

## PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA<sup>1</sup>

**Curso académico: 2024/2025**

Identificación y características de la asignatura			
Código <sup>2</sup>	503126	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	MATERIALES		
Denominación (inglés)	MATERIALS		
Titulaciones <sup>3</sup>	Grado en Ingeniería Civil		
Centro <sup>4</sup>	Escuela Politécnica de Cáceres		
Semestre	4	Carácter	Obligatoria
Módulo	Formación Común a la Rama Civil		
Materia	Materiales		
Profesorado			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
César Medina Martínez	IC55	<a href="mailto:cmedinam@unex.es">cmedinam@unex.es</a>	<a href="https://www.unex.es/">https://www.unex.es/</a>
Área de conocimiento	Ingeniería de la Construcción		
Departamento	Construcción		
Profesor/a coordinador/a <sup>5</sup> (si hay más de uno)			
Competencias <sup>6</sup>			
1. CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.			
2. CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.			
3. CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.			
4. CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.			
5. CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.			

<sup>1</sup> En los casos de planes conjuntos, coordinados, intercentros, pceos, etc., debe recogerse la información de todos los títulos y todos los centros en una única ficha.

<sup>2</sup> Si hay más de un código para la misma asignatura, ponerlos todos.

<sup>3</sup> Si la asignatura se imparte en más de una titulación, consignarlas todas, incluidos los PCEOs.

<sup>4</sup> Si la asignatura se imparte en más de un centro, incluirlos todos

<sup>5</sup> En el caso de asignaturas intercentro, debe rellenarse el nombre del responsable intercentro de cada asignatura

<sup>6</sup> Deben ajustarse a lo recogido en la memoria verificada del título.

6. CG1 – Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Civil y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.
7. CG2 – Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública.
8. CG3 – Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el ejercicio de la profesión de Ingeniero Civil
9. CG7 – Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de infraestructuras, en su ámbito
10. CT1 – Capacidad de planificación y organización del trabajo personal
11. CT2 – Capacidad de trabajar en situación de falta de información y/o con restricciones temporales y/o de recursos
12. CT3 – Comunicar de forma efectiva y adaptada al contexto socio-económico, tanto por escrito como oralmente en la propia lengua, conocimientos, procedimientos, resultados y con especial énfasis, en la redacción de documentación técnica
13. CT5 – Capacidad de tomar decisiones basadas en criterios objetivos (datos experimentales, científicos o de simulación disponibles)
14. CT6 – Capacidad de análisis, crítica, síntesis, evaluación y solución de problemas
15. CT7 – Capacidad de relación interpersonal
16. CT8 – Capacidad para encontrar, relacionar y estructurar información proveniente de diversas fuentes y de integrar ideas y conocimientos
17. CT9 – Capacidad para adaptarse a nuevas situaciones y/o flexibilidad ante cambio organizativos o tecnológicos
18. CT10 – Capacidad de liderazgo, capacidad para influir y motivar a otros, usando efectivamente los recursos disponibles
19. CT11 – Tener iniciativa para aportar y/o evaluar soluciones alternativas o novedosas a los problemas, demostrando flexibilidad y profesionalidad a la hora de considerar distintos criterios de evaluación
20. CT12 – Tener motivación por la calidad y la mejora continua y actuar con rigor en el desarrollo profesional
21. CT13 – Capacidad de negociación, saber convencer y aceptar otros puntos de vista
22. CT15 – Actuar en el desarrollo profesional con responsabilidad y ética profesional y de acuerdo con la legislación vigente
23. CT16 – Capacidad de integrarse rápidamente y trabajar eficientemente en equipos unidisciplinarios y multidisciplinarios, asumiendo distintos roles y responsabilidades con absoluto respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres
24. CT17 – Capacidad de utilización y dominio de las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación)
25. CET2 - Conocimiento teórico y práctico de las propiedades químicas, físicas, mecánicas y tecnológicas de los materiales más utilizados en construcción.
26. CET3 - Capacidad para aplicar los conocimientos de materiales de construcción en sistemas estructurales. Conocimiento de la relación entre la estructura de los materiales y las propiedades mecánicas que de ella se derivan.
<b>Contenidos<sup>6</sup></b>
Breve descripción del contenido
Conocimiento de las propiedades generales de los materiales de construcción y su aplicabilidad en el ámbito de la ingeniería civil
Temario de la asignatura
<b>Denominación del tema 1:</b> Introducción a los materiales de construcción <b>Contenidos del tema 1:</b> Características generales que definen los diferentes materiales y clasificación de los materiales. Introducción a las propiedades químicas, físicas y mecánicas de

los materiales de construcción. Carácter paramétrico de las propiedades de los materiales de la construcción. Evaluación de las propiedades: tipología, objetivo y metodología de los ensayos, así como el sentido crítico del análisis de propiedades. Control de calidad de materiales. Tipos de control. Clasificación ensayos. Normativa.

**Descripción de las actividades prácticas del tema 1:** Normas UNE que serán empleadas en la caracterización de los materiales

**Denominación del tema 2:** Propiedades de los materiales de construcción

**Contenidos del tema 2:** Estudio de las propiedades físicas de los materiales. Estudio de las propiedades mecánicas de los materiales. Estudio de otras propiedades.

**Descripción de las actividades prácticas del tema 2:** Determinación práctica de las propiedades físicas y mecánicas de los materiales de construcción

**Denominación del tema 3:** Cales y yeso

**Contenidos del tema 3:** Materias primas. Proceso de fabricación y clasificación de yesos. Materias primas. Proceso de fabricación y clasificación de cales.

**Denominación del tema 4:** Cemento

**Contenidos del tema 4:** Materias primas. Proceso de fabricación. Clinker, composición potencial, módulos. Procesos de hidratación. Dosificación de materias primas. Adiciones. Clasificación de cementos. Cementos con características especiales. Cementos de albañilería. Cementos aluminosos. Propiedades y ensayos.

**Descripción de las actividades prácticas del tema 4:** Caracterización física y mecánica de los cementos según la normativa vigente.

**Denominación del tema 5:** Rocas y Áridos

**Contenidos del tema 5:** Rocas. Propiedades físicas, químicas y mecánicas. Ensayos. Fábricas de piedra.

Áridos naturales y reciclados. Clasificación. Propiedades físicas, químicas y mecánicas. Ensayos. Estudios granulométricos. Ajustes granulométricos.

**Descripción de las actividades prácticas del tema 5:** Caracterización física, química y mecánica de los áridos.

**Denominación del tema 6:** Metales – Acero – Acero inoxidable

**Contenidos del tema 6:** Introducción. Propiedades de los metales y ensayos. Siderurgia. Minerales de hierro. Preparación. Horno alto. Proceso de Afino. Diagrama hierro carbono. Trabajos de conformación. Tratamientos térmicos de aceros. Los productos siderúrgicos en la construcción.

**Denominación del tema 7:** Morteros y hormigón

**Contenidos del tema 7:** Morteros. Definición. Características. Tipos. Dosificación. Hormigón. Exigencias del agua de amasado y curado. Exigencias a los áridos. Aditivos: Clasificación y tipos. Plastificantes, superplastificantes, aireantes, impermeabilizantes, modificadores de fraguado y endurecimiento, colorantes y otros).

Dosificación de hormigones. Granulometrías óptimas Métodos. Fuller, Bolomey, Carlos de la Peña. Propiedades hormigón fresco. Proceso amasado transporte y puesta en obra. Propiedades hormigón endurecido. Ensayos.

**Descripción de las actividades prácticas del tema 7:** Caracterización de los hormigones en estado fresco y endurecido. Prestaciones físicas, mecánicas y durables. Ensayos destructivos y no destructivos.

**Denominación del tema 8:** Materiales bituminosos

**Contenidos del tema 8:** Introducción. Alquitranses. Betunes naturales. Procesos de obtención de betunes. Betunes de penetración y derivados. Clasificación y tipos. Propiedades y ensayos

### Actividades formativas<sup>7</sup>

Horas de trabajo del alumno/a por tema		Horas Gran grupo	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	CH	L	O	S	TP	EP
1	6	2		1			0	3

<sup>7</sup> Esta tabla debe coincidir exactamente con lo establecido en la ficha 12c de la asignatura.

2	13	4		2			0	7
3	10	4		0			0	6
4	36	11		3			0	22
5	21	6		3			0	12
6	10	2		0			0	8
7	40	11		5			0	24
8	10	2		0			0	8
<b>Evaluación<sup>8</sup></b>	4	3		1			0	0
<b>TOTAL</b>	150	45		15			0	90

GG: Grupo Grande (85 estudiantes).

CH: Actividades de prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)

L: Actividades de laboratorio o prácticas de campo (15 estudiantes)

O: Actividades en sala de ordenadores o laboratorio de idiomas (20 estudiantes)

S: Actividades de seminario o de problemas en clase (40 estudiantes).

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

### Metodologías docentes<sup>6</sup>

- Lección magistral y resolución de ejercicios con participación activa del alumnado.
- Explicación personalizada en grupos reducidos sobre los conocimientos y aplicaciones mostradas en las clases teóricas y de problemas. Visitas.
- Trabajo personalizado y/o en grupo reducido sobre los conocimientos adquiridos en las clases teóricas y prácticas.
- Uso de la TICs

### Resultados de aprendizaje<sup>6</sup>

Estudio de la composición, materias primas, procesos de fabricación, propiedades y ensayos de los materiales de construcción.

### Sistemas de evaluación<sup>6</sup>

#### Evaluación continua

Consistirá en la evaluación mediante la realización de dos exámenes parciales, de los alumnos que asistan presencialmente al menos a un 80 % de las clases (*ver requisitos de asistencia a clase*). Cada examen parcial constará:

- Preguntas de tipo test y/o de respuesta corta (70 % de la nota final)
- Problemas y/o ejercicios prácticos (30 % de la nota final).

La nota de cada examen parcial será valorada de 0 a 10, siendo necesario obtener un 4,5 en cada examen parcial para considerarse la media aritmética de los dos exámenes parciales. La nota obtenida en cada parte (práctica y teoría) del parcial deberá de ser superior a 4,0 para poder hacer media.

La calificación por evaluación continua será:

*Nota final = 0.90 \* Nota obtenida por exámenes parciales + 0.10 \* Nota obtenida en las prácticas*

<sup>8</sup> Indicar el número total de horas de evaluación de esta asignatura.

Finalmente, la calificación final de la asignatura debe ser cómo mínimo de 5.0 para obtenerse la calificación de aprobado (AP).

### **Asistencia a clase teórica**

Se permitirá la evaluación continua para aquellos alumnos que asistan presencialmente a las clases teóricas al menos a un 80 % de las clases, permitiéndose únicamente un 20 % de faltas sin justificar. A su vez, se permitirá la evaluación continua a aquellos alumnos que falten a más de un 20 % de las clases presenciales siempre y cuando las faltas se justifiquen documentalmente. Las justificaciones documentales permitidas corresponderán con asistencia a médico, hospitalizaciones, hospitalización, fallecimiento de familiares, etc. Por tanto, todos los estudiantes "absentistas" (trabajadores a tiempo parcial, repetidores, etc.) que no puedan o no quieran asistir regularmente a clase deben de considerar evaluarse por la modalidad de examen final que permitirá obtener el 100 % de la calificación final al igual que por la evaluación continua.

### **Asistencia al laboratorio**

La asistencia al laboratorio de al menos un 90 %, será de obligado cumplimiento para poder optar a la evaluación continua. A su vez, la asistencia al laboratorio será obligatoria para los alumnos que quieran ir por evaluación ordinaria. Aquellos alumnos, que falten a más de un 10 % sin causa documental justificada o alumnos "absentistas" que sólo quieran optar al examen final, deberán realizar un examen escrito tipo ensayo para evaluar el desempeño de las herramientas utilizadas en el desarrollo experimental de una práctica, interpretación de resultados experimentales, fundamento, metodología y pasos experimentales de la práctica (mismos criterios que serán evaluados durante el desarrollo de las prácticas).

### **Evaluación ordinaria o examen final y convocatoria extraordinaria**

Consiste en la evaluación mediante un único examen final, de los alumnos "absentistas", que no asistan presencialmente al menos a un 80% de las clases (ver requisitos de asistencia a clase) o para aquellos alumnos que hayan asistido a más de un 80% y deseen presentarse al examen final. Este examen final constará de:

- Preguntas de tipo test y/o de respuesta corta: 60 % de la nota final
- Problemas y/o ejercicios prácticos: 30 % de la nota final
- Examen escrito/ práctico tipo ensayo (fundamento y metodología de ensayos experimentales de laboratorio aplicados a los materiales de construcción, interpretación datos, etc.): 10% de la nota final.

La nota de este examen final será valorada de 0 a 10, siendo necesario al igual que en modelo de evaluación continua, obtener como mínimo una calificación de 5,0 para obtenerse la calificación final de aprobado (AP) en la asignatura. Además, para hacer media en cada una de las partes del examen final será necesario obtener una calificación igual o superior a 4,0 en cada una de las partes (preguntas tipo test y/o respuesta corta; problemas y/o ejercicios prácticos; y examen escrito/ práctico tipo ensayo).

## **Bibliografía (básica y complementaria)**

### **Bibliografía básica**

- Taylor, H.F.W. Cement Chemistry. Edit. Thomas Telford, 2ªed. 1997, London, U.K.
- Bustillo Revuelta, M. Hormigones y morteros. Edit. Fuego editores, 2008, Madrid, España

- Sanjuán Barbudo, M.A. y Chinchón Yepes, S. El cemento portland: fabricación y expedición Edit. Publicaciones de la Universidad de Alicante, D.L. 2004
- Gadea Sáinz, J.; Junco Petrement, C.; Rodríguez Sáiz, A. y Calderón Carpintero, V. Materiales de construcción. Problemas de cementos. Edit. Universidad de Burgos. 2015
- Arredondo y Verdú, F. Yesos y cales. Edit. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. 1991
- Fernández Cánovas, Manuel. Hormigón. Ed. Colegio Ingeniero Caminos Canales y puertos, 8ª edición. 2007
- Comisión permanente de cemento. Instrucción para la recepción de cementos (RC-16). Ministerio de Fomento del Gobierno de España (<http://www.fomento.es>)
- Comisión permanente de hormigón. Instrucción de hormigón estructural (EHE-08). Ministerio de Fomento del Gobierno de España (<http://www.fomento.es>)

### **Bibliografía complementaria**

- Asensio, E., Medina, C., Frías, M.; Sánchez de Rojas, M.I. Valorización de los residuos de construcción y demolición (RCD) como puzolanas alternativas en la fabricación de cementos eco-eficientes. Edit. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 2018, Madrid, España.
- Ferrer Graciá, M.J. Conglomerantes: yesos, cales y cementos: apuntes para el estudio de materiales de construcción. 2008
- Gadea Sáinz, J.; Junco Petrement, C. et al. Materiales de construcción. Problemas de yesos. Edit. Universidad de Burgos. 2015
- Pérez Val, C.; Martín de la fuente, A.; Rodríguez Saiz, A. Manual de dosificación de hormigones, Vol. I. Edit. Universidad de Burgos. 2015
- Madre Sediles, M.A.; Franco Gimeno, J.M.; Martín Sanjosé, J. Ingeniería de materiales para industria y construcción. Edit. Mira, 2004
- Mayor González, G. Teoría y problemas de materiales de construcción. McGraw-Hill. México 1977
- Medina, C., Sánchez de Rojas, M.I. Frías, M. Valorización de árido cerámico de sanitarios como árido reciclado en la fabricación de hormigones estructurales eco-eficientes. Edit. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 2015, Madrid, España.
- Medina C. et al. Chapter 1. Modelling the interfacial transition zone (ITZ) between recycled aggregates and industrial waste in cementitious matrix. *Book: Waste and by products in cement-based materials. Innovative sustainable materials for a circular economy.* Ed. Elsevier, 20212, England.

### **Otros recursos y materiales docentes complementarios**

- Normas de la Asociación Española de Normalización, UNE (entidad privada cuya página web oficial es: <http://www.aenor.es> ). Las normas más importantes que se usarán están disponibles en la biblioteca para consulta en sala.