



Estructuras de
Edificación II
Grado en
Fundamentos de la
Arquitectura



UNIVERSIDAD
NEBRIJA



GUÍA DOCENTE

Asignatura: Estructuras de Edificación II

Titulación: Grado en Fundamentos de la Arquitectura

Carácter: Obligatorio

Idioma: Español

Modalidad: Presencial

Créditos: 6

Curso: 5º

Semestre: 1º

Profesores/Equipo Docente: Alejandro Calle/Patricia Benítez

1. REQUISITOS PREVIOS

Haber cursado física. Es recomendable haber cursado las asignaturas:

- Análisis de Estructuras de Edificación
- Estructuras de Edificación I

2. BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

TEMAS ESPECÍFICOS DE ESTRUCTURAS DE EDIFICACIÓN II:

- Cálculo por el Método de Elementos finitos y por métodos matriciales.
- Conservación de estructuras de edificación y cimentación.
- Mecánica de sólidos, de medios continuos y del suelo.
- Conservación de estructuras de edificación y cimentación.

PRÁCTICAS DE ESTA ASIGNATURA:

- Práctica de empleo del programa informático de análisis por Elementos Finitos I
- Práctica de empleo del programa informático de análisis por Elementos Finitos II
- Ejercicio de cálculo por el Método Elementos Finitos de una estructura de edificación I, usando programas informáticos específicos.
- Ejercicio de cálculo por el Método Elementos Finitos de una estructura de edificación II, usando programas informáticos específicos.
- Ejercicio de cálculo por el Método Elementos Finitos de una estructura de edificación III, usando programas informáticos específicos.

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

4.1. Presencial

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.

4.2. Semipresencial

Clases de taller de estructuras: (1.2 ECTS). Clases presenciales impartidas en formato taller en las 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.

Estudio individual del alumno: (2.2 ECTS): A lo largo del curso se programarán 4 publicaciones de documentación por parte de la universidad relativas al desarrollo del curso, dividido aproximadamente en cuatro partes. De esta forma, el alumno asimila de forma gradual la materia de la asignatura. En cada una de estas publicaciones de material didáctico, se entregan 6 tipos de documentos:

- 1.- Contenidos teóricos de la asignatura. De amplia extensión y profundidad y que incluirán bibliografía complementaria de consulta y enlaces web de interés.
- 2.- Resumen escrito. Sobre los conceptos principales.
- 3.- Test de autoevaluación. Estos test de autoevaluación se implementarán también en la plataforma on-line de manera que el alumno podrá repetirlos y ver la puntuación obtenida cuantas veces desee.

- 4.- Prueba de conocimientos. De mayor extensión que los test y que no serán evaluables por el profesor, aunque sus resultados se publicarán en la plataforma pasado cierto tiempo, antes de la siguiente publicación de contenidos teóricos.
- 5.- Presentación resumen en Power Point.
- 6.- Ejercicios y trabajos propuestos que el alumno debe realizar y entregar al profesor por vía telemática y que este corregirá y evaluará.

Se le encargarán al alumno la realización y entrega de 4 ejercicios y trabajos propuestos escritos relacionados con la materia, que debe realizar de forma individual. Los trabajos variarán año tras año y versarán sobre los contenidos de la materia y su aplicación a casos y ejemplos del sector de la construcción y las estructuras. Algunos trabajos requerirán al alumno realizar cierta búsqueda sobre los contenidos de la materia o realizar un análisis y comentario del caso propuesto. En cada publicación de documentación se le informa al alumno de la fecha límite de entrega de estos trabajos propuestos, normalmente unas tres o cuatro semanas después de publicar los contenidos.

Para el estudio individual del alumno podrá utilizar los contenidos publicados en el Campus Virtual, y la bibliografía recomendada.

Con el estudio del alumno se completará el ciclo de aprendizaje de las competencias (conocer, saber aplicar, comunicar y autoaprendizaje) para pasar a la evaluación.

Tutorías: (0.6 ECTS). Se implementan cinco mecanismos de asistencia al alumno en tutorías.

- Los foros académicos de cada asignatura, moderados por el profesor, con participación de todos los alumnos, donde se pueden consultar y poner en común dudas de los alumnos y respuestas por parte del profesor.
- El correo electrónico individual entre alumno y profesor, para aclaraciones de forma individual.
- La tutoría telefónica en horario prefijado para cada asignatura.
- La tutoría telepresencial utilizando herramientas tipo SKYPE que permiten la visualización directa entre profesor y alumno o la visualización de documentos.
- Obviamente, el alumno que lo desee podrá concertar una tutoría presencial personal con el profesor en el Campus de la Universidad Nebrija.

Trabajos que el alumno debe entregar: (2 ECTS). El alumno debe realizar y entregar a través del Campus Virtual 4 trabajos a lo largo del curso sobre que le servirán para afianzar los contenidos teóricos de la asignatura y también le ayudará a alcanzar la competencia comunicativa. Estos trabajos serán corregidos y evaluados por el profesor.

5. SISTEMA DE EVALUACIÓN

Presencial

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. Examen parcial 20 %

5.1.2. Examen final 60 %

5.1.3. Trabajo de prácticas 20 %

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.

Semipresencial

Prueba escrita:

Se realizará un examen final escrito presencial que ponderará un 60 % de la nota final.

Evaluación de los trabajos escritos obligatorios:

La evaluación de los trabajos escritos ponderará el 40 % de la nota final. 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.

Los trabajos escritos obligatorios que el alumno debe entregar ponderan un 40% y el examen final un 60% de la nota final en la convocatoria ordinaria.

La ponderación de los trabajos escritos, solo se aplicará si el alumno obtiene al menos un 4 en el examen final.

En la **convocatoria extraordinaria** el examen pondera un 80% y los trabajos escritos un 20 %.

Esta ponderación también se aplica solo en el caso de que el alumno obtenga al menos un 4 en este examen final extraordinario.

6. BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica:

- José Calavera. “*Cálculo de Estructuras de Cimentación*”. INTEMAC Ediciones (2000), 4ª Edición.
- José Calavera. “*Muros de Contención y Muros de Sótano*”. INTEMAC Ediciones (2001), 3ª Edición.

- Juan Tejela Juez, Daniel Navas Delgado, Carlos Machín Hamalainen. “*Rehabilitación, mantenimiento y conservación de estructuras: restauración y rehabilitación*”. Tornapunta ediciones (1ª edición, 2011); 326 pp.
- José Calavera. “*Patología de estructuras de hormigón armado y pretensado. Tomos I y II*”. INTEMAC Ediciones (2005), 2ª Edición.
- Argüelles, Arriaga. “*Estructuras de madera. Diseño y cálculo*”. AITIM, 2ª Edición (2000).
- Ministerio de Fomento. “*Guía de cimentaciones en obras de carretera*”, 2009.
- Código Técnico de la Edificación (CTE).
- Instrucción de Hormigón Estructural – EHE08 (2011).

Bibliografía complementaria:

- Francisco Arriaga Martitegui. “*Intervención en estructuras de madera*”. Editorial AITIM (2002); 464 pp.
- Gerónimo Lozano Apolo, Alfonso Lozano Martínez-Luengas. “*Curso Técnicas de Intervención en el Patrimonio Arquitectónico. Tomo I. Reestructuración en madera*”. Lozano y Asociados. Consultores Técnicos de Construcción, S.L. Somió, Gijón.
- Varios autores. “*Patología y Técnicas de Intervención. Elementos Estructurales*”. Ediciones Munilla-Lería (1998).
- Juan Monjo Carrió. “*Patología y técnicas de intervención en estructuras arquitectónicas*”. Ediciones Munilla-Lería (2001).
- Manuel Muñoz Hidalgo. “*Manual de patología en edificación*”. Editorial Manuel Muñoz Hidalgo (2012)
- Manuel Vázquez, Eloisa López. “*El método de los elementos finitos aplicado al análisis estructural*”. Ediciones Noela (2001), pp.499.
- Eugenio Oñate Ibáñez de Navarra. “*Cálculo de estructuras por el método de los elementos finitos: análisis elástico lineal*” (2ª Edición).
- G.A. Rombach. “*Finite element design of concrete structures: practical problems and their solutions*”. Ed. Thomas Telford, pp.285

7. BREVE CURRICULUM

Alejandro Calle

Profesor del área de estructuras

Arquitecto con 9 años de experiencia en Edificación, Redacción de Proyectos, Diseño y Cálculo de Estructuras, Peritación. Máster en Estructuras de la edificación. Evaluador experto del Ministerio de Ciencia e Innovación (MICINN). Experiencia internacional en Coordinación, Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos de Cooperación al Desarrollo y Ayuda Humanitaria. Profesor de Estructuras en la Universidad Camilo José Cela de Madrid y en la ETSAM.

8. LOCALIZACIÓN DEL PROFESOR

TUTORIAS:

Previa petición de cita a través de email.

Profesor de la asignatura:

D. Alejandro Calle

Departamento de Arquitectura.

acalle@nebrija.es

Teléfono: (+34) 91.452.11.00

Coordinadora de la asignatura:

Dra. Elena Merino

Departamento de Arquitectura. Despacho 311

emerino@nebrija.es

9. CONTENIDO DETALLADO DE LA ASIGNATURA PRESENCIAL

TÍTULO: Grado en Fundamentos de la arquitectura
 ASIGNATURA: Estructuras de edificación II
 CURSO: Quinto SEMESTRE: Primero CRÉDITOS ECTS: 6

Sesión	Sesiones de Teoría, Práctica y Evaluación continua	Estudio individual y del alumno	Horas Presenciales	Horas (Estudio y Trabajo)
1	1. Conceptos de Geotecnia y Mecánica del suelo	Trabajo 1	1,5	12
2	2. Repaso de Hormigón Armado (orientado a cálculo de estructuras de cimentación y contención).		1,5	
3	3. Estructuras de cimentación: 3.1.Zapata de medianería		1,5	
4	3. Estructuras de cimentación: 3.2.Zapata combinada		1,5	
5	<i>Ejercicio/s de zapatas (1ªparte)</i>		1,5	
6	<i>Ejercicio/s de zapatas (2ªparte)</i>		1,5	
7	3. Estructuras de cimentación: 3.3. Pilotes y encepados		1,5	
8	<i>Ejercicio de pilotes y encepados</i>		1,5	
9	4. Estructuras de contención: 4.1.Muro de gravedad	Trabajo 2	1,5	9
10	4. Estructuras de contención: 4.2. Muro ménsula		1,5	
11	4. Estructuras de contención: 4.3. Muro de sótano		1,5	
12	<i>Ejercicio/s de muros (1ªparte)</i>		1,5	
13	<i>Ejercicio/s de muros (2ªparte)</i>		1,5	
14	EXAMEN PARCIAL		1,5	
15	5. Cálculo matricial de estructuras por el método de Rigidez (1ªParte)	Trabajo 3	1,5	5
16	5. Cálculo matricial de estructuras por el método de Rigidez (2ªParte)		1,5	
17	<i>Ejercicio de aplicación del método de Rigidez</i>		1,5	
18	6. Cálculo matricial de estructuras por el método de Flexibilidad (1ªParte)	Trabajo 4	1,5	5
19	6. Cálculo matricial de estructuras por el método de Flexibilidad (2ªParte)		1,5	
20	<i>Ejercicio de aplicación del método de Flexibilidad</i>		1,5	
21	7. Cálculo de estructuras por el Método de Elementos Finitos (M.E.F.).	Trabajo 5	1,5	5
22	Ejercicios del Módulo II (1ªParte)		1,5	
23	Ejercicios del Módulo II (2ªParte)		1,5	
24	8. Patología, conservación y rehabilitación de estructuras de hormigón (1ªParte)	Trabajo 6	1,5	4

25	8. Patología, conservación y rehabilitación de estructuras de hormigón (2ªParte)		1,5	
26	9. Patología, conservación y rehabilitación de estructuras de acero (1ªParte)	Trabajo 7	1,5	4
27	9. Patología, conservación y rehabilitación de estructuras de acero (2ªParte)		1,5	
28	10. Patología, conservación y rehabilitación de estructuras de madera (1ªParte)	Trabajo 8	1,5	4
29	10. Patología, conservación y rehabilitación de estructuras de madera (2ªParte)		1,5	
30	Evaluación Final Ordinaria y Extraordinaria	Preparación Examen	1,5	12
	Tutorías		15	
	Clases de prácticas (10 sesiones)		15	15
	TOTAL		75	75
				150

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

Horas presenciales	75
Horas de estudio	75
Total de horas	150