



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

543000183 - Monitorización De Edificios Para Su Certificación Energética, Seguridad Y Rehabilitación

PLAN DE ESTUDIOS

54DM - Doble Máster En Innovación Tecnológica En Edificación Y En Ejecución De Obr

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2023/24 - 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

Nombre de la asignatura	543000183 - Monitorización de Edificios para su Certificación Energética, Seguridad y Rehabilitación
No de créditos	3 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Primer curso
Semestre	Primer semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	54DM - Doble Máster en Innovación Tecnológica en Edificación y en Ejecución de Obr
Centro responsable de la titulación	54 - Escuela Tecnica Superior De Edificacion
Curso académico	2023-24

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
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 M - 09:00 - 12:00

Alicia Zaragoza Benzal		alicia.zaragoza@upm.es	Sin horario.
------------------------	--	------------------------	--------------

* 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

54AD-CB06 - 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

54AD-CB07 - 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

54AD-CB09 - 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

54AD-CE01 - 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.

54AD-CE03 - Capacidad para poner en valor la investigación propia o de otros investigadores, en el campo de la investigación realizada

54AD-CE05 - Capacidad para seleccionar tecnologías de habitabilidad en edificación, integrando técnicas de información y comunicación (TIC), que contribuyan a la mejora del acondicionamiento pasivo, la ventilación Y la sostenibilidad del edificio. Así como, el confort térmico, lumínico y acústico del mismo

54AD-CE06 - 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

54AD-CE09 - Conocer y aplicar métodos y herramientas, para la mejora de la innovación en edificación, como la modelización numérica y experimental en relación con la sostenibilidad, en general, y con la eficiencia energética, en particular; considerando todos los agentes implicados en sus distintas fases, con el fin de alcanzar la optimización energética del edificio

54AD-CE11 - Diseñar sistemas y tecnologías innovadoras para obra nueva, rehabilitación y mantenimiento en las fases de proyecto de ejecución, puesta en obra y vida del edificio.

54AD-CG05 - Capacidad para utilizar métodos y herramientas informáticas en ámbito de la tecnológica constructiva y de habitabilidad de la edificación.

54AD-CT01 - Trabajo en equipo. Equipos intermaterias

54AD-CT02 - Capacidad de búsqueda, análisis y selección de información

54AD-CT05 - Eliminación de barreras. Reconocimiento a la diversidad y la multiculturalidad.

54AF-CT5 - Capacidad de uso de las tecnologías de información y comunicación.

3.2. Resultados del aprendizaje

RA17 - Analizar y supervisar la ejecución de soluciones a los procesos patológicos de los materiales y elementos constructivos

RA10 - Conocer los mecanismos de optimización en torno a la sostenibilidad en la Construcción: Indicadores de Eficiencia Energética y confort en edificación.

RA16 - Conocimiento avanzado de la tipología, patología y ejecución de los tratamientos de los elementos constructivos, en el contexto de las obras de rehabilitación o restauración

RA11 - Comprender y aplicar aspectos técnicos, prácticos y experimentales relacionados con la eficiencia energética y el confort térmico, lumínico y acústico en edificación.

RA27 - Evaluar una estructura de madera mediante técnicas no destructivas

RA9 - RA7 - Aprender sobre los métodos y herramientas existentes para la construcción de sistemas avanzados de eficiencia energética.

RA55 - Usar e interpretar métodos arqueológicos para el estudio de las edificaciones y los restos históricos

RA20 - 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	Tema 1 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Tema 1 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Cálculo de errores y representación gráfica Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
3	Tema 2 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Manejo de instrumentación: componentes, multímetros, fuentes y osciloscopio Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
4	Tema 2 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Practica 1 Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
5	Tema 3 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Realización de la practica EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Presencial Duración: 01:00
6	Tema 3 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Practica 2 Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
7	Tema 3 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Realización de la practica EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Presencial Duración: 01:00
8	Tema 3 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Practica 3 Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
9	Tema 4 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Realización de la practica EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Presencial Duración: 01:00
10	Tema 4 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Practica 4 Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		

11	Tema 4 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Presentación proyecto monitorización Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	
12	Tema 4 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Practica 5 Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
13	Tema 5 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Presentación proyecto monitorización Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	
14	Tema 5 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Practica 6 Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
15	Tema 5 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Presentación proyecto monitorización Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	
16	Tema 5 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Presentación proyecto monitorización Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	Exposición del proyecto realizado PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 01:00
17				Examen escrito 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	54AD-CB06 54AD-CG05 54AD-CE01 54AD-CE05 54AD-CE06
7	Realización de la practica	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:00	14%	5 / 10	54AF-CT5 54AD-CT05 54AD-CE11 54AD-CE03 54AD-CE09
9	Realización de la practica	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:00	14%	5 / 10	54AD-CB09 54AD-CB06 54AD-CB07 54AD-CG05 54AD-CT01 54AD-CT02
16	Exposición del proyecto realizado	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	01:00	58%	5 / 10	54AD-CB09 54AD-CB06 54AD-CB07 54AD-CG05 54AF-CT5 54AD-CT01 54AD-CT02 54AD-CT05 54AD-CE11 54AD-CE01 54AD-CE03 54AD-CE05 54AD-CE06 54AD-CE09

6.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
-----	-------------	-----------	------	----------	-----------------	-------------	------------------------

17	Examen escrito	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	No Presencial	01:00	100%	5 / 10	54AD-CB09 54AD-CB06 54AD-CB07 54AD-CG05 54AF-CT5 54AD-CT01 54AD-CT02 54AD-CT05 54AD-CE11 54AD-CE01 54AD-CE03 54AD-CE05 54AD-CE06 54AD-CE09
----	----------------	-------------------------------------	---------------	-------	------	--------	---

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	
http://www.sciencedirect.com/science/journals	Recursos web	
http://www.casadomo.com	Recursos web	
http://www.cedom.es	Recursos web	
http://www.congreso-edificios-energia-casi-nula.es/	Recursos web	
https://geekytheory.com/similar-arduino-con-123d-circuits/	Recursos web	

https://geekytheory.com/similar-arduino-con-proteus/	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 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.