



Grado en Fundamentos de  
la Arquitectura  
Curso 2017/2018

ARQ104

**Análisis de estructuras de  
edificación**



UNIVERSIDAD  
**NEBRIJA**

---

**Asignatura: Análisis de estructuras de edificación**  
**Carácter: Obligatoria**  
**Idioma: Español**  
**Modalidad: Presencial**  
**Créditos: 6**  
**Curso: Tercero**  
**Semestre: Primero**  
**Grupo: 3FARQ**  
**Curso académico: 2017/2018**  
**Profesores/Equipo Docente: Juan Rubio**

## 1. REQUISITOS PREVIOS

Haber cursado Física

## 2. BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

- Cualidades plásticas, elásticas y de resistencia de los materiales.
- Energía y deformaciones.
- Métodos de cálculo elástico y plástico. Idoneidad de su uso.
- La normativa como guía del proceso de comprobación de estructuras
- Iniciación al cálculo de estructuras mediante programas informáticos.

PRÁCTICAS:

- Análisis de la resistencia mecánica a compresión, tracción y flexión de materiales estructurales.
- Ejercicio de sistemas planos de estructuras.
- Ejercicio de sistemas tridimensionales.
- Ejercicio por métodos energéticos de una estructura.
- Ejemplo de cálculo empleando programas informáticos.

## 3. RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

Aptitud para concebir, calcular, diseñar e integrar en edificios y conjuntos urbanos y ejecutar: soluciones de cimentación.

Aptitud para: Conservar las estructura de edificación, la cimentación y obra civil.

Capacidad para concebir, calcular, diseñar, integrar en edificios y conjuntos urbanos y ejecutar: Estructuras de edificación.

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.

Que los estudiantes tengan la capacidad de

- Resolver los cálculos planteados y diseñados en las clases, expresándolos gráficamente a través de las técnicas manuales o informáticas más adecuadas;
- Conocer y saber aplicar las técnicas de cálculo estructural más adecuadas a la finalidad que el edificio exija;

Adecuar estructuralmente el espacio proyectado.

Que los estudiantes puedan expresarse y comunicarse con rigor, utilizando con soltura y propiedad los conceptos e ideas adquiridos en esta materia, así como comprender y desarrollar razonamientos propios de la Arquitectura y sus conceptos teóricos.

Que hayan desarrollado habilidades de aprendizaje que les permitan adquirir por sí mismos, en el futuro, los conocimientos relativos a los niveles superiores de estructuras y en último caso al de Trabajo Fin de Grado. El desarrollo de ejemplos y prácticas de estructuras educa al estudiante hacia la maduración e integración de los componentes de la arquitectura de la forma más lógica y sencilla.

#### 4. ACTIVIDADES FORMATIVAS Y METODOLOGÍA

**Clases de teoría:** (1,8 ECTS) Lección magistral en la que se incluyen ejemplos de diseño y cálculo estructuras reales y cuando sea posible, en ejecución en ese momento para poderlas visitar. El profesor expone los contenidos haciendo hincapié en el cálculo, diseño e integración en edificios de las estructuras, así como a los problemas de montaje derivados del empleo de estas.

**Prácticas:** (0,6 ECTS) Clases de elaboración, análisis y solución de problemas estructurales propuestos por el profesor que los alumnos elaboran trabajando en grupos reducidos con ayuda y presencia del profesor. En las últimas sesiones cada grupo hace una presentación y defensa oral ante el profesor y los demás compañeros, del trabajo elaborado. Para este tipo de prácticas el alumno empleará en parte de sus cálculos programas informáticos de cálculo de estructuras, ya sea convencionales, matriciales o de elementos finitos. El alumno entregará un trabajo final.

**Tutorías:** (0,6 ECTS) Consulta al profesor por parte de los alumnos sobre la materia, fuera del horario de clase.

**Estudio individual y elaboración de la memoria de prácticas:** (3 ECTS) Trabajo individual del alumno utilizando los distintos medios empleados en la asignatura, libros de la bibliografía básica, así como cuanta documentación necesaria pueda ser requerida para la elaboración, diseño y cálculo de las estructuras en los proyectos de arquitectura a los que el alumno se debe enfrentar.

Para facilitar el estudio y la realización de los trabajos escritos, el alumno puede acceder, en un horario amplio, a la biblioteca y a sus ordenadores con todos los programas informáticos de cálculo de estructuras. Con el desarrollo personal de los trabajos propuestos en clase, el alumno completará el

ciclo de aprendizaje de las competencias (conocer, saber aplicar, comunicar y autoaprendizaje) para pasar a la evaluación.

## 5. SISTEMA DE EVALUACIÓN

**Prueba escrita:** Se realizarán dos exámenes escritos, uno parcial (que no libera materia) y otro final, donde se evaluarán:

- El aprendizaje de los contenidos adquiridos por el alumno en las clases de teoría, de problemas, en las prácticas, en las tutorías y en su estudio individual.
- La utilización adecuada del lenguaje estructural el desarrollo de los razonamientos y métodos, aplicando con criterio las técnicas, principios y conceptos adecuados a cada ejercicio del examen.

El examen parcial pondera un 20% y el final un 60% de la nota final en la convocatoria ordinaria.

### **Evaluación de las prácticas obligatorias:**

La presentación del trabajo de prácticas tendrá una ponderación del 20%. Nuevamente se evaluarán no solo los conocimientos sino la adquisición de competencias en su conjunto, tales como la calidad de la expresión y aptitud del alumno para comunicar, expresada por escrito en sus trabajos y verbalmente en sus intervenciones y participación en clase.

La ponderación tanto del examen parcial como de los conceptos de participación y hojas de problemas, solo se aplicará si el alumno obtiene al menos un 4.5 en el examen final.

La no presentación del trabajo escrito de prácticas o la falta de asistencia injustificada a más de una suponen el suspenso automático de la asignatura tanto en la convocatoria ordinaria como en la extraordinaria.

En la **convocatoria extraordinaria** la calificación final se obtiene como suma ponderada entre la nota del examen final extraordinario (80%) y las calificaciones obtenidas por prácticas presentados en convocatoria ordinaria (20 %), siempre que la nota del examen extraordinario sea igual o superior a 4.5.

### **5.1. Convocatoria Ordinaria:**

5.1.1. Trabajo de prácticas	20 %
5.1.2. Examen parcial	20 %
5.1.3. Examen final	60 %

La ponderación tanto del examen parcial, como del trabajo de prácticas y del trabajo de investigación, solo se aplicará si el alumno obtiene al menos un 4.5 en el examen final.

La no presentación del trabajo escrito de prácticas o la falta de asistencia injustificada a más de un 80% de clase de prácticas, suponen el suspenso automático de la asignatura tanto en la convocatoria

ordinaria como en la extraordinaria. Se considera aprobado el trabajo escrito de prácticas si se obtiene una nota igual o superior a 5.

Se considera que la asignatura está aprobada si la nota ponderada final es igual o superior a 5 puntos.

### **5.2. Convocatoria Extraordinaria:**

5.2.1. Examen final 80 %

5.2.2. Prácticas 20%

En la convocatoria extraordinaria la calificación final se obtiene como suma ponderada entre la nota del examen final extraordinario (80%) y las calificaciones obtenidas por prácticas presentadas en convocatoria ordinaria (20 %), siempre que la nota del examen extraordinario sea igual o superior a 4,5. Se considera que la asignatura está aprobada si la nota ponderada final es igual o superior a 5 puntos.

### **5.3. Restricciones:**

Para poder acceder al examen final es condición previa la asistencia a un mínimo del 80% de las horas presenciales.

## **6. BIBLIOGRAFÍA**

### **Bibliografía básica:**

- Ortiz Berrocal: "Elasticidad", McGraw-Hill.
- Ortiz Berrocal: "Resistencia de materiales", McGraw-Hill.

### **Bibliografía complementaria:**

- Gere, J. M. y Timoshenko, S. P.: "Mecánica de Materiales", International Thomson Editores.
- Feodósiev, V.I.: "Resistencia de materiales", Editorial URSS.

## **7. BREVE CURRICULUM**

### **Juan Rubio Gómez**

#### **Profesor departamento Arquitectura**

Ingeniero Industrial y Máster en Tecnologías de Edificación Sostenible en la Escuela Politécnica de Nebrija. Experto en Simulaciones numéricas en Ingeniería con ANSYS en sólidos mecánicos y especialista en contactos no lineales en los que ha volcado su labor de investigación.

En su vida laboral ha compaginado su trabajo de gestión en la escuela con participación en la industria mecánica, como en Bocanegra S.L., Hidrotecar S.A. y como técnico de calidad en Valeo Service España, aunque actualmente ejerce de Técnico de Patentes en la empresa FPM S.A.

## 8. LOCALIZACIÓN DEL PROFESOR

### TUTORIAS:

Previa petición de cita a través de email.

#### **Profesor de la asignatura:**

D. Juan Rubio

Departamento de Arquitectura

[jrubiogo@nebrija.es](mailto:jrubiego@nebrija.es)

Teléfono: (+34) 91.452.11.00

#### **Coordinadora de la asignatura:**

Dña. Elena Merino

Departamento de Arquitectura

[emerino@nebrija.es](mailto:emerino@nebrija.es)

Teléfono: (+34) 91.452.11.00

## 9. CONTENIDO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TÍTULO: Grado en Fundamentos de la Arquitectura

CURSO ACADÉMICO: 17/18

ASIGNATURA: Análisis de estructuras de edificación

CURSO: Tercero SEMESTRE: Primero CRÉDITOS ECTS: 6

Sesión	Sesiones de Teoría, Práctica y Evaluación continua	Estudio individual y trabajos del alumno	Horas Presenciales	Horas (Estudio y Trabajo)
1	Introducción al estudio de la Elasticidad: Concepto de tensión. Leyes de esfuerzos	Trabajo 1	1,5	7
2	Estado tensional en los sólidos elásticos: Leyes de esfuerzos		1,5	
3	Estado Tensional en los sólidos elásticos: Leyes de esfuerzos		1,5	
4	Estado Tensional en los sólidos elásticos: Leyes de esfuerzos		1,5	
5	Estado tensional en los sólidos elásticos. Tensiones y direcciones principales. Círculos de Mohr	Trabajo 2	1,5	8
6	<i>Teoría de la Deformación. Matriz de Deformación</i>		1,5	
7	Teoría de la Deformación. Direcciones y deformaciones principales. Circulo de Mohr		1,5	
8	Relaciones entre tensiones y deformaciones. Ley de Hooke. Generalización y Ecuaciones de Lamé. Tensiones y relaciones estáticas		1,5	
9	<i>Relaciones entre tensiones y deformaciones. Tensiones y relaciones estáticas</i>		1,5	
10	<i>Planteamiento General del Problema Elástico</i>		1,5	
11	Estado de Tensión Plana. Elasticidad bidimensional en coordenadas cartesianas.	Trabajo 3	1,5	7
12	Estado de Tensión Plana. Elasticidad bidimensional en coordenadas cartesianas. Función de Airy		1,5	
13	Torsión		1,5	
14	Examen Parcial		1,5	
15	Resistencia de materiales: Criterios de Resistencia	Trabajo 4	1,5	8
16	Resistencia de materiales: Reacciones en apoyos. Sistemas iso e hiperestáticos		1,5	
17	Teoría de vigas a flexión: Introducción, definiciones e hipótesis.		1,5	
18	Tracción Compresión. Estructuras articuladas simples. Estática de vigas		1,5	
19	Distribución de las tensiones normales en la sección de la viga. Cortadura		1,5	
20	Distribución de las tensiones normales en la sección de la viga. Fallos de Unión	Trabajo 5	1,5	4
21	Secciones: Distribución de tensiones tangenciales debidas a la flexión Teoría general de flexión: Pura, simple y desviada		1,5	
22	Secciones: Distribución de tensiones tangenciales debidas a la flexión Teoría general de flexión: Relación Cortante-Momento.	Trabajo 6	1,5	5
23	Secciones: Distribución de tensiones tangenciales debidas a la flexión Centro de gravedad, Perfiles y Momentos de Inercia		1,5	
24	Secciones: Distribución de tensiones tangenciales debidas a la flexión Cortante en Flexión simple. Calculo del Momento estático		1,5	
25	Ecuación diferencial de la elástica. Deformada	Trabajo 7	1,5	5
26	Flexión hiperestática: estructuras hiperestáticas.		1,5	
27	Flexión hiperestática: Teoremas de Mohr		1,5	
28	Pandeo	Trabajo 8	1,5	4

29	Potencial Interno, Principio Saint-Venant, Concentración de esfuerzos		1,5	
30	Evaluación Final Ordinaria y Extraordinaria	Preparac. Examen	1,5	12
	Tutorías		15	
	Clases de prácticas (10 sesiones)		15	15
	TOTAL		75	75
				150
				=
			+	150 horas

	ECTS	Horas	Sesiones
<b>Clases de Teoría</b>	1,8	45	30,0
<b>Clases prácticas</b>	0,6	15	10,0
<b>Tutorías</b>	0,6	15	
<b>Estudio individual y elaboración de la memoria de prácticas</b>	3	75	
<b>TOTAL</b>	6	150	40

<b>Horas presenciales</b>	75
<b>Horas de estudio</b>	75
<b>Total de horas</b>	150