



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Edificación

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

543000111 - Monitorización De Edificios Para Su Certificación Energética, Seguridad Y Rehabilitación

### PLAN DE ESTUDIOS

54AD - Master Universitario En Innovacion Tecnologica En Edificacion (mite)

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2022/23 - Primer semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
4. Descripción de la asignatura y temario.....	4
5. Cronograma.....	6
6. Actividades y criterios de evaluación.....	8
7. Recursos didácticos.....	10
8. Otra información.....	12

## 1. Datos descriptivos

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	543000111 - Monitorización de Edificios para su Certificación Energética, Seguridad y Rehabilitación
<b>No de créditos</b>	3 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Curso</b>	Primer curso
<b>Semestre</b>	Primer semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	54AD - Master Universitario en Innovación Tecnológica en Edificación (Mite)
<b>Centro responsable de la titulación</b>	54 - Escuela Técnica Superior De Edificación
<b>Curso académico</b>	2022-23

## 2. Profesorado

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Carlos Moron Fernandez (Coordinador/a)	P008	carlos.moron@upm.es	L - 09:00 - 12:00 M - 09:00 - 12:00 M - 09:00 - 12:00
Daniel Ferrandez Vega		daniel.fvega@upm.es	L - 09:00 - 12:00 X - 09:00 - 12:00

\* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

## 3. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 3.1. Competencias

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.

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

CE1 - Capacidad para diseñar planes y estrategias para la mejora e innovación de productos, sistemas, técnicas y tecnologías en la edificación. Así como comunicar y transferir los resultados a todos los agentes implicados.

CE4 - Capacidad para seleccionar materiales, productos, técnicas y tecnologías constructivas que contribuyan a la mejora del comportamiento del edificio

CE6 - Capacidad de diseñar nuevos materiales, productos y tecnologías constructivas que mejoren la sostenibilidad, la eficiencia energética y el ciclo de vida de los materiales, elementos y sistemas constructivos utilizados en la edificación

CE8 - Aplicar conocimientos innovadores en obra nueva, y rehabilitación en relación a la envolvente, las particiones y los acabados tanto en la fase de la redacción de proyectos como en la ejecución de edificios

CG1 - Capacidad para aplicar conceptos teórico/prácticos avanzados en productos, sistemas, técnicas y tecnologías constructivas y de habitabilidad en edificación, tanto en el ámbito de la obra nueva como en el edificio construido

CG2 - Capacidad para de integrar las tecnologías constructivas y de habitabilidad más avanzadas en edificación,

tanto en el ámbito de la obra nueva como en el edificio construido haciendo uso de buenas prácticas.

CG3 - Capacidad para diseñar nuevos materiales, sistemas, técnicas y tecnologías constructivas en edificación que mejoren el ciclo de vida de los edificios frente a los convencionales

CG4 - - Capacidad para diseñar nuevos productos, sistemas, técnicas y tecnologías de habitabilidad en edificación que mejoren la sostenibilidad, la eficiencia energética y el confort del edificio, tanto en obra nueva como en rehabilitación.

CG5 - Capacidad para utilizar métodos y herramientas informáticas en ámbito de la tecnológica constructiva y de habitabilidad de la edificación.

CG6 - Capacidad para desarrollar nuevas ideas en edificación, comunicándolas y transfiriéndolas de forma eficaz

CT1 - Trabajo en equipo. Equipos intermaterias

CT2 - Capacidad de búsqueda, análisis y selección de información

CT3 - Creatividad y espíritu emprendedor

CT4 - Organización y planificación. Aprendizaje autónomo. Método de trabajo

CT5 - Eliminación de barreras. Reconocimiento a la diversidad y la multiculturalidad.

CT6 - Adaptarse a entornos multidisciplinares, internacionales y multiculturales.

CT7 - Uso de las tecnologías de información y comunicación. Actitud vital positiva frente a las innovaciones sociales y tecnológicas

CT8 - Trabajo en un contexto internacional

## 3.2. Resultados del aprendizaje

RA18 - Comprender aspectos técnicos, prácticos y experimentales relacionados con sistemas estructurales que integran la eficiencia energética en edificación y su aplicación.

RA21 - Ser capaz de realizar propuestas de eficiencia energética en edificios así como auditoría / certificación energética de edificios.

## 4. Descripción de la asignatura y temario

---

### 4.1. Descripción de la asignatura

La monitorización es una tarea importante en todos los ámbitos de nuestras vidas y en todos los sectores, sobre todo en los que representan cierta criticidad, y por tanto, requiere mayores medidas de seguridad. Pero la monitorización por sí sola no aporta gran valor ni a los usuarios ni a los procesos que se pretende supervisar. Cualquier acción de este tipo exige su análisis y se espera cierto avance en cuanto a mejora de entendimiento de lo que está ocurriendo en tiempo real, diagnóstico y predicción para poder gestionar los recursos de forma más eficiente. La monitorización aplicada a edificios intenta principalmente solucionar la cuestión de la eficiencia energética. Pero para que pueda avanzar de una forma ?inteligente?, tiene que cumplir otra serie de tareas que enriquezcan el proceso presentando los resultados que sirvan de apoyo a la toma de decisiones. La captura de datos es un requerimiento esencial para contar con una sólida base que nos puede ofrecer resultados experimentales para ser analizados en profundidad.

El objetivo general de esta disciplina es profundizar en procesos innovadores sobre la mejora de la sostenibilidad de los edificios y la rehabilitación, así como en procesos innovadores del confort en la edificación y el ahorro energético. Paralelamente a la especialización, es objetivo, también de esta asignatura profundizar en técnicas avanzadas de aprendizaje en metodología y herramientas que permitirán a los estudiantes prepararse para su etapa de formación doctoral en el caso de que contemplen dicha opción.

## 4.2. Temario de la asignatura

1. Introducción a la Monitorización de Edificios
2. Monitorización de un Edificio
3. Sensores y Actuadores
4. Áreas de aplicación de la Monitorización
5. Proyecto de Monitorización

## 5. Cronograma

### 5.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Tema 1</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	<b>Tema 1</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Cálculo de errores y representación gráfica</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
3	<b>Tema 2</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Manejo de instrumentación: componentes, multímetros, fuentes y osciloscopio</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
4	<b>Tema 2</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Practica 1</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
5	<b>Tema 3</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Realización de la practica</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Presencial Duración: 01:00
6	<b>Tema 3</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Practica 2</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
7	<b>Tema 3</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Realización de la practica</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Presencial Duración: 01:00
8	<b>Tema 3</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Practica 3</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
9	<b>Tema 4</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Realización de la practica</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Presencial Duración: 01:00
10	<b>Tema 4</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Practica 4</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		



11	<b>Tema 4</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Presentacion proyecto monitorización</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	
12	<b>Tema 4</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Practica 5</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
13	<b>Tema 5</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Presentacion proyecto monitorización</b> Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	
14	<b>Tema 5</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Practica 6</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
15	<b>Tema 5</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Presentacion proyecto monitorización</b> Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	
16	<b>Tema 5</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Presentacion proyecto monitorización</b> Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	<b>Exposición del proyecto realizado</b> PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 01:00
17				<b>Examen escrito</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final No presencial Duración: 01:00

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

\* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.

## 6. Actividades y criterios de evaluación

### 6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 6.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
5	Realización de la practica	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:00	14%	5 / 10	CT6 CG6 CT7 CG4
7	Realización de la practica	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:00	14%	5 / 10	CB7 CB10 CB6 CB8
9	Realización de la practica	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:00	14%	5 / 10	CB7 CG2 CT2 CT3 CT6 CT8 CE6 CE8 CG6 CB10 CB6 CB8 CT7 CG4 CT5
16	Exposición del proyecto realizado	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	01:00	58%	5 / 10	CE1 CG1 CE4 CB9

#### 6.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
							CB7 CG2 CT2 CT3 CT6 CT8 CE1 CE6

17	Examen escrito	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	No Presencial	01:00	100%	5 / 10	CE8 CG1 CG6 CE4 CB10 CB6 CB8 CT7 CB9 CG4 CT5
----	----------------	-------------------------------------	---------------	-------	------	--------	----------------------------------------------------------------------------

### 6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 6.2. Criterios de evaluación

**La evaluación progresiva** se realizará con los siguientes criterios:

1. Realización de las prácticas de laboratorio y entrega de las memorias: 40 %.
2. Realización y exposición de un proyecto de monitorización: 50 %.
3. Asistencia regular a clase (un mínimo del 80 %) y participación activa: 10 %.

**La evaluación de prueba final** consistirá en un examen por escrito sobre los temas que se han desarrollado a lo largo del curso. Para poder presentarse a la prueba final será necesario haber realizado las prácticas de laboratorio, haber entregado las memorias correspondientes y haber realizado y expuesto el proyecto de monitorización.

**La evaluación de la convocatoria extraordinaria** consistirá en un examen por escrito sobre los temas que se han desarrollado a lo largo del curso. Para poder presentarse a la prueba final

será necesario haber realizado las prácticas de laboratorio, haber entregado las memorias correspondientes y haber realizado y expuesto el proyecto de monitorización.

## 7. Recursos didácticos

### 7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Aftab, M., Chau, C., Armstrong, P., (2013) Smart Air-Conditioning control by Wireless Sensors: An Online Optimization Approach, e-Energy 13, Proceedings of the 4th international conference on Future Energy Systems, Berkeley, USA, pp. 225-236.	Bibliografía	
Dibley, M., Li, H., Rezgui, Y., Miles, J.,(2012) An ontology framework for intelligent sensor based building monitoring, Automation in Construction, 28, pp. 1?14.	Bibliografía	
Heras Celemín, M.R. 2015. Monitorización de edificios eficientes: análisis del comportamiento energético en condiciones reales de uso. Reunion Monitoring Day. COAM. Madrid, 11-06-15.	Bibliografía	
IDAE. Guía práctica de la energía. Consumo eficiente y responsable. Edita IDAE, Madrid 2004.	Bibliografía	
I-Hai Lin, P., Broberg, H.L., (2002) Internetbased monitoring and controls for HVAC applications, IEEE Industry Applications Magazine, 8(1), pp. 49-54.	Bibliografía	

Inna Alexeeva. Monitorización inteligente de los edificios que va más allá de la eficiencia energética. II Congreso Edificios Inteligentes, Madrid 27-28 Octubre, 2015.	Bibliografía	
Laura Pelegrín, Javier Arroyo, Alejandro Valdés. La necesidad de la monitorización y el submetering para lograr edificios eficientes e inteligentes. II Congreso Edificios Inteligentes, Madrid 27-28 Octubre, 2015.	Bibliografía	
Monitorización: Reducir los riesgos. 2006. La revista de Leica Geosystems, 55, pp. 7-10.	Bibliografía	
Morón, C; García, A. Sensores y Actuadores. Ed. Escuela Universitaria de Informática (U.P.M.). ISBN 84-96737-53-2, Madrid 2009.	Bibliografía	
<a href="http://www.sciencedirect.com/science/journals">http://www.sciencedirect.com/science/journals</a>	Recursos web	
<a href="http://www.casadomo.com">http://www.casadomo.com</a>	Recursos web	
<a href="http://www.cedom.es">http://www.cedom.es</a>	Recursos web	
<a href="http://www.congreso-edificios-energia-casi-nula.es/">http://www.congreso-edificios-energia-casi-nula.es/</a>	Recursos web	
<a href="https://geekytheory.com/similar-arduino-con-123d-circuits/">https://geekytheory.com/similar-arduino-con-123d-circuits/</a>	Recursos web	
<a href="https://geekytheory.com/similar-arduino-con-proteus/">https://geekytheory.com/similar-arduino-con-proteus/</a>	Recursos web	
Laboratorio de Física Aplicada	Equipamiento	
Laboratorio del Grupo de Sensores y Actuadores	Equipamiento	

## 8. Otra información

---

### 8.1. Otra información sobre la asignatura

**La evaluación de prueba final** consistirá en un examen por escrito sobre los temas que se han desarrollado a lo largo del curso. Para poder presentarse a la prueba final será necesario haber realizado las prácticas de laboratorio, haber entregado las memorias correspondientes y haber realizado y expuesto el proyecto de monitorización.

**La evaluación de la convocatoria extraordinaria** consistirá en un examen por escrito sobre los temas que se han desarrollado a lo largo del curso. Para poder presentarse a la prueba final será necesario haber realizado las prácticas de laboratorio, haber entregado las memorias correspondientes y haber realizado y expuesto el proyecto de monitorización.