



**Grado en
Fundamentos de la
Arquitectura
Curso 2018/2019**

Estructuras de Edificación I



UNIVERSIDAD
NEBRIJA

Asignatura: Estructuras de Edificación I

Carácter: Obligatoria

Idioma: Español

Modalidad: Presencial, semipresencial

Créditos: 6

Curso: Cuarto

Semestre: Primero

Grupo: 4FARQ

Curso académico: 2018/2019

Profesores/Equipo Docente: Alejandro Calle/Patricia Benítez

1. REQUISITOS PREVIOS

Haber cursado Física

2. BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

TEORÍA:

- Pre-dimensionado, diseño, cálculo y comprobación de estructuras.
- Estructuras de Edificación de obra pesada.
- Estudio de los sistemas estructurales en función del material empleado.
- Estructuras de acero laminado.
- Estructuras de hormigón armado.
- Estructuras de madera.
- Sistemas estructurales mixtos.
- Dirección de la ejecución material de las estructuras.

PRÁCTICAS:

- Ejercicio de cálculo elástico y plástico de una estructura de hormigón armado.
- Ejercicio de cálculo elástico y plástico de una estructura de acero laminado.
- Ejercicio de cálculo elástico y plástico de una estructura de madera.
- Ejercicio de cálculo de un edificio de estructura mixta.
- 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;

Adequar 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 encargará 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:

- Ortiz Berrocal: *Elasticidad*. McGraw-Hill.
- Ortiz Berrocal: *Resistencia de materiales*. McGraw-Hill.
- Arroyo Portero; Morán Cabré; Meseguer: *Jiménez Montoya. Hormigón armado*. Gustavo Gili.
- Calavera: *Proyecto y cálculo de estructuras de hormigón. Tomos I y II*. Intemac.
- Comisión permanente del hormigón: *Guía de la aplicación de la Instrucción de Hormigón Estructural. Edificación*. Ministerio de Fomento.
- Ortiz; Hernando: *Estructuras de edificación. Análisis lineal y no lineal*. Ariel Ciencia y Tecnología.
- Argüelles Álvarez; Argüelles Bustillo: *Análisis de Estructuras*. Fundación Conde del Valle de Salazar.
- Celigüeta Lizarza: *Curso de Análisis Estructural*. EUNSA. Universidad de Navarra.
- Vázquez Fernández: *Cálculo Matricial de Estructuras*. Noela.
- Argüelles; Arriaga: *Estructuras de madera. Diseño y cálculo*. AITIM.
- Arriaga; Peraza; Esteban; Bobadilla; García Fernández: *Intervención en estructuras de madera*. AITIM.
- R. Argüelles Álvarez; R. Argüelles Bustillo; F. Arriaga; J.R. Atienza. "*Estructuras de acero 1: Cálculo*". Ediciones BELLISCO (2005), 2ª Edición ampliada y totalmente renovada.
- R. Argüelles Álvarez; R. Argüelles Bustillo; F. Arriaga; José María Argüelles; J.R. Atienza. "*Estructuras de acero 2: Uniones y sistemas estructurales*". Ediciones BELLISCO (2007), 2ª Edición ampliada y actualizada.
- Argüelles; F. Arriaga. "*Estructuras de madera. Diseño y cálculo*". Ediciones AITIM (2000), 2ª Edición
- *Código Técnico de la Edificación (CTE)*.
- *Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)*.
- *Instrucción de Acero Estructural (EAE)*.
- *Norma de Construcción Sismorresistente (NCSR)*.

Bibliografía Complementaria:

- Gere: *Timoshenko. Resistencia de Materiales*. Thomson Paraninfo.
- Castillo: *Análisis y Diseño de Estructuras. Tomo 1: Resistencia de Materiales*. AlfaOmega.
- Castillo: *Análisis y Diseño de Estructuras. Tomo 2: Estructuras Reticulares*. AlfaOmega.
- Gordon: *Estructuras o por qué las cosas no se caen*. Celeste.

- Arroyo Porteño; Corres Peiretti; García-Rosales; Romana; Romero Ballesteros; Sánchez Fernández Ramón; Teja Marina: *Números Gordos en el proyecto de estructuras*. Divulgación Técnica.

7. LOCALIZACIÓN DEL PROFESOR

TUTORIAS:

Previa petición de cita a través de email.

Profesor de la asignatura:

D. Alejandro Calle

Departamento de Arquitectura. Despacho 311

acalle@nebrija.es

Teléfono: (+34) 91.452.11.00

Profesor de la asignatura:

Patricia Benítez

Departamento de Arquitectura. Despacho 311

pbenitez@nebrija.es

Teléfono: (+34) 91.452.11.00

8. CONTENIDO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TÍTULO: Grado en Fundamentos de la Arquitectura

CURSO ACADÉMICO: 18/19

ASIGNATURA: Estructuras de Edificación I

CURSO: Cuarto 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. Sistemas estructurales aplicados a la edificación. Clasificación. Sistemas isostáticos.	Trabajo 1	1,5	10
2	Sistemas estructurales aplicados a la edificación. Clasificación. Sistemas isostáticos.		1,5	
3	Sistemas estructurales aplicados a la edificación. Sistemas hiperestáticos.		1,5	
4	Sistemas estructurales aplicados a la edificación. Sistemas hiperestáticos.		1,5	
5	Sistemas estructurales aplicados a la edificación. Sistemas hiperestáticos.		1,5	
6	Sistemas estructurales aplicados a la edificación. Sistemas hiperestáticos.	Trabajo 2	1,5	

7	PRE-dimensionado, diseño, cálculo y comprobación de estructuras de edificación. Ejemplos	Trabajo 3	1,5	7
8	PRE-dimensionado, diseño, cálculo y comprobación de estructuras de edificación. Ejemplos		1,5	
9	Normativa aplicable. Acciones en la edificación.		1,5	
10	Normativa aplicable. Acciones en la edificación.		1,5	
11	Estructuras de edificación: Hormigón armado. Características. Análisis estructural. Predimensionado, diseño, cálculo, comprobaciones. Control de ejecución.		1,5	7
12	Estructuras de edificación: Hormigón armado. Características. Análisis estructural. Predimensionado, diseño, cálculo, comprobaciones. Control de ejecución.		1,5	
13	Estructuras de edificación: Hormigón armado. Características. Análisis estructural. Predimensionado, diseño, cálculo, comprobaciones. Control de ejecución.	1,5		
14	Examen Parcial.		1,5	
15	Estructuras de edificación: Hormigón armado. Características. Análisis estructural. Predimensionado, diseño, cálculo, comprobaciones. Control de ejecución.	Trabajo 4	1,5	8
16	Estructuras de edificación: Hormigón armado. Características. Análisis estructural. Predimensionado, diseño, cálculo, comprobaciones. Control de ejecución.		1,5	
17	Estructuras de edificación: Hormigón armado. Características. Análisis estructural. Predimensionado, diseño, cálculo, comprobaciones. Control de ejecución.		1,5	
18	Estructuras de edificación: Hormigón armado. Características. Análisis estructural. Predimensionado, diseño, cálculo, comprobaciones. Control de ejecución.		1,5	
19	Estructuras de edificación: Acero estructural. Características. Análisis estructural. Predimensionado, diseño, cálculo, comprobaciones. Control de ejecución.		1,5	
20	Estructuras de edificación: Acero estructural. Características. Análisis estructural. Predimensionado, diseño, cálculo, comprobaciones. Control de ejecución.	Trabajo 5	1,5	8
21	Estructuras de edificación: Acero estructural. Características. Análisis estructural. Predimensionado, diseño, cálculo, comprobaciones. Control de ejecución.		1,5	
22	Estructuras de edificación: Acero estructural. Características. Análisis estructural. Predimensionado, diseño, cálculo, comprobaciones. Control de ejecución.		1,5	
23	Estructuras de edificación: Acero estructural. Características. Análisis estructural. Predimensionado, diseño, cálculo, comprobaciones. Control de ejecución.		1,5	
24	Estructuras de edificación: Acero estructural. Características. Análisis estructural. Predimensionado, diseño, cálculo, comprobaciones. Control de ejecución.		1,5	
25	Estructuras de edificación de madera. Características. Análisis estructural. Predimensionado, diseño, cálculo, comprobaciones. Control de ejecución.		1,5	8
26	Estructuras de edificación de madera. Características. Análisis estructural. Predimensionado, diseño, cálculo, comprobaciones. Control de ejecución.		1,5	
27	Estructuras de edificación de madera. Características. Análisis estructural. Predimensionado, diseño, cálculo, comprobaciones. Control de ejecución.		1,5	
28	Estructuras de edificación de madera. Características. Análisis estructural. Predimensionado, diseño, cálculo,	1,5		

	comprobaciones. Control de ejecución.			
29	Estructuras mixtas. Dirección de ejecución material. Conclusiones.		1,5	
30	Evaluación Final Ordinaria y Extraordinaria	Preparación Examen	1,5	12,0
	Tutorías		15	
	Clases de practicas (10 sesiones)		15	15
			75	75
				150,0

	ECTS	Horas	Sesiones
Clases de Teoría	1,8	45	30,0
Clases prácticas	0,6	15	10,0
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