

## 28745 - Ampliación de estructuras

### Información del Plan Docente

**Año académico:** 2023/24

**Asignatura:** 28745 - Ampliación de estructuras

**Centro académico:** 175 - Escuela Universitaria Politécnica de La Almunia

**Titulación:** 423 - Graduado en Ingeniería Civil

**Créditos:** 6.0

**Curso:** 4

**Periodo de impartición:** Primer semestre

**Clase de asignatura:** Obligatoria

**Materia:**

### 1. Información básica de la asignatura

El objetivo de la asignatura es que el alumno sepa discernir sobre el comportamiento estructural de distintas tipologías de tableros de puentes rectos de hormigón y otros elementos de la infraestructura del puente (pilas y estribos) y sepa definir modelos de barras de tableros de puente para resolver con software de cálculo de estructuras.

También se pretende que el alumno adquiera una visión global de los túneles, desde los parámetros para su diseño a los medios empleados para su construcción.

Se completa la asignatura con contenidos de estructuras mixtas hormigón - acero, del Método de los Elementos Finitos para resolver problemas de elasticidad bidimensional y de análisis dinámico de estructuras.

Estos planteamientos y objetivos están alineados con los siguientes Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 de Naciones Unidas (<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>), de tal manera que la adquisición de los resultados del aprendizaje de la asignatura proporciona capacitación y competencia para contribuir en cierta medida a su logro:

- Objetivo 9: Industria, innovación e infraestructuras.

### 2. Resultados de aprendizaje

Al superar la asignatura, el alumno habrá demostrado los siguientes resultados:

- Tener una visión general de la evolución histórica de la construcción de puentes y sus tipologías.
- Conocer parámetros básicos de diseño y respuesta estructural de los tableros de distintos tipos de puentes rectos de hormigón y de elementos de la subestructura (pilas, estribos).
- Definir un modelo de barras equivalente para el cálculo estructural de puentes rectos de hormigón.
- Conocer las acciones a considerar en el cálculo de puentes de carretera.
- Conocer los aspectos básicos del funcionamiento de secciones estructurales mixtas (hormigón - acero).
- Familiarizarse con los parámetros y clasificaciones geomecánicas utilizadas en el diseño y construcción de túneles en roca, siendo capaz de definir un cuadro de sostenimientos tipo.
- Conocer los diferentes métodos de construcción de túneles en roca y en suelos y seguimiento de la misma.
- Conocer los conceptos básicos del cálculo de estructuras lineales y bidimensionales (problemas de tensión plana y deformación plana) mediante el Método de los Elementos Finitos.
- Tener un conocimiento general de cuándo es necesario considerar acciones dinámicas en el cálculo de estructuras.

### 3. Programa de la asignatura

#### TEMA 1. PUENTES

- Evolución de los puentes.
- El tablero de vigas.
- El puente losa.
- Cálculo de tableros por el método del emparrillado.
- Pilas.
- Estribos.
- Acciones a considerar.

#### TEMA 2. ESTRUCTURAS MIXTAS

- Fundamentos básicos.
- Análisis elástico.
- La conexión en estructuras mixtas.

#### TEMA 3. TÚNELES

- Introducción.
- Parámetros geomecánicos de diseño.
- Clasificaciones geomecánicas.
- Estimación de los sostenimientos por métodos empíricos.
- Criterios de excavabilidad.
- Métodos de excavación y sostenimiento de túneles en roca.
- Métodos de construcción de túneles en suelos.
- Consideraciones geológico - geotécnicas durante la construcción.

#### TEMA 4. INTRODUCCIÓN AL MÉTODO DE LOS ELEMENTOS FINITOS

- Conceptos básicos. Introducción al MEF.
- Elasticidad bidimensional.

#### TEMA 5. ANÁLISIS DINÁMICO DE ESTRUCTURAS

- Presentación del fenómeno dinámico.

### 4. Actividades académicas

**Clases expositivas:** Son clases sobre argumentos teóricos o sobre resolución de problemas impartidas de forma fundamentalmente expositiva por parte del profesor.

**Seminarios/talleres:** Actividades de discusión teórica o preferentemente prácticas realizadas en aula o en otros foros por parte de profesores visitantes o en general ponentes no perteneciente al cuadro de profesores de la asignatura.

**Visitas:** Visitas didácticas (guiadas por el profesorado de la asignatura) relacionadas a los temas desarrollados a lo largo de la asignatura.

**Tutorías individuales:** podrán ser presenciales o virtuales a través del portal virtual de enseñanza (Moodle) o del correo electrónico de la Universidad de Zaragoza.

**Tutorías grupales:** Actividades enfocadas al aprendizaje por parte del alumnado desarrolladas por el profesor que se reúne con un grupo de estudiantes para resolver dudas de grupo o desarrollar resoluciones de exámenes o de problemas de interés común.

### 5. Sistema de evaluación

#### Evaluación continua

La asignatura se dividirá en dos bloques:

Bloque 1: Puentes. Estructuras mixtas.

Bloque 2: Túneles. Método de los Elementos Finitos. Análisis dinámico.

Cada uno de los dos bloques tendrá un peso del 50% y se evaluará de la siguiente manera:

A lo largo de cada parte se realizarán varios ejercicios de aplicación del temario, de obligado cumplimiento, teniendo un peso sobre el global de la evaluación de cada parte del 25%.

Al final del temario de cada bloque se realizará una prueba de evaluación teórico - práctica, que se puntuará de 0 a 10, siendo su peso en el total del bloque del 70%.

El 5% restante, corresponde con la asistencia a las actividades presenciales.

Será necesario obtener una nota mínima de 5 puntos para superar cada uno de los bloques.

Es condición necesaria en evaluación continua haber asistido al 80% de las actividades presenciales.

#### Evaluación final

Los alumnos que no hayan superado la asignatura, podrán realizar un examen final, consistente en una prueba teórico - práctica de contenido correspondiente al Bloque 1 y otra correspondiente al Bloque 2. Cada una de las pruebas tiene un peso del 50% y se evalúa de 0 a 10. Será necesario obtener un mínimo de 5 puntos en cada una de las pruebas. La nota de la evaluación final de cada bloque será el máximo valor de entre los dos siguientes: 100% de la nota del examen final; o bien, el resultado de sumar el 90% de la nota del examen final + 5% de la práctica de evaluación continua + 5% de la asistencia a actividades presenciales.

Aquellos alumnos que hubiesen superado previamente uno de los bloques, tendrán la opción de examinarse solamente de la parte no superada.