



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

**543000123 - Diseño De Sistemas Pasivos Avanzados**

### PLAN DE ESTUDIOS

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

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2023/24 - Segundo semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	3
5. Descripción de la asignatura y temario.....	4
6. Cronograma.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	9
8. Recursos didácticos.....	11
9. Otra información.....	11

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	543000123 - Diseño de Sistemas Pasivos Avanzados
<b>No de créditos</b>	3 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Curso</b>	Primer curso
<b>Semestre</b>	Segundo semestre
<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	54AD - Master Universitario en Innovacion Tecnologica en Edificacion (Mite)
<b>Centro responsable de la titulación</b>	54 - Escuela Tecnica Superior De Edificacion
<b>Curso académico</b>	2023-24

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Fernando Magdalena Layos	Construccion 3	fernando.magdalena@upm.es	Sin horario. Las tutorías se consignarán en el tablón de la asignatura.

Juan Francisco Alamillo Sanz	Construccion 3	jf.alamillo@upm.es	Sin horario. Las tutorías se consignarán en el tablón de la asignatura.
Julian Garcia Muñoz (Coordinador/a)	Construccion 3	julian.garciam@upm.es	Sin horario. Las tutorías se consignarán en el tablón de la asignatura.

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

### 3. Conocimientos previos recomendados

---

#### 3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

El plan de estudios Master Universitario en Innovación Tecnológica en Edificación (Mite) no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

#### 3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Materiales y sistemas constructivos
- Comportamiento térmico, acústico e hídrico de los sistemas constructivos

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. 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.

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

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.

CE2 - Capacidad para demandar financiación para el desarrollo de la innovación en edificación, en el ámbito nacional e internacional

CE5 - 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

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.

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.

CT2 - Capacidad de búsqueda, análisis y selección de información

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

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA96 - Evaluar alternativas constructivas en relación a sus pretaciones e impactos ambientales

RA97 - Intervenir sobre edificios con actitud innovadora en los proyectos y soluciones constructivas con capacidad para tomar de cisiones

RA91 - Evaluar los materiales que se comercializan y elegir el más adecuado para cada situación, valorando su integración global en la construcción del edificio, desde el punto de vista medioambiental.

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

**Desarrollo de los conceptos esenciales de la arquitectura bioclimática y estudio de soluciones constructivas pasivas que permitan la optimización del confort en el edificio, con énfasis en soluciones innovadoras y en aplicaciones pasivas avanzadas para la edificación.**

### 5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción
  - 1.1. Higrotermia
  - 1.2. Simulaciones
  - 1.3. Proceso y producto
2. Clima y confort de usuario
  - 2.1. Clasificaciones climáticas
  - 2.2. Estadística y climatología
    - 2.2.1. Clima y bioma
    - 2.2.2. Ciclos climáticos
  - 2.3. Confort de usuario
3. Conceptos generales en construcción pasiva
  - 3.1. Puentes térmicos
  - 3.2. Condensación y punto de rocío

- 3.3. Efecto de pared fría
- 3.4. Efecto invernadero
- 3.5. Refrigeración por evaporación
- 3.6. Barreras. Permeabilidad al aire
- 4. Sistemas constructivos pasivos
  - 4.1. Clasificaciones
  - 4.2. Muros de acumulación térmica
  - 4.3. Fachadas ventiladas
  - 4.4. Muros trombe
  - 4.5. Fachadas activas
  - 4.6. Chimeneas
  - 4.7. Torres y captadores de viento
  - 4.8. Chimeneas y torres solares
  - 4.9. Torres frías con descendente pasiva
  - 4.10. Muros de agua
- 5. Arquitectura bioclimática
  - 5.1. Sostenibilidad y bioclimatismo
  - 5.2. Estrategias de diseño formal
    - 5.2.1. Geometría general
    - 5.2.2. Soleamiento, iluminación y ventilación
    - 5.2.3. Humedad
  - 5.3. Estrategias de diseño material
- 6. Estudio de casos prácticos

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>1. Introducción. Conceptos generales.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	<b>2. Clima y confort de usuario</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica de laboratorio</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio  <b>Práctica de laboratorio</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
3	<b>2. Clima y confort de usuario</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica de laboratorio</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio  <b>Práctica de laboratorio</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
4	<b>3. Conceptos generales en construcción pasiva</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	<b>3. Conceptos generales en construcción pasiva</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica de laboratorio</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio  <b>Práctica de laboratorio</b> Duración: 00:45 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Entrega parcial 1. Clima y conceptos generales.</b> PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación continua Presencial Duración: 00:15
6	<b>4. Sistemas constructivos pasivos</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	<b>4. Sistemas constructivos pasivos</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica de laboratorio</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio  <b>Práctica de laboratorio</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		



8	<p><b>4. Sistemas constructivos pasivos</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Práctica de laboratorio</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p><b>Práctica de laboratorio</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
9	<p><b>5. Arquitectura bioclimática</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
10	<p><b>5. Arquitectura bioclimática</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Práctica de laboratorio</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p><b>Práctica de laboratorio</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
11	<p><b>5. Arquitectura bioclimática</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
12	<p><b>5. Arquitectura bioclimática</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Práctica de laboratorio</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p><b>Práctica de laboratorio</b> Duración: 00:45 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>Entrega parcial 2. Sistemas pasivos y A.B.</b> PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación continua Presencial Duración: 00:15</p>
13	<p><b>6. Estudio de casos prácticos.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
14	<p><b>6. Estudio de casos prácticos.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Práctica de laboratorio</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p><b>Práctica de laboratorio</b> Duración: 00:45 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>Entrega y presentación final.</b> PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación continua Presencial Duración: 00:15</p>
15	<p><b>6. Estudio de casos prácticos.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
16	<p><b>6. Estudio de casos prácticos.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Práctica de laboratorio</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p><b>Práctica de laboratorio</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		

17				<b>Evaluación solo prueba final</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación sólo prueba final No presencial Duración: 02:00
----	--	--	--	---

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.

## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
5	Entrega parcial 1. Clima y conceptos generales.	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	00:15	20%	5 / 10	CB7 CB10 CT2
12	Entrega parcial 2. Sistemas pasivos y A.B.	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	00:15	20%	5 / 10	CG4 CT4 CE1
14	Entrega y presentación final.	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	00:15	60%	5 / 10	CB7 CB10 CG2 CG4 CT2 CT4 CE1 CE2 CE5

#### 7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Evaluación solo prueba final	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	02:00	100%	5 / 10	CB7 CB10 CG2 CG4 CT2 CT4 CE1 CE2 CE5

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 7.2. Criterios de evaluación

El alumno dispondrá de dos convocatorias, ordinaria y extraordinaria.

### - Convocatoria ordinaria

Se prevén dos posibilidades de evaluación para la convocatoria ordinaria: evaluación progresiva o evaluación global .

La **evaluación progresiva** se ajustará a los siguientes criterios:

- En el transcurso del semestre se prevé la realización de 2 ejercicios prácticos, individuales o en grupo, que se presentarán por separado y en una entrega final.
- Los dos primeros ejercicios prácticos supondrán cada uno el 20% de la calificación final. Para que el alumno sea calificado será necesario que haya realizado y entregado, en plazo y con aprovechamiento, ambos ejercicios. La presentación final será obligatoria y necesaria para aprobar la asignatura, y supondrá, una vez superada con al menos la mitad de su calificación, un 60% de la nota final.

La **evaluación global** consistirá en la entrega de un trabajo de curso equivalente al de la evaluación progresiva, que supondrá el 100% de la calificación final. Esta prueba será independiente de las prácticas realizadas de evaluación progresiva, que en ningún permitirán liberar parcialmente bloque temático o actividad de evaluación alguna.

### - Convocatoria extraordinaria

La **convocatoria extraordinaria** consistirá en la entrega de un trabajo de curso equivalente al de la evaluación progresiva, que supondrá el 100% de la calificación final. Esta prueba será independiente de las prácticas realizadas de evaluación progresiva, que en ningún permitirán liberar parcialmente bloque

temático o actividad de evaluación alguna.

## 8. Recursos didácticos

---

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Bibliografía básica	Bibliografía	
Bibliografía complementaria	Bibliografía	

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

#### ASIGNACIÓN DE DOCENCIA

La docencia asignada a los profesores, independientemente de sus horarios de tutorías, es la siguiente:

- Alamillo Sanz, Juan Francisco: 15h

- García Muñoz, Julián: 15h

- Magdalena Layos, Fernando: 15h

#### BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica:

· Neila, J. (coord) (2013) Acondicionamiento ambiental y habitabilidad del espacio arquitectónico. Munilla-Leria.

Madrid.

- Torben, D. (2009) Climate and Architecture. UCL. Routledge.
- VV.AA. (2007) Un Vitrubio ecológico. Gustavo Gili, Barcelona

Bibliografía complementaria:

- Bilow, M. (2012) International Façades ? CROFT. TU Delft.
- Herzog, T. et al (2004) Facade Construction Manual. Birkhäuser, Basel
- Knaack, U.; Klein, T.; Bilow, M.; Auer, T. (2007) Façades. Principles of Construction. Birkhäuser, Basel
- Knaack, U.; Klein, T. (2009) The Future Envelope 1: A multidisciplinary approach. 2009. Research in Architectural Engineering Series
- Knaack, U.; Klein, T. (2009) The Future Envelope 2: Architecture - Climate ? Skin. Research in Architectural Engineering Series
- Oesterle, E.; Lieb, R.; Lutz, M. (2001) Double-Skin Facades. Prestel, Munich
- Poirazis, H. (2004) Double Skin Façades for Office Buildings. Division of Energy and Building Design. Department of Construction and Architecture. Lund Institute of Technology. Lund University.
- Watts, A. (2011) Modern Construction Envelopes. Modern Construction Series. Springer Vienna

Recursos en libre acceso online:

- Passe, U. Battaglia, F. (2015) Designing Spaces for Natural Ventilation. Routledge, London.
- Hyde, R. (2006) Bioclimatic Housing. Earthscan, London.
- Instituto para la Diversificación y ahorro de la Energía, IDEA: <https://www.idae.es/publicaciones>

[https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos\\_11261\\_EscalaCalifEnerg\\_EdifExistentes\\_2011\\_accesible\\_c762988d.pdf](https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_11261_EscalaCalifEnerg_EdifExistentes_2011_accesible_c762988d.pdf)

[https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos\\_10501\\_Guia\\_practica\\_rehabilitacion\\_edificios\\_aislamiento\\_5266ec2a.pdf](https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_10501_Guia_practica_rehabilitacion_edificios_aislamiento_5266ec2a.pdf)

[https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos\\_12300\\_Guia\\_SATE\\_A2012\\_accesiblesedan\\_df06746b.pdf](https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_12300_Guia_SATE_A2012_accesiblesedan_df06746b.pdf)

[https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos\\_10055\\_GT\\_aprovechamiento\\_luz\\_natural\\_05\\_c7e314e8.pdf](https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_10055_GT_aprovechamiento_luz_natural_05_c7e314e8.pdf)

[https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos\\_10828\\_SolucionesAcrislamiento\\_A2008\\_A\\_e4087943.pdf](https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_10828_SolucionesAcrislamiento_A2008_A_e4087943.pdf)

- Universidad de Delft: <https://books.bk.tudelft.nl/index.php/press/catalog/category/BTEC>
- Kwon, M. (2020) Energy-Efficient Office Renovation: Developing design principles based on user-focused evaluation. TU Delft, Architecture and the Built Environment
- Favoino, F.; Loonen, R.; Doya, M.; Goia, F. & Bedon, C. (2018) Building Performance Simulation and Characterisation of Adaptive Facades: Adaptive Facade Network. TU Delft, Architecture and the Built Environment
- Konstantinou, T. (2014) Facade Refurbishment Toolbox: Supporting the Design of Residential Energy Upgrades. TU Delft, Architecture and the Built Environment
- Xiaoyu Du (2019) Space Design for Thermal Comfort and Energy Efficiency in Summer: Passive cooling strategies for hot humid climates, inspired by Chinese vernacular architecture. TU Delft, Architecture and the Built Environment