

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

Curso académico: 2024/2025

Identificación y características de la asignatura			
Código <sup>2</sup>	402094	Créditos ECTS	3
Denominación (español)	PUENTES		
Denominación (inglés)	BRIGDES		
Titulaciones <sup>3</sup>	Máster Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos		
Centro <sup>4</sup>	Escuela Politécnica de Cáceres		
Semestre	2	Carácter	Optativa
Módulo	Módulo 3		
Materia	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, y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos y el ejercicio de las funciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección, gestión, construcción, mantenimiento, conservación y explotación en los campos de la ingeniería civil.			
2. CG18 – Conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de métodos matemáticos, analíticos y numéricos de la ingeniería, mecánica de fluidos, mecánica de medios continuos, cálculo de estructuras, ingeniería del terreno, ingeniería marítima, obras y aprovechamientos hidráulicos y obras lineales.			
3. 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.			
4. CB9 – 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.			
5. CT6 - Capacidad de análisis, crítica, síntesis, evaluación y solución de problemas.			

<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. CT17 - Capacidad de utilización y dominio de las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación).  |
| 7. CET2 - Conocimiento y capacidad para el análisis estructural mediante la aplicación de los métodos y programas de diseño y cálculo avanzado de estructuras, a partir del conocimiento y comprensión de las solicitaciones y su aplicación a las tipologías estructurales de la Ingeniería Civil. Capacidad para realizar evaluaciones de integridad estructural. |
| 8. CET3 – Conocimiento de todo tipo de estructuras y sus materiales, y capacidad para diseñar, proyectar, ejecutar y mantener las estructuras y edificaciones de obra civil.  |
| 9. CEO11 – Capacidad de estudiar patologías, mediante la anamnesis, el análisis y el diagnóstico, y conoce los diferentes sistemas de reparación dentro del ámbito de la ingeniería civil.  |

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

#### Breve descripción del contenido

Se trata de que el alumno tenga un conocimiento del origen y de la evolución de los puentes. Para ello, se describirán las diferentes tipologías de puentes mostrando sus fortalezas y debilidades, lo que permitirá dotar al alumno de herramientas que le permitan seleccionar la tipología óptima en la fase de diseño.

Asimismo, es necesario que el alumno conozca los elementos que constituyen un puente, así como el proceso constructivo que conlleva la ejecución de estas estructuras. Adicionalmente, es de especial importancia que el alumno se familiarice con el concepto de ciclo integral de un puente, en el que se consideran aspectos técnicos, ambientales, sociales y económicos.

Finalmente, debido a deficiencias inherentes en el proceso constructivo y los materiales utilizados en la ejecución de un puente, 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 una conservación, mantenimiento y reparación de estas a lo largo de su vida de servicio.

#### Temario de la asignatura

**Denominación del tema 1:** INTRODUCCIÓN A LOS PUENTES

*Contenidos del tema 1:* Definiciones / Condicionantes en el proyecto de un puente/ El puente y el paisaje / Génesis de puentes / El puente como símbolo en la historia

**Denominación del tema 2:** TIPOLOGÍA DE PUENTES

*Contenidos del tema 2:* Puentes de tableros de vigas / Puentes de tableros de losa / Puentes de cajón / Puentes arcos / Puentes soportados por tirantes / Otros

**Denominación del tema 3:** ELEMENTOS CONSTITUYENTES DE LOS PUENTES

*Contenidos del tema 3:* Cimentación (superficial, profunda) / Pilas / Estribos/ Aparatos de apoyo / Juntas de dilatación / Impermeabilización y drenaje

*Descripción de las actividades prácticas del tema 3:* Identificación de los elementos constituyentes de un puente. Limitación y criterio de elección.

**Denominación del tema 4:** PROCESO CONSTRUCTIVO Y CICLO DE VIDA INTEGRAL DE UN PUENTE

*Contenidos del tema 4:* Sistemas constructivos / Pruebas de carga / Análisis integral del ciclo de vida de un puente. Toma de decisiones

**Denominación del tema 5:** INSPECCIÓN, MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE PUENTES

**Contenidos del tema 5:** Conceptos generales de la conservación de puentes / Inspección de puentes/ Plan de mantenimiento de puentes / Reparación de puentes  
**Descripción de las actividades prácticas del tema 5:** Elaboración de un plan de mantenimiento. Proceso de inspección de un puente.

### 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	5	3				0		2
2	14,5	4,5				0		10
3	14	4				4,5		8
4	17	5				0		12
5	22,5	5				3		13
<b>Evaluación<sup>8</sup></b>	2	1				0		0
<b>TOTAL</b>	75	22,5				7,5		45

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.
- Desarrollo en laboratorio, aula de informática, campo, etc. de casos prácticos.
- Metodología de aprendizaje activo (resolución de casos, aprendizaje basado en problemas, enseñanza inversa...).

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

- Conocer los procesos físico – químicos y mecánicos que producen patologías en las obras, especialmente civiles, así como las posibilidades que dan al ingeniero el mantenimiento preventivo, la reparación y la sustitución de piezas.
- Saber plantear un programa de mantenimiento, auscultación y reparación de una obra civil.
- Conocer y ser capaz de proyectar, construir, mantener y gestionar las diferentes tipologías de puentes.

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

#### 1. Evaluación continua:

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

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

- Condición indispensable no haber faltado a más de un 20% de las clases y realizar la resolución y entrega de las actividades (casos, problemas, informes...) propuestas a lo largo del curso.
- Se realizará un **cuestionario antes de finalizar el periodo lectivo** en la fecha acordada previamente con los alumnos (80% de la calificación).
- Se evaluarán la resolución y entrega de actividades planteadas en el curso (20% de la calificación).
- La nota mínima obtenida en el cuestionario y/o actividades planteadas a lo largo del curso deberá ser superior o igual al 5,0.
- **Examen final.** La calificación obtenida se sumará (*según los criterios indicados en su caso*) a la calificación parcial del cuestionario y actividades, 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 (90 % de la nota final)
- Problemas y/o ejercicios prácticos (10 % 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)

- Arenas J. J. (2002), Caminos en el aire: Los puentes, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
- Fernández Troyano L. (2004), Tierra sobre el agua: Visión histórica universal de los puentes 2ª edición (revisada y ampliada), Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
- Manterola J. (2006), Puentes: Apuntes para su diseño, cálculo y construcción, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
- Monleón, S. (2002), Cuadernos de concepción de puentes. Tomo I y II. Universidad Politécnica de Valencia
- Hewson N.R. (2003), Pretressed Concrete Bridges, Thomas Telford.
- Ministerio de Fomento, (2012). Guía para la realización de inspecciones principales de obras de paso en la Red de Carreteras del Estado. Ministerio de Fomento.
- Viñuela, L. y Martínez, J. (2009). Proyecto y construcción de puentes metálicos y mixtos. Publicaciones APTA.

### Otros recursos y materiales docentes complementarios

- Mathivat, J. (1980). Construcción de puentes de hormigón pretensado por voladizos sucesivos. Editores Técnicos Asociados. Barcelona.
- Ministerio de Fomento (2011). Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera – IAP-11. Ministerio de Fomento.

- Ministerio de Fomento (2007). Instrucción de acciones a considerar en puentes de ferrocarril – IAPF-07. Ministerio de Fomento.
- Ministerio de Fomento (2021). Código Estructural. Ministerio de Fomento

Recursos Online:

- Los indicados en el Campus Virtual de la asignatura.
- Página web de la Asociación Española de Ingeniería Estructural (<http://e-ache.com/index.php> )
- Organización Internacional de Normalización: <http://www.iso.es>  
Normas de la Asociación Española de Normalización, UNE: <http://www.aenor.es>