamiento térmico de los edificios.

REQUISITOS

Conocimientos equivalentes a haber superado el curso de nivelación del máster.

METODOLOGÍAS DOCENTES

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

- Conocer los principales tipos de certificaciones y regulaciones internacionales relacionados con el acondicionamiento térmico de edificios (EPBD -EU Revised Directive on the Energy Performance of Buildings, Part L de Building Regulations, EPC -Energy Performance Certificates, etc.)
- Comprender los principios básicos sobre el uso de la energía en los edificios y el potencial para diseñar/reacondicionar edificios sostenibles y energéticamente eficientes
- Evaluar las interacciones entre las necesidades de confort de los ocupantes, la envolvente del edificio y los sistemas de climatización
- Interpretar y comprender los estándares de calidad ambiental interior
- Estimar los flujos de calor y la demanda de energía en los edificios, así como estimar ahorros y costes de la energía
- Conocer y aplicar las diferentes tecnologías y estrategias de diseño térmicas para minimizar los consumos de energía en edificios.
- Introducción y uso de software de simulación de energía de edificios.
- Comprender la relación entre los edificios, el consumo de energía y el impacto ambiental.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	30,0	66.67
Horas grupo pequeño	15,0	33.33

Dedicación total: 45 h

CONTENIDOS

Consideraciones teórico-prácticas

Descripción:

Incluye aspectos generales sobre el marco normativo para la eficiencia energética en edificios dentro la UE, así como la importancia y cuantificación de la calidad del aire y el confort térmico. Además, se consideran aspectos y definiciones esenciales relacionadas con la arquitectura bioclimática, así como las técnicas asociadas que podrían integrarse para conseguir a la vez un edificio eficiente e integrado para satisfacer las necesidades y confort de sus habitantes.

Objetivos específicos:

- Conocer las normativas vigentes relacionadas con el diseño térmico de un edificio. Entender las regulaciones existentes a nivel europeo y en las diferentes regiones y las exigencias térmicas que impone.
- Conocer las tendencias actuales y la planificación energética según Plan del Objetivo Climático para 2030. Entender que significa un edificio de energía casi nula, cuál es el estado del arte actual y cuáles son los principales retos que deben afrontarse.
- Identificar las condiciones del edificio, así como los contaminantes asociados con síntomas o enfermedades.
- Comprender que el acondicionamiento térmico de edificios implica crear espacios con condiciones de bienestar térmico. Se pretende estudiar cómo están interrelacionadas las respuestas del ser humano a las condiciones térmicas del ambiente.
- Conocer las distintas variables que pueden influir en el confort térmico y cómo cuantificarlo

Actividades vinculadas:

Lección magistral (L1,L2).

Clase práctica (C1)

Dedicación: 6h

Grupo grande/Teoría: 4h

Grupo mediano/Prácticas: 2h

Consumo de energía en edificios

Descripción:

Condiciones de diseño del aire interior. Estimación de las cargas térmicas tanto por calefacción como para climatización. Ganancias solares. Transmisión de calor a través de la piel del edificio. Ventilación e infiltración de aire. Ganancias internas de calor (ocupantes, iluminación, equipos, etc.). Métodos de ingeniería para la estimación del consumo en edificios; Métodos estadísticos y métodos data-driven.

Objetivos específicos:

- Conocer cuáles son las diferentes fuentes de pérdidas y ganancias de calor en un edificio y que pueden influir en la estimación de las cargas térmicas de climatización y calefacción.
- Evaluar las ganancias solares a través de la envolvente de un edificio
- Estimar el impacto que tienen las distintas fuentes de pérdidas y ganancias de calor en la demanda total de calefacción y climatización de un edificio.
- Determinar las cargas térmicas de calefacción y aire acondicionado en un edificio
- El estudiante ha de ser capaz de cuantificar el consumo de energía (calefacción y refrigeración) en los edificios

Actividades vinculadas:

Lección magistral (L3). Clase participativa (CP2). Lección magistral(L4). Clases participativas (Clases de problemas) CP3, Workshop (W1)

Dedicación: 12h

Grupo grande/Teoría: 5h

Grupo mediano/Prácticas: 5h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

La arquitectura bioclimática y la eficiencia energética

Descripción:

La arquitectura bioclimática. Conceptos y definiciones. Sistemas activos y sistemas pasivos. Técnicas de enfriamiento: enfriamiento evaporativo, enfriamiento por radiación, enfriamiento gratuito (free-cooling), sistemas de enfriamiento con desecante. Técnicas de calefacción: sistemas de captación solar pasiva: sistemas de ganancia directa, invernaderos, sistemas con acumulación de energía: muro Trombe, muros con materiales de cambio de fase. Integración de diferentes elementos en el diseño. Ejemplos de aplicación.

Objetivos específicos:

- Conocer los conceptos de la arquitectura bioclimática.
- Reconocer los distintos elementos medioambientales que pueden ser utilizados en un proyecto bioclimático.
- Habilitar al estudiante en las diferentes técnicas de diseño bioclimático y su integración en la edificación para conseguir diseños actuales, eficientes y orientados dentro del plan de la UE para una transición verde, en particular para edificios con consumo energético casi cero
- Dotar al estudiante de herramientas de trabajo y conocimientos para la toma de decisiones en el campo de la eficiencia energética en edificios.

Actividades vinculadas:

Lección magistral (L3). Clase participativa (CP2, CP3). Workshop (W1).

Dedicación: 12h

Grupo grande/Teoría: 3h

Grupo mediano/Prácticas: 6h

Grupo pequeño/Laboratorio: 3h

Simulación térmica de edificios

Descripción:

Introducción a la simulación térmica de edificios. Condiciones del problema. Definición del caso de estudio. Simulación numérica y análisis de resultados.

Objetivos específicos:

- Aprender diferentes técnicas y herramientas utilizadas en la simulación térmica de edificios
- Desarrollar habilidades para plantear un modelo numérico que permita describir el comportamiento térmico del edificio

Actividades vinculadas:

Clases participativas (CP6,CP7,CP8,CP9,CP10)

Dedicación: 10h

Grupo pequeño/Laboratorio: 10h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Prueba de control de conocimientos (PE): 40%

Trabajo realizado de forma individual o en grupo a lo largo del curso (TR): 50%

Asistencia y participación en clases y laboratorios (AP): 5%

Calidad y rendimiento del trabajo en grupo (TG): 5%

Se realizarán 3 trabajos individuales que abarcarán todos los contenidos de la asignatura. La nota final estará condicionada a la presentación y discusión oral de los trabajos realizados con los profesores.



BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- ASHRAE handbook: fundamental. ISBN 978-1947192898.
- Yunus A. Cengel, Afshin J. Ghajar. Heat and Mass Transfer: Fundamentals and Applications.
- Boemi, Sofia-Natalia ; Irulegi, Olatz ; Santamouris, Mattheos. Energy performance of buildings [en línea]. 1st ed.. Cham: Springer International Publishing, 2016 [Consulta: 17/06/2025]. Disponible a: <https://link-springer-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/10.1007/978-3-319-20831-2>. ISBN 3319208314.

RECURSOS

Otros recursos:

Scripts y transparencias facilitadas a clases