



## Guía docente

| Guía docente                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |                        |           |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------------|-----------|
| Datos Identificativos                            |                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |                        | 2020/21   |
| Asignatura (*)                                   | Técnicas de ahorro y uso eficiente de la energía en los edificios: rehabilitación energética                                                                                                                                                                      |                    | Código                 | 670526025 |
| Titulación                                       | Mestrado Universitario en Edificación Sostible (Plan 2017)                                                                                                                                                                                                        |                    |                        |           |
| Descriptores                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |                        |           |
| Ciclo                                            | Periodo                                                                                                                                                                                                                                                           | Curso              | Tipo                   | Créditos  |
| Máster Oficial                                   | 2º cuatrimestre                                                                                                                                                                                                                                                   | Primero            | Optativa               | 3         |
| Idioma                                           | CastellanoGallego                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |                        |           |
| Modalidad docente                                | Híbrida                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |                        |           |
| Prerrequisitos                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |                        |           |
| Departamento                                     | Enxeñaría Civil                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |                        |           |
| Coordinador/a                                    | Pérez Ordóñez, Juan Luis                                                                                                                                                                                                                                          | Correo electrónico | juan.luis.perez@udc.es |           |
| Profesorado                                      | Martinez Lage, Isabel                                                                                                                                                                                                                                             | Correo electrónico | isabel.martinez@udc.es |           |
|                                                  | Pérez Ordóñez, Juan Luis                                                                                                                                                                                                                                          |                    | juan.luis.perez@udc.es |           |
| Web                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |                        |           |
| Descripción general                              | Esta asignatura tiene como objetivo explorar las distintas posibilidades existentes en el mercado actual para conseguir un ahorro energético en lo edificios ya construidos, evaluando las posibles mejoras tanto desde el punto de vista técnico como económico. |                    |                        |           |
| Plan de contingencia                             | 1. Modificaciones en los contenidos                                                                                                                                                                                                                               |                    |                        |           |
|                                                  | Ninguna                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |                        |           |
|                                                  | 2. Metodologías                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |                        |           |
|                                                  | *Metodologías docentes que se mantienen                                                                                                                                                                                                                           |                    |                        |           |
|                                                  | Todas                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |                        |           |
|                                                  | *Metodologías docentes que se modifican                                                                                                                                                                                                                           |                    |                        |           |
|                                                  | Ninguna                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |                        |           |
|                                                  | 3. Mecanismos de atención personalizada al alumnado                                                                                                                                                                                                               |                    |                        |           |
|                                                  | Por Teams, por correo electrónico o por Moodle                                                                                                                                                                                                                    |                    |                        |           |
|                                                  | 4. Modificacines en la evaluación                                                                                                                                                                                                                                 |                    |                        |           |
| Ninguna                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |                        |           |
| *Observaciones de evaluación:                    |                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |                        |           |
| Ninguna                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |                        |           |
| 5. Modificaciones de la bibliografía o webgrafía |                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |                        |           |
| Ninguna                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |                        |           |

## Competencias del título

| Código | Competencias del título                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A54    | CE54 Conocer y aplicar a casos prácticos, los fundamentos, recursos, tecnologías, herramientas de apoyo (diagnosis e informáticas), normativa sobre técnicas de ahorro de energía del edificio y el catálogo de mejoras, así como la metodología constructiva y de montaje más adecuadas para implementarlas. |
| B3     | CB03 Ser 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.                     |
| B4     | CB04 Saber comunicar conclusiones ?y los conocimientos y razones últimas que las sustentan? a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.                                                                                                                                |
| B5     | CB05 Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.                                                                                                                                                              |
| B6     | CG01 Capacidad de análisis y síntesis.                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| B7     | CG02 Capacidad de organización y planificación.                                                                                                                                                                                                                                                               |
| B8     | CG03 Conocimientos informáticos relativos al ámbito del programa formativo.                                                                                                                                                                                                                                   |



|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| B9  | CG04 Capacidad de gestión de la información.                                                                                                                                                                                                                                   |
| B10 | CG05 Resolución de problemas.                                                                                                                                                                                                                                                  |
| B11 | CG06 Toma de decisiones.                                                                                                                                                                                                                                                       |
| B12 | CG07 Trabajo en equipo.                                                                                                                                                                                                                                                        |
| B14 | CG09 Razonamiento crítico.                                                                                                                                                                                                                                                     |
| B16 | CG11 Aprendizaxe autónoma.                                                                                                                                                                                                                                                     |
| B21 | CG16 Motivación por la calidad.                                                                                                                                                                                                                                                |
| B22 | CG17 Sensibilidad hacia temas medioambientales.                                                                                                                                                                                                                                |
| B23 | CG18 Orientación a resultados.                                                                                                                                                                                                                                                 |
| B24 | CG19 Orientación al cliente.                                                                                                                                                                                                                                                   |
| C1  | CT01 Expresarse correctamente, tanto de forma oral como escrita, en las lenguas oficiales de la comunidad autónoma.                                                                                                                                                            |
| C2  | CT03 Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de su vida.                                                                               |
| C4  | CT04 Desarrollarse para el ejercicio de una ciudadanía abierta, culta, crítica, comprometida, democrática y solidaria, capaz de analizar la realidad, diagnosticar sus más y sus menos, formular e implantar soluciones basadas en el conocimiento y orientadas al bien común. |
| C6  | CT06 Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse.                                                                                                                                |
| C7  | CT07 Asumir cómo profesional y ciudadano la importancia del aprendizaje a lo largo de la vida.                                                                                                                                                                                 |

| Resultados de aprendizaje                                                                                     |                         |      |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------|-----|
| Resultados de aprendizaje                                                                                     | Competencias del título |      |     |
| Coñecer e implantar as solucións tecnolóxicas máis axeitadas para a rehabilitación enerxética das envolventes | AM54                    | BM3  | CM1 |
|                                                                                                               |                         | BM4  | CM2 |
|                                                                                                               |                         | BM5  | CM4 |
|                                                                                                               |                         | BM6  | CM6 |
|                                                                                                               |                         | BM7  | CM7 |
|                                                                                                               |                         | BM8  |     |
|                                                                                                               |                         | BM9  |     |
|                                                                                                               |                         | BM10 |     |
|                                                                                                               |                         | BM11 |     |
|                                                                                                               |                         | BM12 |     |
|                                                                                                               |                         | BM14 |     |
|                                                                                                               |                         | BM16 |     |
|                                                                                                               |                         | BM21 |     |
|                                                                                                               |                         | BM22 |     |
|                                                                                                               |                         | BM23 |     |
|                                                                                                               |                         | BM24 |     |



|                                                                                                                   |      |      |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|-----|
| Coñecer e implantar solucións tecnolóxicas para mellorar o rendemento das instalacións térmicas e de iluminación. | AM54 | BM3  | CM1 |
|                                                                                                                   |      | BM4  | CM2 |
|                                                                                                                   |      | BM5  | CM4 |
|                                                                                                                   |      | BM6  | CM6 |
|                                                                                                                   |      | BM7  | CM7 |
|                                                                                                                   |      | BM8  |     |
|                                                                                                                   |      | BM9  |     |
|                                                                                                                   |      | BM10 |     |
|                                                                                                                   |      | BM11 |     |
|                                                                                                                   |      | BM12 |     |
|                                                                                                                   |      | BM14 |     |
|                                                                                                                   |      | BM16 |     |
|                                                                                                                   |      | BM21 |     |
|                                                                                                                   |      | BM22 |     |
|                                                                                                                   |      | BM23 |     |
|                                                                                                                   |      | BM24 |     |
| Coñecer e aplicar a metodoloxía mais adecuada para realizar unha auditoría enerxética e ambiental do edificio     | AM54 | BM3  | CM1 |
|                                                                                                                   |      | BM4  | CM2 |
|                                                                                                                   |      | BM5  | CM4 |
|                                                                                                                   |      | BM6  | CM6 |
|                                                                                                                   |      | BM7  | CM7 |
|                                                                                                                   |      | BM8  |     |
|                                                                                                                   |      | BM9  |     |
|                                                                                                                   |      | BM10 |     |
|                                                                                                                   |      | BM11 |     |
|                                                                                                                   |      | BM12 |     |
|                                                                                                                   |      | BM14 |     |
|                                                                                                                   |      | BM16 |     |
|                                                                                                                   |      | BM21 |     |
|                                                                                                                   |      | BM22 |     |
|                                                                                                                   |      | BM23 |     |
|                                                                                                                   |      | BM24 |     |

| Contenidos                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema                                                                     | Subtema                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Introducción a la gestión energética y ambiental en los edificios.       | Diagnóstico energética<br>Demanda de calefacción<br>Medidas de ahorro energético<br>Rehabilitación energética                                                                                                                                                                                  |
| Rehabilitación energética: Técnicas de intervención en la envolvente     | Catálogo de materiales y soluciones constructivas recomendadas. Puentes térmicos, control de condensaciones y estanqueidad del aire<br>Recálculo de la demanda energética en función da solución adoptada<br>Efectos sobre la demanda energética de la rehabilitación térmica de la envolvente |
| Rehabilitación energética: Técnicas de intervención en sistemas térmicos | Mejora del rendimiento<br>Substitución de equipos obsoletos<br>Técnicas de ventilación con recuperación de energía y climatización pasiva<br>Nuevas tecnologías disponibles para los sistemas de producción de calor y climatización                                                           |



|                                                                                      |                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Rehabilitación energética: Técnicas de intervención en sistemas eléctricos           | Mejora del rendimiento lumínico<br>Mejora del rendimiento eléctrico<br>Soluciones tecnológicas disponibles para el uso eficiente de la energía eléctrica |
| Técnicas de uso eficiente da energía: Sistemas de regulación y control centralizados | Domótica<br>Sistemas de regulación y control energético<br>Medidas de seguimiento del comportamiento del edificio en la vida útil.                       |

| Planificación                                                                                                                      |                                                                                         |                    |                                          |               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------------------------------|---------------|
| Metodologías / pruebas                                                                                                             | Competencias                                                                            | Horas presenciales | Horas no presenciales / trabajo autónomo | Horas totales |
| Sesión magistral                                                                                                                   | A54 B3 B4 B5 B6 B7<br>B8 B9 B10 B11 B12<br>B14 B16 B21 B22<br>B23 B24 C1 C2 C4<br>C6 C7 | 12                 | 12                                       | 24            |
| Estudio de casos                                                                                                                   | A54 B24 B23 B22<br>B21 B16 B14 B12<br>B11 B10 B9 B8 B7 B6<br>B5 B4 B3 C1 C2 C4<br>C6 C7 | 6                  | 6                                        | 12            |
| Trabajos tutelados                                                                                                                 | A54 B3 B4 B5 B6 B7<br>B8 B9 B10 B11 B12<br>B14 B16 B21 B22<br>B23 B24 C1 C2 C4<br>C6 C7 | 16                 | 17                                       | 33            |
| Atención personalizada                                                                                                             |                                                                                         | 6                  | 0                                        | 6             |
| (*) Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos |                                                                                         |                    |                                          |               |

| Metodologías       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodologías       | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Sesión magistral   | El profesor organizará la sesión en tres fases, la primera introductoria a la materia que se pretende impartir, la segunda expositiva en la que se detallan las tecnologías y soluciones utilizadas en la rehabilitación térmica de los inmuebles, la última en la que se resume el expuesto estableciendo un intercambio de opinión con los alumnos. |
| Estudio de casos   | Durante el curso se analizarán casos teórico-prácticos que resultan de la aplicación de las técnicas de intervención expuestas durante las sesiones magistrales.                                                                                                                                                                                      |
| Trabajos tutelados | Durante el curso el alumnado tendrá que realizar trabajos individuales. Se evaluará el contenido, la presentación de los resultados obtenidos.                                                                                                                                                                                                        |

| Atención personalizada |                                                                                                                                                              |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodologías           | Descripción                                                                                                                                                  |
| Trabajos tutelados     | Durante a realización dos traballos individuais, o profesor asistirá ao alumno naqueles aspectos nos que se precise asistencia para a resolución dos mesmos. |

| Evaluación   |              |             |              |
|--------------|--------------|-------------|--------------|
| Metodologías | Competencias | Descripción | Calificación |



|                    |                                                                                         |                                                 |    |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----|
| Estudio de casos   | A54 B24 B23 B22<br>B21 B16 B14 B12<br>B11 B10 B9 B8 B7 B6<br>B5 B4 B3 C1 C2 C4<br>C6 C7 | Resolución de casos teórico-prácticos           | 30 |
| Trabajos tutelados | A54 B3 B4 B5 B6 B7<br>B8 B9 B10 B11 B12<br>B14 B16 B21 B22<br>B23 B24 C1 C2 C4<br>C6 C7 | Se realizarán trabajos individuales o en grupo. | 70 |

## Observaciones evaluación

Asistencia obligatoria a clase.

## Fuentes de información

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Básica</b>         | <ul style="list-style-type: none"><li>- IDAE (). Guía Práctica de la energía. Consumo eficiente y responsable. Madrid</li><li>- Jordi Autonell, Josep Balcells, Joan Brossa y Francesc Fornieles (). EFICIENCIA EN EL USO DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA. AMV ediciones</li><li>- Morón Bécquer, Pedro (). La directiva europea sobre eficiencia energética de los edificios: impacto sobre la actividad inmobiliaria. Díaz de Santos</li><li>- Richartz, Clemens (). Energy-efficiency upgrades: principles, details, examples. Díaz de Santos</li><li>- Rey Martínez, J; Velasco Gómez, E. Rey Hernández, JM. (2018). Eficiencia energética de los edificios: Auditorías energéticas. Paraninfo</li></ul><br><br> |
| <b>Complementaria</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

## Recomendaciones

### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Sistemas e instalaciones basadas en energías renovables y microgeneración/670526011

### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Auditoría energética y evaluación de la eficiencia en la edificación II: gran terciario/670526024

Auditoría energética y evaluación de la eficiencia en la edificación I: uso residencial y pequeño te/670526023

### Asignaturas que continúan el temario

## Otros comentarios

(\*) La Guía Docente es el documento donde se visualiza la propuesta académica de la UDC. Este documento es público y no se puede modificar, salvo cosas excepcionales bajo la revisión del órgano competente de acuerdo a la normativa vigente que establece el proceso de elaboración de guías