

# **Escuela de Doctorado y Estudios de Posgrado**

## **Máster Universitario en Gestión e Innovación Tecnológica en la Construcción**

**GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :**

**Auditoría y Certificación Energética de Edificios  
(2020 - 2021)**

## 1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura: <b>Auditoría y Certificación Energética de Edificios</b>	Código: <b>835811202</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Centro: <b>Escuela de Doctorado y Estudios de Postgrado</b></li> <li>- Lugar de impartición: <b>Escuela Politécnica Superior de Ingeniería. Sección de Arquitectura Técnica</b></li> <li>- Titulación: <b>Máster Universitario en Gestión e Innovación Tecnológica en la Construcción</b></li> <li>- Plan de Estudios: <b>2018 (Publicado en 2018-01-22)</b></li> <li>- Rama de conocimiento: <b>Ingeniería y Arquitectura</b></li> <li>- Itinerario / Intensificación:</li> <li>- Departamento/s:           <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Técnicas y Proyectos en Ingeniería y Arquitectura</b></li> <li><b>Ingeniería Industrial</b></li> </ul> </li> <li>- Área/s de conocimiento:           <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Ingeniería de la Construcción</b></li> <li><b>Ingeniería Eléctrica</b></li> </ul> </li> <li>- Curso: <b>1</b></li> <li>- Carácter: <b>Obligatoria</b></li> <li>- Duración: <b>Segundo cuatrimestre</b></li> <li>- Créditos ECTS: <b>6,0</b></li> <li>- Modalidad de impartición:</li> <li>- Horario: <b>Enlace al horario</b></li> <li>- Dirección web de la asignatura: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li> <li>- Idioma: <b>Castellano e Inglés (0,3 ECTS en Inglés)</b></li> </ul>	

## 2. Requisitos para cursar la asignatura

## 3. Profesorado que imparte la asignatura

<b>Profesor/a Coordinador/a: JULIAN MONEDERO ANDRES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grupo: <b>Único</b></li> </ul>
<p><b>General</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nombre: <b>JULIAN</b></li> <li>- Apellido: <b>MONEDERO ANDRES</b></li> <li>- Departamento: <b>Ingeniería Industrial</b></li> <li>- Área de conocimiento: <b>Ingeniería Eléctrica</b></li> </ul>
<p><b>Contacto</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Teléfono 1:</li> <li>- Teléfono 2:</li> <li>- Correo electrónico: <b><a href="mailto:jmoneder@ull.es">jmoneder@ull.es</a></b></li> <li>- Correo alternativo: <b><a href="mailto:jmoneder@ull.edu.es">jmoneder@ull.edu.es</a></b></li> <li>- Web: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li> </ul>

Tutorías primer cuatrimestre:						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Miércoles	08:00	14:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	P3.046
Observaciones: En el aula virtual de la asignatura se dispone de los enlaces para la videoconferencia mediante herramientas institucionales. Las tutorías tendrán que ser solicitadas por cita previa disponible desde el aula virtual de la asignatura. El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.						
Tutorías segundo cuatrimestre:						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Miércoles	08:00	14:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	P3.046
Observaciones: En el aula virtual de la asignatura se dispone de los enlaces para la videoconferencia mediante herramientas institucionales. Las tutorías tendrán que ser solicitadas por cita previa disponible desde el aula virtual de la asignatura. El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.						

#### 4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **Rehabilitación en la Edificación**  
 Perfil profesional:

#### 5. Competencias

##### Específicas

**CE07** - Definir e integrar sistemas avanzados de evaluación y auditoría energética de edificios.

##### Generales

**CG1** - Capacidad de organización y planificación en la gestión constructiva.

**CG5** - Razonamiento crítico en la resolución de nuevos problemas y necesidades en la construcción.

**CG6** - Conocer y saber aplicar nuevos sistemas de integración de tecnologías en la definición de estudios en la construcción.

##### Básicas

**CB6** - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

**CB7** - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

**CB8** - Que los estudiantes sean 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.

**CB9** - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

**CB10** - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

## 6. Contenidos de la asignatura

### Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

- Profesor/a: Julián Monedero
- Temas (epígrafes):
- Auditoría Energética.
- Análisis energético de los edificios.
- Análisis energético de las industrias.
- Equipos de medida y toma de datos.
- Ejecución de la auditoría, presentación de resultados y propuestas de mejoras.
- Evaluación y propuestas de actuación.

### Actividades a desarrollar en otro idioma

- Lectura de textos en lengua inglesa
- Búsqueda y análisis de referencias en inglés

## 7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

### Descripción

Se desarrollará una metodología mediante aprendizaje basado en proyectos basados en la realización de auditorías energéticas. Se requiere una participación activa del estudiante para planificar, estructurar el trabajo y resolver las cuestiones planteadas.

### Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total horas	Relación con competencias
------------------------	--------------------	---------------------------	-------------	---------------------------

Clases teóricas	4,00	6,00	10,0	[CB10], [CB9], [CB8], [CB7], [CB6], [CG6], [CG5], [CG1], [CE07]
Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio)	10,00	20,00	30,0	[CB10], [CB9], [CB8], [CB7], [CB6], [CG6], [CG5], [CG1], [CE07]
Realización de trabajos (individual/grupal)	0,00	10,00	10,0	[CB10], [CB9], [CB8], [CB7], [CB6], [CG6], [CG5], [CG1], [CE07]
Asistencia a tutorías	2,00	8,00	10,0	[CB10], [CB9], [CB8], [CB7], [CB6], [CG6], [CG5], [CG1], [CE07]
Actividades prácticas ligadas al desarrollo profesional en el entorno académico o de la empresa (charlas, seminarios, visitas de campo)	10,00	0,00	10,0	[CB10], [CB9], [CB8], [CB7], [CB6], [CG6], [CG5], [CG1], [CE07]
Trabajo autónomo del estudiante (estudio/preparación clases prácticas y/o teóricas)	0,00	80,00	80,0	[CB10], [CB9], [CB8], [CB7], [CB6], [CG6], [CG5], [CG1], [CE07]
Total horas	26,00	124,00	150,00	
		Total ECTS	6,00	

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

- \* Manual de Auditorías Energéticas, Madrid, 2003.
- \* Norma UNE-EN 16247.
- \* Norma UNE-EN-ISO 5001.
- \* Real Decreto 56/2016.
- \* Documentos Básico de Ahorro de Energía del Código Técnico de la Edificación HE 3, HE 4 y HE 5.
- \* Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- \* Guías Técnicas de Eficiencia Energética en Iluminación del IDAE.
- \* Guía Técnica de Instalaciones de climatización con equipos autónomos del IDAE.
- \* Guía Técnica de Ahorro y recuperación de energía en instalaciones de climatización del IDAE.

### Bibliografía Complementaria

- \* Como Realizar una Auditoria Energética. Piedad Fernández Herrero. FUND. CONFEMETAL, 2011
- \* Manual de Procedimiento para la realización de Auditorías Energéticas en Edificios. Junta de Castilla y León, 2009.
- \* Instalaciones de Energía Solar Fotovoltaica Pliego de Condiciones Técnicas de Instalaciones Aisladas de Red del IDAE.
- \* Instalaciones de Energía Solar Fotovoltaica Pliego de Condiciones Técnicas de Instalaciones Conectadas a Red del IDAE.
- \* Energía Solar Térmica, Guía Técnica del IDAE.

### Otros Recursos

## 9. Sistema de evaluación y calificación

### Descripción

#### EVALUACIÓN

Se presentan dos modalidades de evaluación, de las cuales el estudiante debe elegir una:

1) Evaluación continua (80% actividades durante el cuatrimestre + 20% trabajo final). Consiste en diversas pruebas de evaluación a lo largo del cuatrimestre más un trabajo final propuesto por el equipo docente que se entregará y defenderá. La calificación final será un 80% de las calificaciones obtenidas en las pruebas realizadas durante el cuatrimestre, más el 20% de la calificación obtenida en el trabajo final.

2) Prueba final única (100% prueba final única en convocatoria). Consiste en una prueba final única referente a todos los contenidos prácticos y teóricos incluidos en la guía docente de la asignatura. Esta prueba final única se realizará en las fechas aprobadas por el centro para los exámenes de convocatoria. En el caso de optar por este sistema de evaluación, el 100% de la calificación se basará en dicha prueba.

#### CALIFICACIÓN

El sistema de calificación se regirá por lo estipulado en la normativa vigente.

### Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Pruebas objetivas	[CB10], [CB9], [CB8], [CB7], [CB6], [CG6], [CG5], [CG1], [CE07]	- Adecuación de las soluciones a las demandas requeridas.	20,00 %
Trabajos y proyectos	[CB10], [CB9], [CB8], [CB7], [CB6], [CG6], [CG5], [CG1], [CE07]	- Entrega en tiempo y forma del trabajo. - Adecuación a las demandas del trabajo según las competencias requeridas. - Calidad del contenido. - Originalidad y capacidad crítica aportada. - Defensa del trabajo.	80,00 %

## 10. Resultados de Aprendizaje

Conocer la metodología para realizar auditorías energéticas en edificios existentes.  
Comprender los datos obtenidos de los distintos equipos y/o sistemas de lectura.  
Ser capaz de plantear medidas de mejora.  
Ser capaz de hacer la calificación y certificación energética en la edificación.

## 11. Cronograma / calendario de la asignatura

### Descripción

\* La distribución de las actividades por semana es orientativo, puede sufrir cambios según las necesidades de organización docente.

Primer cuatrimestre					
Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total
Semana 1:			0.00	0.00	0.00
Semana 2:			0.00	0.00	0.00
Semana 3:			0.00	0.00	0.00
Semana 4:			0.00	0.00	0.00
Semana 5:			0.00	0.00	0.00
Semana 6:			0.00	0.00	0.00
Semana 7:			0.00	0.00	0.00
Semana 8:			0.00	0.00	0.00
Semana 9:			0.00	0.00	0.00
Semana 10:			0.00	0.00	0.00
Semana 11:			0.00	0.00	0.00
Semana 12:			0.00	0.00	0.00
Semana 13:			0.00	0.00	0.00
Semana 14:			0.00	0.00	0.00
Semana 15 a 17:			0.00	0.00	0.00

			Total	0.00	0.00	0.00
Segundo cuatrimestre						
Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total	
Semana 1:	Presentación de la asignatura. Norma UNE16247 de Auditorías Energéticas. Parte 1: Requisitos Generales.	Repaso de los requisitos generales de las auditorías.	2.00	8.00	10.00	
Semana 2:	Norma UNE16247 de Auditorías Energéticas. Parte 1: Requisitos Generales. Parte 2: Edificios.	Tarea elección de edificio a auditar. Ubicación y título de auditoría.	2.00	8.00	10.00	
Semana 3:	Norma UNE16247 de Auditorías Energéticas. Parte 2: Edificios.	Tarea propuesta de resultados de "Contacto Preliminar" según norma UNE 16247.	2.00	8.00	10.00	
Semana 4:	Norma UNE16247 de Auditorías Energéticas. Parte 5: Competencia de los Auditores Energéticos. Norma UNE-EN-ISO 5001 Sistema de Gestión Energética y Real Decreto 56/2016 sobre los requisitos de las Auditorías Energéticas a Grandes Empresas.	Tarea propuesta de resultados de "Reunión Inicial" según norma UNE 16247.	2.00	8.00	10.00	
Semana 5:	Indicadores de desempeño energético. Criterios para evaluar las medidas de mejora.	Tarea "Recopilación de Datos: Planos y toma de datos de la envolvente del edificio".	2.00	8.00	10.00	

Semana 6:	Métodos de obtención de la curva de carga eléctrica. Tipos de contratos eléctricos. Optimización de facturación eléctrica.	Tarea "Recopilación de Datos: Curva de Carga Eléctrica del Edificio".	2.00	8.00	10.00
Semana 7:	Certificado de Eficiencia Energética del Edificio.	Tarea "Recopilación de Datos: Inventario de equipamiento del edificio".	2.00	8.00	10.00
Semana 8:	Equipos de medición utilizados en las auditorías energéticas.	Tarea "Recopilación de Datos: Inventario de iluminación del edificio".	2.00	8.00	10.00
Semana 9:	Eficiencia energética en Iluminación.	Tarea "Análisis: Optimización de la Facturación Eléctrica"	2.00	8.00	10.00
Semana 10:	Eficiencia energética en autoconsumo con Energía Solar Fotovoltaica.	Tarea "Análisis: Energía Solar Fotovoltaica en Autoconsumo"	2.00	8.00	10.00
Semana 11:	Eficiencia energética en generación de Agua Caliente Sanitaria (ACS) y Energía Solar Térmica.	Tarea "Análisis: ACS y Energía Solar Térmica"	2.00	8.00	10.00
Semana 12:	Eficiencia energética en climatización. Envoltente térmica y equipos de climatización.	Tarea "Análisis: Análisis de la envoltente térmica del edificio y equipos activos"	2.00	8.00	10.00
Semana 13:	Contenido del informe de Auditoría Energética. Evaluación de las propuestas de mejora e interacción de distintas propuestas de mejora entre sí.	Tarea: "Informe de Auditoría Energética" y "Elaboración de Presentación de Resultados de la Auditoría Energética"	1.00	8.00	9.00
Semana 14:	La reunión final según la norma UNE16247 de Auditorías Energéticas. Partes 1 y 2.		1.00	8.00	9.00

Semana 15 a 17:	Preparación de exámenes y trabajos.	Tarea: "Exposición de Resultados de la Auditoría Energética en la Reunión Final"	0.00	12.00	12.00
Total			26.00	124.00	150.00