



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Arquitectura

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**35001403 - Física de las Construcciones**

### PLAN DE ESTUDIOS

03AQ - Grado En Fundamentos De La Arquitectura

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2019/20 - 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.....	8
8. Recursos didácticos.....	11
9. Otra información.....	14

## 1. Datos descriptivos

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	35001403 - Fisica de las Construcciones
<b>No de créditos</b>	6 ECTS
<b>Carácter</b>	Basica
<b>Curso</b>	Segundo curso
<b>Semestre</b>	Cuarto semestre
<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	03AQ - Grado En Fundamentos De La Arquitectura
<b>Centro responsable de la titulación</b>	03 - Escuela Tecnica Superior de Arquitectura
<b>Curso académico</b>	2019-20

## 2. Profesorado

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Pedro Davila Alvarez	03B.02.050.0	pedro.davila@upm.es	Sin horario.
Daniel Rojas Pupo	03B.02.054.0	d.rojas@upm.es	Sin horario.
Agustin Martin Domingo (Coordinador/a)	03B.02.048.0	agustin.martin@upm.es	Sin horario.
Oscar De Abril Torralba	03B.02.047.0	oscar.deabril@upm.es	Sin horario.

Jose Manuel Garcia Tijero	03B.02.069.0	jm.g.tijero@upm.es	Sin horario.
M. Isabel Gonzalez Gutierrez-Barquin	03B.02.052.0	mariaisabel.gonzalez@upm.es	Sin horario.
Maria Mercedes Gonzalez Redondo	03B.02.051.0	mer.gonzalez@upm.es	Sin horario.
M. De Los Angeles Navacerrada Saturio	03B.02.047.0	mdelosangeles.navacerrada@upm.es	Sin horario.
Valero Pascual Gallego	03B.02.045.0	valero.pascual@upm.es	Sin horario.
Raquel Alvarez Rodriguez	03B.02.054.0	raquel.alvarez@upm.es	Sin horario.
Celia Lopez Aguado	03B.02.045.0	celia.lopez@upm.es	Sin horario.
Teresa Bravo Maria	03B.02.045.0	teresa.bravo@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. Conocimientos previos recomendados

---

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

- Geometria Afin Y Proyectiva
- Calculo
- Mecanica Fisica
- Curvas Y Superficies

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

- Campos eléctricos y magnéticos
- Circuitos de corriente continua

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

CE 8 - Conocimiento adecuado y aplicado a la arquitectura y al urbanismo de los principios de la termodinámica, acústica y óptica.

CE 9 - Conocimiento adecuado y aplicado a la arquitectura y al urbanismo de los principios de la mecánica de fluidos, hidráulica, electricidad y electromagnetismo.

CG 11. - Razonamiento crítico

CG 13. - Trabajo en equipo

CG 16. - Intuición mecánica

CG 17. - Resolución de problemas

CG 20. - Uso de tecnologías de la información y las comunicaciones y conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio

CG 24. - Comprensión numérica

CG 4. - Capacidad de análisis y síntesis

### 4.2. Resultados del aprendizaje

RA12 - El alumno será capaz de analizar la documentación encontrada para extraer la información relevante para su estudio

RA80 - Obtener una visión general y unificada de los fundamentos físicos de las Instalaciones en la Arquitectura

RA81 - Alcanzar, mediante distintas estrategias, los conocimientos necesarios para identificar y resolver instalaciones simples de fluidos reales

RA83 - Conocer los principios básicos de Acústica aplicada a la Arquitectura y su aplicación a supuestos sencillos

RA84 - Conocer los fundamentos teóricos de la Termodinámica y su aplicación a supuestos simples de Termodinámica técnica

RA85 - Alcanzar, mediante distintas estrategias, los conocimientos necesarios para identificar, analizar y resolver

circuitos eléctricos simples

RA86 - Conocer los principios básicos de Transmisión del Calor y su aplicación a supuestos sencillos

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

En esta asignatura se imparten conocimientos básicos de Termodinámica y Transmisión del Calor relacionados con las técnicas de acondicionamiento ambiental en Arquitectura y Urbanismo, se introducen conocimientos de Ondas y Acústica y se establecen las bases para las instalaciones hidráulicas a partir del estudio de los fluidos reales y del movimiento del agua en medios permeables.

### 5.2. Temario de la asignatura

#### 1. Mecánica de fluidos

- 1.1. Introducción
- 1.2. Estática de fluidos
- 1.3. Dinámica de fluidos perfectos
- 1.4. Dinámica de fluidos reales. Flujo en tuberías
- 1.5. Hidráulica del medio permeable

#### 2. Ondas y Acústica

- 2.1. Movimiento ondulatorio
- 2.2. Acústica física y psicoacústica
- 2.3. Acústica de recintos

#### 3. Termodinámica

- 3.1. Introducción. Temperatura y dilatación
- 3.2. Calor y trabajo. Primer principio de la Termodinámica
- 3.3. Gases ideales
- 3.4. El segundo principio de la Termodinámica. Entropía.
- 3.5. Transiciones de fase. Procesos en el aire atmosférico. Máquinas térmicas reales

#### 4. Transmisión del calor y difusión

- 4.1. Transmisión del calor por conducción y convección
- 4.2. Difusión. Difusión del vapor y condensaciones asociadas.
- 4.3. Transmisión del calor por radiación
- 5. Electromagnetismo
  - 5.1. Inducción magnética
  - 5.2. Osciladores y circuitos de corriente alterna

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	<b>Exposición de contenidos</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Resolución de ejercicios y problemas</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
2	<b>Exposición de contenidos</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Resolución de ejercicios y problemas</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
3	<b>Exposición de contenidos</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Resolución de ejercicios y problemas</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
4	<b>Exposición de contenidos</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Resolución de ejercicios y problemas</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
5	<b>Exposición de contenidos</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Resolución de ejercicios y problemas</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	<b>Prácticas de laboratorio</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua y sólo prueba final Duración: 02:00
6	<b>Exposición de contenidos</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Resolución de ejercicios y problemas</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
7	<b>Exposición de contenidos</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Resolución de ejercicios y problemas</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
8	<b>Exposición de contenidos</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Resolución de ejercicios y problemas</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	<b>Prueba escrita global del primer bloque de evaluación.</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 02:00
9	<b>Exposición de contenidos</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Resolución de ejercicios y problemas</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
10	<b>Exposición de contenidos</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Resolución de ejercicios y problemas</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
11	<b>Exposición de contenidos</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Resolución de ejercicios y problemas</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
12	<b>Exposición de contenidos</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Resolución de ejercicios y problemas</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
13	<b>Exposición de contenidos</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Resolución de ejercicios y problemas</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	<b>Prácticas de laboratorio</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua y sólo prueba final Duración: 02:00

14	<b>Exposición de contenidos</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Resolución de ejercicios y problemas</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
15	<b>Exposición de contenidos</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Resolución de ejercicios y problemas</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	<b>Prueba escrita global del segundo bloque de evaluación</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 02:00
16				
17				<b>Examen final ordinario</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Duración: 02:00

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

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.

## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
5	Prácticas de laboratorio	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	2.5%	/ 10	
8	Prueba escrita global del primer bloque de evaluación.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	45%	5 / 10	CG 4. CG 11. CG 16. CG 17. CG 24. CE 8 CE 9
13	Prácticas de laboratorio	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	2.5%	/ 10	CG 13. CE 9
15	Prueba escrita global del segundo bloque de evaluación	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	45%	5 / 10	CG 4. CG 11. CG 16. CG 17. CG 24. CE 8 CE 9

#### 7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
5	Prácticas de laboratorio	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	2.5%	/ 10	
13	Prácticas de laboratorio	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	2.5%	/ 10	CG 13. CE 9

17	Examen final ordinario	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CG 4. CG 11. CG 16. CG 17. CG 24. CE 8 CE 9
----	------------------------	-------------------------------------	------------	-------	------	--------	---

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Convocatoria extraordinaria	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CG 4. CG 11. CG 16. CG 17. CG 20. CG 24. CE 8 CE 9

## 7.2. Criterios de evaluación

En la evaluación continua es obligatoria la asistencia a clase en el grupo asignado, con regularidad y puntualidad.

En la evaluación continua de la asignatura se considerarán:

- Dos bloques de evaluación en los que se divide el curso. La calificación de cada uno de estos bloques estará compuesta en un 90% de una prueba escrita global correspondiente al bloque y en un 10% de una o varias pruebas de evaluación específicas a cada grupo, que podrán realizarse sin previo aviso teniendo en cuenta la obligatoriedad de asistencia. Para ser calificado por evaluación continua es condición necesaria (pero no suficiente) obtener una calificación mínima de 4 (sobre 10) en cada una de estos bloques, siendo la calificación base por evaluación continua la media de las calificaciones de los mismos sobre 10. En evaluación continua los alumnos deben tener un grupo asignado oficialmente y realizar estas pruebas evaluables en dicho grupo para ser calificados.
- Evaluación de las prácticas de laboratorio opcionales: Tendrá una calificación máxima de 0,5 puntos a sumar a la anterior hasta un máximo de 10.

La calificación para los alumnos evaluados mediante evaluación continua será la suma de las calificaciones obtenidas en los dos apartados anteriores, si procede. Esta suma deberá superar los 5 puntos sobre 10 para aprobar.

Los alumnos que habiendo optado por evaluación continua no superen la puntuación de 5 tendrán derecho a presentarse a la prueba final y su calificación será la obtenida en ésta más la parte correspondiente al laboratorio, si procede, hasta un máximo de 10.

La posibilidad de evaluación continua y sus condiciones están supeditadas a la disponibilidad de medios humanos y materiales para realizar las pruebas parciales y el laboratorio de forma adecuada, así como al reconocimiento del tiempo dedicado al efecto por el equipo docente.

En la convocatoria de julio la calificación será exclusivamente la obtenida en el examen de la convocatoria.

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Física, Serway R. A. y Jewett J.W., 3a Edición (vol. I y II). Thomson (Paraninfo) 2003.	Bibliografía	
Física para la ciencia y la tecnología, P.A. Tipler y G. Mosca, 5a Edición (vol. I y II), Ed. Reverté.	Bibliografía	
Física Universitaria, Francis W. Sears, Mark W. Zemansky y Hugh D. Young. Addison Wesley Iberoamericana, Wilmington 1988.	Bibliografía	
<a href="http://ocw.upm.es/construcciones-arquitectonicas/fisica-y-mecanica-de-las-construcciones">http://ocw.upm.es/construcciones-arquitectonicas/fisica-y-mecanica-de-las-construcciones</a>	Recursos web	Página de la asignatura Física y Mecánica de las Construcciones en el OpenCourseWare de la UPM: Ma Angeles Navacerrada, Concepción Velázquez, Isabel González, Pilar Oteiza, y Agustín Martín
<a href="http://ocw.upm.es/fisica-aplicada/fundamentos-y-teorias-fisicas">http://ocw.upm.es/fisica-aplicada/fundamentos-y-teorias-fisicas</a>	Recursos web	Página de la asignatura Fundamentos y Teorías Físicas en el OpenCourseWare de la UPM: Ma Angeles Navacerrada, Isabel González y Concepción Velázquez
Mecánica de Fluidos, F. M. White. Ed. McGraw-Hill, 1989.	Bibliografía	
Mecánica de Fluidos, I. H. Shames. Ed. McGraw-Hill, 1995.	Bibliografía	
Apuntes sobre elementos de mecánica clásica de fluidos, Mercedes González Redondo, y María Dolores Redondo Alvarado. Vol. 20 de Cuadernos de apoyo a la	Bibliografía	

docencia, Instituto Juan de Herrera, ETSAM, Madrid 1998.		
Hidráulica del medio permeable: teoría físico-matemática de Darcy. Francisco González de Posada, Francisco A. González Redondo, Mercedes González Redondo, y María Dolores Redondo Alvarado. Vol. 388 Cuadernos de Apoyo a la Docencia. IJH-ETSAM, Madrid, 2012	Bibliografía	
Apuntes de mecánica de fluidos. Agustín Martín Domingo. <a href="http://oa.upm.es/49690/">http://oa.upm.es/49690/</a>	Bibliografía	
Apuntes de Acústica en la Edificación y el Urbanismo, César Díaz Sanchidrián. Cuadernos de apoyo a la docencia. Instituto Juan de Herrera, ETSAM, Madrid, 2002. 6 Vols.	Bibliografía	
Vibraciones y Ondas II: Movimiento ondulatorio, Agustín Martín Domingo. volumen 249 de Cuadernos de apoyo a la docencia. Instituto Juan de Herrera, ETSAM, Madrid, 2008	Bibliografía	
Apuntes de Acústica. Agustín Martín Domingo. <a href="http://oa.upm.es/23098/">http://oa.upm.es/23098/</a>	Bibliografía	
Curso de Termodinámica, J. Aguilar Peris. Ed. Alhambra, 1989.	Bibliografía	
Calor y Termodinámica, M. W. Zemansky y R. H. Dittmann. McGraw-Hill, 1984	Bibliografía	
Teorías Termológicas: Aplicación a la Arquitectura y a las Ingenierías, Francisco González de Posada, Mercedes González Redondo y María Dolores Redondo Alvarado. Pearson Prentice Hall, 2007.	Bibliografía	

Apuntes de Termodinámica, Agustín Martín Domingo, <a href="http://oa.upm.es/50948/">http://oa.upm.es/50948/</a>	Bibliografía	
Transferencia de calor, Alan Jese Chapman. Librería Editorial Bellisco, Madrid, 1990.	Bibliografía	
Transmisión del calor, V. P. Isachenko, V. A. Osipova, y A. S. Sukomel. Ed. Marcombo, Madrid, 1979.	Bibliografía	
Apuntes de transmisión del calor, Agustín Martín Domingo. <a href="http://oa.upm.es/50949/">http://oa.upm.es/50949/</a> .	Bibliografía	
Página Moodle de la asignatura	Bibliografía	En la plataforma Moodle estarán disponibles entre otros recursos: resúmenes de los temas, enunciados de los problemas y diversas cuestiones
Ordenadores del Centro de Cálculo de la ETSAM	Equipamiento	
Biblioteca de la ETSAM	Equipamiento	
Material y equipo de laboratorio necesario para hacer las prácticas	Equipamiento	

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

La asignatura se relaciona con el ODS4 (Educación de calidad) y con el ODS 11 (Ciudades y comunidades sostenibles)