

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

Curso académico: 2024/2025

Identificación y características de la asignatura			
Código <sup>2</sup>	503140	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	PATOLOGÍA		
Denominación (inglés)	PATHOLOGY		
Titulaciones <sup>3</sup>	Grado en Ingeniería Civil		
Centro <sup>4</sup>	Escuela Politécnica de Cáceres		
Semestre	7	Carácter	Optativa
Módulo	Formación Tecnológica Específica Construcciones Civiles		
Materia	Ingeniería de Estructuras		
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. CG1. Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.			
2. 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.			
3. CG3. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas.			
4. CG4. Capacidad para proyectar, inspeccionar y dirigir obras en su ámbito.			
5. CG5. Capacidad para el mantenimiento y conservación de los recursos hidráulicos y energéticos, en su ámbito.			
6. CG7. Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de infraestructuras, en su ámbito.			

<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.

7. 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
8. 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
9. 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
10. CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
11. CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
12. CT13. Capacidad de negociación, saber convencer y aceptar otros puntos de vista.
13. CT12. Tener motivación por la calidad y la mejora continua y actuar con rigor en el desarrollo profesional.
14. CT14 - Tener motivación por el logro profesional y para afrontar nuevos retos, así como una visión amplia de las posibilidades de la carrera profesional en el ámbito de la Ingeniería Civil.
15. 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.
16. CT17. Capacidad de utilización y dominio de las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación).
17. CT1 - Capacidad de planificación y organización del trabajo personal.
18. CT2. Capacidad de trabajar en situación de falta de información y/o con restricciones temporales y/o de recursos.
19. 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.
20. CT5. Capacidad de tomar decisiones basadas en criterios objetivos (datos experimentales, científicos o de simulación disponibles).
21. CT6. Capacidad de análisis, crítica, síntesis, evaluación y solución de problemas.
22. CT7. Capacidad de relación interpersonal.
23. CT8. Capacidad para encontrar, relacionar y estructurar información proveniente de diversas fuentes y de integrar ideas y conocimientos.
24. CT9. Capacidad para adaptarse a nuevas situaciones y/o flexibilidad ante cambios organizativos o tecnológicos.

### Contenidos<sup>6</sup>

#### Breve descripción del contenido

Se trata de que el alumno tenga conocimiento de las deficiencias inherentes a las técnicas y los materiales utilizados en su ejecución, por un lado, y el uso funcional de los mismos a lo largo de su vida útil, hace que las estructuras vayan sufriendo un implacable deterioro que obliga a un seguimiento de las mismas a lo largo de su vida

de servicio y a su rehabilitación en un momento determinado de su vida, a pesar, incluso, de un adecuado mantenimiento.

Además, es necesario que el alumno tenga presente que cualquier intervención sobre una obra civil existente, ya sea por la manifestación de algún proceso patológico o por la necesidad de evaluación ante la demanda de nuevas prestaciones, implica la necesidad de conocer el objeto sobre el que vamos a intervenir.

Finalmente, el conocimiento de las causas físicas, químicas, mecánicas y biológicas que desencadenan los procesos patológicos en las estructuras es de vital importancia para adoptar las medidas que sean necesarias en la fase de diseño, ejecución, conservación y mantenimiento de las mismas.

#### Temario de la asignatura

##### **Denominación del tema 1: INTRODUCCIÓN**

**Contenidos del tema 1:** Procesos patológicos en las estructuras / Situación actual / Durabilidad de las estructuras: estrategias preventivas y paleativas

**Descripción de las actividades prácticas del tema 1:** Procesos patológicos en estructurales reales.

##### **Denominación del tema 2: DAÑOS EN LAS ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN. PARTE I**

**Contenidos del tema 2:** Corrosión de las armaduras / Modelos de vida útil y corrosión / Técnicas de prevención y reparación de la corrosión de las armaduras del hormigón

**Descripción de las actividades prácticas del tema 2:** Aplicación práctica de los modelos de vida útil. Optimización.

##### **Denominación del tema 3: DAÑOS EN LAS ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN. PARTE II**

**Contenidos del tema 3:** Alteraciones físico – químicas / Prevención, evaluación y actuaciones en estructuras afectadas por este tipo de alteraciones

**Descripción de las actividades prácticas del tema 3:** Procesos patológicos en estructurales reales.

##### **Denominación del tema 4: DAÑOS EN LAS ESTRUCTURAS METÁLICAS**

**Contenidos del tema 4:** Procesos patológicos de las estructuras metálicas / Prevención y evaluación

**Descripción de las actividades prácticas del tema 4:** Procesos patológicos en estructurales reales.

##### **Denominación del tema 5: EVALUACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS EXISTENTES**

**Contenidos del tema 5:** Adquisición de información sobre la estructura / Técnicas de inspección in – situ / Técnicas de inspección en laboratorio / Monitorización e instrumentación de las estructuras / Evaluación de la funcionalidad y seguridad estructural

**Descripción de las actividades prácticas del tema 5:** Aplicación de las técnicas de inspección en la inspección y diagnosis de estructuras.

##### **Denominación del tema 6: PROCESOS PATOLÓGICOS EN OTROS MATERIALES**

**Contenidos del tema 6:** Madera / Piedra natural

##### **Denominación del tema 7: INFORMES TÉCNICOS**

**Contenidos del tema 7:** Objeto del informe / Estructura del informe / Ejemplos prácticos

**Descripción de las actividades prácticas del tema 7:** Caso práctico. Identificación de daños. Informe

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

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

Horas de trabajo del alumno/a por tema		Horas Gran grupo	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total		GG	CH	L	O		
1	11	4				1		6
2	29	8				5		16
3	27	8				3		16
4	14	4				1		9
5	32	10				2		20
6	24	6				0		18
7	10	3				2		5
<b>Evaluación<sup>8</sup></b>	3	2				1		0
<b>TOTAL</b>	150	45				15		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.
- Seguimiento personalizado del aprendizaje del alumno.
- Estudio individualizado de los conocimientos teóricos y prácticos impartidos.
- Trabajo personalizado y/o en grupo reducido sobre los conocimientos adquiridos en las clases teóricas y prácticas.
- Elaboración de documentos técnicos.
- Uso de las TICs.
- Análisis crítico de los resultados.

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

Patología y terapéutica de estructuras. Situación normativa de la evaluación de estructuras. Metodología de evaluación de estructuras existentes. Conocimiento y experiencia sobre la patología y rehabilitación de estructuras. Identificación de las principales anomalías y defectos que presentan los diferentes elementos y tipologías estructurales. Identificación de las causas de los defectos. Metodología de la investigación y evaluación de las estructuras existentes, en concreto de las afectadas por daños. Propuestas de reparación o refuerzo. Proporcionar los conocimientos sobre los ensayos existentes en esta área (no destructivos, monitorización, pruebas de carga, etc.). Redacción de informes técnicos de evaluación de estructuras.

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

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

### 1. Evaluación continua:

- Condición indispensable no haber faltado a más de un 20% de las clases y realizar los trabajos propuestos a lo largo del curso.
- Se realizarán **cuestionarios a lo largo del curso** en la fecha acordada previamente con los alumnos.
- La nota mínima obtenida en los cuestionarios planteados a lo largo del curso deberá ser superior o igual al 4,0.
- **Examen final.** La calificación obtenida se sumará (*según los criterios indicados en su caso*) a la calificación parcial de los cuestionarios realizados, siempre y cuando la calificación obtenida sea superior al 5.

### 2. Examen final de carácter global:

- Consistirá en un examen que podrá contener: Preguntas cortas o a desarrollar, tipo test y ejercicios prácticos, sobre el temario impartido.
- Se valorará de 0 a 10.

Este examen final de carácter global constará de:

- Preguntas de tipo test y/o de respuesta corta (50 % de la nota final)
- Problemas y/o ejercicios prácticos (50 % de la nota final)

### 3. Examen extraordinario:

Este examen de carácter extraordinario tendrá las mismas características que el examen final de carácter global descrito anteriormente.

## Bibliografía (básica y complementaria)

### Bibliografía básica:

- Guía para la realización de inspecciones principales de obras de paso en la Red de Carreteras del Estado. Ministerio de Fomento.
- CALAVERA, J. Patología de estructuras de hormigón armado y pretensado (2 tomos) Ed. INTEMAC
- FERNÁNDEZ CANOVAS, J. M. Patología y terapéutica del hormigón armado Ed. Colegio de Caminos
- FRANÇOIS, R., Laurens, S., Debi, F. Corrosion and its Consequences for Reinforced Concrete Structures. Ed. Elsevier, 2018. ISBN: 978-1-78548-234-2

### Bibliografía complementaria:

- Manual para la redacción de informes técnicos en construcción- J. Calavera. INTEMAC 2009.
- Libros de Rehabilitación de G. Lozano. Asturias, 2005.
- Evaluación de la capacidad resistente de estructuras de hormigón. Varios autores. INTEMAC, 2007.
- GEHO-FIP: Reparación y refuerzo de estructuras de hormigón. Guía FIP de buena práctica. Boletín nº 14 FIP. Noviembre de 1994
- GEHO: Inyección de fisuras con formulaciones de resinas epoxídicas. Boletín nº 2. Marzo de 1989
- Bastidas, D. M., Medina, E. Armaduras de acero inoxidable. Ed. CEDINOX. Madrid. ISBN: 978-84-695-8183-4. 2013. p.207.
- GEHO: Morteros de reparación. Boletín nº 4. Diciembre de 1989

- GEHO: Evaluación de la capacidad portante de estructuras mediante pruebas de carga. Boletín nº 1. Diciembre de 1989
- ACI Manual de inspección del hormigón ACI. Publicación SP-2
- Manual CONTECVET (<http://www.ietcc.csic.es/index.php/es/publicaciones/manual-concecvet> )

### Otros recursos y materiales docentes complementarios

#### Recursos Online:

- Los indicados en el Campus Virtual de la asignatura.
- Página web de la Asociación de Reparación, Refuerzo y Protección del Hormigón (<http://www.arpho.org/> )
- Organización Internacional de Normalización: <http://www.iso.es>  
Normas de la Asociación Española de Normalización, UNE: <http://www.aenor.es>