

## 30724 - Estructuras 2

### Información del Plan Docente

**Año académico:** 2022/23

**Asignatura:** 30724 - Estructuras 2

**Centro académico:** 110 - Escuela de Ingeniería y Arquitectura

**Titulación:** 470 - Graduado en Estudios en Arquitectura

**Créditos:** 6.0

**Curso:** 3

**Periodo de impartición:** Segundo semestre

**Clase de asignatura:** Obligatoria

**Materia:**

## 1. Información Básica

### 1.1. Objetivos de la asignatura

**La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:**

La asignatura se compone de dos partes diferenciadas pero íntimamente relacionadas: el diseño y el cálculo de estructuras. Se incluye una primera parte dedicada a la Estática Gráfica y su influencia en el diseño de estructuras. La segunda parte describe las dos familias de métodos de cálculo de estructuras: los métodos de flexibilidad y rigidez y, dentro de ésta última, el método de los elementos finitos, que se estudiará brevemente.

Se entiende que una exposición al alumno de los elementos fundamentales de la Teoría de la Elasticidad es ineludible, pues de ella derivan, mediante la oportuna adopción de determinadas hipótesis tanto cinemáticas como dinámicas, los modelos de la Resistencia de Materiales más habituales en la práctica profesional.

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 de aprendizaje de la asignatura proporciona capacitación y competencia para contribuir en cierta medida a su logro:

- Objetivo 3: Salud y bienestar;
- Objetivo 4: Educación de calidad;
- Objetivo 5: Igualdad de género;
- Objetivo 9: Industria, innovación e infraestructuras;
- Objetivo 11: Ciudades y comunidades sostenibles;

### 1.2. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La asignatura constituye una primera exposición ante el alumno de los fundamentos del diseño de estructuras y, posteriormente, del análisis de las mismas.

Para ello se desarrollará en primer lugar la Estática Gráfica, disciplina que había caído en desuso en el s. XX, pero que vive una segunda juventud gracias al desarrollo de la Estática Gráfica Computacional, una disciplina cuyo origen puede establecerse en 2013-2014 y que permite dotar al alumno de herramientas importantes para el diseño de estructuras.

Posteriormente, se expone al alumno a la disciplina conocida como Teoría de Estructuras y a los métodos de cálculo más habituales en ella.

### 1.3. Recomendaciones para cursar la asignatura

Para poder cursar esta asignatura con el máximo aprovechamiento, es necesario haber adquirido competencias básicas en matemáticas (cálculo matricial, vectorial, diferencial e integral), en mecánica (estática, establecimiento de ecuaciones de equilibrio), en fundamentos de materiales (ecuaciones de comportamiento de materiales) y, sobre todo, en resistencia de materiales (Estructuras 1), mecánica de sólidos deformables (conceptos de tensión y deformación, hipótesis y ecuaciones fundamentales de la elasticidad lineal, concepto y tipos de esfuerzos, hipótesis y ecuaciones fundamentales de la barra, determinación de diagramas de esfuerzos en barras).

El diseño de la asignatura se ha realizado con el fin de guiar al alumno para que desarrolle un trabajo continuado a lo largo del curso, como mejor manera de alcanzar los objetivos. En este sentido, la asistencia a clase (tanto de teoría como de prácticas) así como la elaboración periódica de problemas y trabajos propuestos son aspectos que ayudarán a un mejor aprovechamiento de la asignatura y como resultado a la consecución de los objetivos propuestos.

Es interesante que el alumno posea actitudes personales de iniciativa y capacidad de trabajo en equipo.

## 2. Competencias y resultados de aprendizaje

### 2.1. Competencias

**Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...**

#### Competencias específicas:

C.E. 12.OB Aptitud para: Aplicar las normas técnicas y constructivas

C.E.16.OB Capacidad para concebir, calcular, diseñar, integrar en edificios y conjuntos urbanos y ejecutar: Estructuras de edificación. (T)

C.E.23.OB Conocimiento adecuado de: La mecánica de sólidos, de medios continuos y del suelo, así como de las cualidades plásticas, elásticas y de resistencia de los materiales de obra pesada.

#### Competencias generales:

- 1 Determinar los esfuerzos preponderantes en una estructura sometida a determinadas solicitaciones.
- 2 Dimensionar elementos estructurales sencillos de tipo barra, placa y lámina.
- 3 Manejar herramientas sofisticadas de cálculo de estructuras (programas de elementos finitos).
- 4 Conocer las hipótesis básicas del funcionamiento de los métodos anteriores.

### 2.2. Resultados de aprendizaje

**El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...**

Conocimiento adecuado de las leyes básicas que rigen la Mecánica de Medios Continuos y, más en concreto, la Teoría de la Elasticidad.

Capacidad de identificar distintas tipologías estructurales y la forma en que éstas resisten los esfuerzos a que están sometidas.

Comprender el funcionamiento resistente de las estructuras más habituales y de los métodos de diseño y cálculo a su alcance

Realizar dimensionamientos sencillos de estructuras.

### 2.3. Importancia de los resultados de aprendizaje

Los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura son importantes porque ayudarán al alumno a comprender la influencia que la forma de los elementos estructurales ejerce sobre la manera de resistir los esfuerzos. Parafraseando a Gaudí: "Para que un objeto sea altamente bello es preciso que su forma no tenga nada de superfluo, sino las condiciones que lo hacen útil, teniendo en cuenta el material y los usos a prestar. Cuando las formas son más perfectas exigen menos ornamentación." Es esta la filosofía que impregna la asignatura, que se pretende esencial en la formación del arquitecto, y que le debería acompañar en su desarrollo como profesional.

## 3. Evaluación

### 3.1. Tipo de pruebas y su valor sobre la nota final y criterios de evaluación para cada prueba

**El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación continuada**

- Prueba escrita de evaluación final que constará de una parte teórica y otra práctica. La calificación será de 0 a 10 y esta calificación supondrá el 40% de la calificación final del estudiante, no pudiendo nunca ser menor de 4 para aprobar la asignatura.
- Informes de prácticas: supondrán el 20% de la nota final.
- Trabajo de asignatura: los alumnos desarrollarán, por grupos de tamaño a determinar en función de la complejidad del trabajo, un pequeño proyecto de diseño y cálculo de una estructura singular.

El estudiante, como es preceptivo, tendrá derecho a una evaluación final compuesta por:

- Prueba escrita de evaluación final que constará de una parte teórica y otra práctica. La calificación será de 0 a 10 y esta calificación supondrá el 60% de la calificación final del estudiante, no pudiendo nunca ser menor de 4 para aprobar la asignatura.

- Examen de prácticas, que supondrá el 40% de la nota final.

## 4. Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos

### 4.1. Presentación metodológica general

**El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:**

La asignatura se estructura en 15 clases magistrales participativas, impartidas por los profesores con apoyo multimedia que se proporcionará con la debida antelación a los alumnos. Además se han organizado un total de cinco sesiones prácticas de tres horas cada una y otras 15 sesiones de problemas en forma de coloquios/seminarios, en las que los alumnos deberán enfrentarse a las dificultades de situaciones similares a las del examen.

### 4.2. Actividades de aprendizaje

**El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...**

1. Diseño de estructuras: estática gráfica y estática gráfica computacional
2. Cálculo de estructuras. Métodos de rigidez y flexibilidad.

### 4.3. Programa

1. Diseño de estructuras
  1. Estática Gráfica
  2. Estática Gráfica Computacional
2. Cálculo de Estructuras
  1. Métodos de flexibilidad
  2. Métodos de rigidez
  3. El método de los elementos finitos

### 4.4. Planificación de las actividades de aprendizaje y calendario de fechas clave

#### **Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos**

El calendario de las clases presenciales de teoría y problemas, así? como las sesiones de prácticas de ordenador, tendrán el horario establecido por la Escuela de Ingeniería y Arquitectura.

Cada profesor informará de sus horarios de tutoría.

La asignatura se evaluará mediante la asistencia y desarrollo de las prácticas docentes, la presentación de una serie de trabajos de asignatura que serán anunciados con la debida antelación y la realización de un examen correspondiente, cuya calificación completará la evaluación del alumno.

### 4.5. Bibliografía y recursos recomendados

[Link de la biblioteca](#)