

## PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2024/2025

Identificación y características de la asignatura			
Código	501336	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Estructuras Metálicas y de hormigón		
Denominación (inglés)	Steel and concrete structures		
Titulaciones	Grado en Ingeniería Mecánica		
Centro	Escuela de Ingenierías Industriales		
Semestre	7	Carácter	Optativa
Módulo	Optativa Mecánica		
Materia	Intensificación en Mecánica		
Profesorado			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Francisco de Asís	D.0.8	fhipolito@unex.es	Campus Virtual
Hipólito Ojalvo	D.0.13	joseperez@unex.es	
José Antonio Pérez Díaz			
Área de conocimiento	Mecánica de los Medios Continuos y Teoría de Estructuras		
Departamento	Ingeniería Mecánica, Energética y de los Materiales		
Profesor/a coordinador/a (si hay más de uno)	José Antonio Pérez Díaz		
Competencias (ver tabla en <a href="http://bit.ly/competenciasGrados">http://bit.ly/competenciasGrados</a> )			

Competencias Básicas	Competencias Generales	Competencias Transversales	Competencias Específicas FB	Competencias Específicas CRI	Competencias Específicas TE	Competencias Específicas TE y CETFG
Marcar con una "X"	Marcar con una "X"	Marcar con una "X"	Marcar con una "X"	Marcar con una "X"	Marcar con una "X"	Marcar con una "X"
CB1	CG1	CT1	CEFB1	CECRI1	CETE1	CETE11
CB2	CG2	CT2	CEFB2	CECRI2	CETE2	CETE12
CB3	CG3	CT3	CEFB3	CECRI3	CETE3	CETE13
CB4	CG4	CT4	CEFB4	CECRI4	CETE4	CETE14
CB5	CG5	CT5	CEFB5	CECRI5	CETE5	CETE15
	CG6	CT6	CEFB6	CECRI6	CETE6	CETE16
	CG7	CT7		CECRI7	CETE7	CETE17
	CG8	CT8		CECRI8	CETE8	CETE18
	CG9	CT9		CECRI9	CETE9	CETE19
	CG10			CECRI10	CETE10	CETE20
	CG11			CECRI11		CETFG
				CECRI12		

## Contenidos

### Breve descripción del contenido

Estructuras Metálicas y de Hormigón.

#### Temario de la asignatura

Denominación del tema 1: Introducción

Denominación del tema 1: Historia del hormigón armado.

Contenidos del tema 1: Breve historia de la construcción en Hormigón Armado.

Contenidos del Tema 1: Los Materiales. Dosificación. Fabricación y puesta en obra.

Propiedades resistentes del hormigón. Propiedades reológicas del hormigón.

Disposición de armaduras y propiedades resistentes del acero de armaduras. Bases de Cálculo. Normativa. Ventajas e inconvenientes de la construcción en hormigón armado.

Denominación del tema 2: El Hormigón Estructural

Contenidos del Tema 2: Conceptos generales. Aptitud hormigón acero. Clasificación de los elementos. Normativa.

Descripción de las actividades prácticas del tema 2:

Bases de Cálculo y Seguridad en las Estructuras.

Denominación del tema 3: Los Materiales.

Contenidos del tema 3: Estrategia de Durabilidad. Cemento, árido, agua, aditivos.

Dosificación. Armaduras. Hormigón: Dosificación y Control de Calidad.

Descripción de las actividades prácticas del tema 3:

Características básicas de las secciones de hormigón. Proceso de Agotamiento.

Cuantías límites.

Denominación del tema 4: Montaje de estructuras de hormigón

Contenidos del tema 4: Disposición de Armaduras. Cálculo y disposición de anclajes y solape de barras. Corte de barras y disposiciones constructivas.

Descripción de las actividades prácticas del tema 4:

Cálculo en agotamiento bajo solicitaciones normales. Dimensiones de secciones en tracción, flexión simple o compuesta y compresión compuesta.

Denominación del tema 5: Estado Limite Último de Resistencia Frente a Solicitaciones Normales

Contenidos del tema 5: Flexión simple. Evolución hasta rotura. Dominios de

deformación. Ecuaciones de equilibrio. Ecuaciones de compatibilidad. Diagrama rectangular del hormigón. Dimensionamiento óptimo en flexión simple.

Dimensionamiento y comprobación en: flexión Compuesta, compresión compuesta,

flexo compresión con armadura simétrica. Secciones en T. Pandeo. Descripción de las actividades prácticas del tema 2: Modelado, Calculo y Simulación de Estructuras de Hormigón.
Denominación del tema 6: Estado Limite Último de Resistencia Frente a Solicitaciones Tangenciales Contenidos del tema 6: Dimensionamiento y comprobación: cortante, torsión. Punzonamiento y rasante. Disposición y corte de armaduras. Recubrimiento mecánico y separación entre armaduras. Descripción de las actividades prácticas del tema 3: Modelado, Calculo y Simulación de Estructuras de Hormigón.
Denominación del tema 7: Estados Limite de Servicio. Contenidos del tema 7: Fisuración. Deformaciones. Descripción de las actividades prácticas del tema 4: Modelado, Cálculo y Simulación de Estructuras de Hormigón.
Denominación del tema 8: Patologías de estructuras de Hormigón y Estructuras Metálicas. Contenido del Tema 8: Procesos patológicos en elementos estructurales. Protección y refuerzo. Proceso patológicos y corrosión. Flechas, abolladura y pandeo. Descripción de las actividades practicas del tema 8: Modelado, Cálculo y Simulación de estructuras de hormigón y metálicas.

### Actividades formativas

Horas de trabajo del estudiante por tema		Horas Gran grupo	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total		CH	L	O	S		
1	14,0	4,0			2,0			8,0
2	16,0	4,0				4,0		8,0
3	8,0	2,0			2,0			4,0
4	17,5	2,0			2,0		1,5	12,0
5	19,0	3,0			4,0			12,0
6	17,0	3,0			2,0			12,0
7	19,0	3,0			4,0			12,0
8	10,0	2,0			2,5		1,5	4,0
<b>Evaluación</b>								
Examen parcial	8,5	2,0						6,5
Prueba Final	21,0	5,0						16,0
<b>TOTAL</b>	<b>150,0</b>	<b>30,0</b>			<b>18,5</b>	<b>4,0</b>	<b>3,0</b>	<b>94,5</b>

GG: Grupo Grande (85 estudiantes).  
 CH: Actividades de prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)  
 L: Actividades de laboratorio o prácticas de campo (15 estudiantes)  
 O: Actividades en sala de ordenadores o laboratorio de idiomas (20 estudiantes)  
 S: Actividades de seminario o de problemas en clase (40 estudiantes).  
 TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).  
 EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

### Metodologías docentes

De entre las metodologías docentes incluidas en el plan de estudios del título, en la presente asignatura se utilizan las siguientes:

Metodologías docentes	Se indican con una "X" las utilizadas
1. Explicación y discusión de los contenidos teóricos.	X
2. Resolución, análisis y discusión de ejemplos de apoyo o de problemas previamente propuestos.	X
3. Exposición de trabajos previamente encargados a los estudiantes.	X
4. Desarrollo en laboratorio, aula de informática, campo, etc., de casos prácticos.	X
5. Resolución de dudas puntuales en grupos reducidos, para detectar posibles problemas del proceso enseñanza-aprendizaje y guía en los trabajos, prácticas y estudio del estudiante.	X
6. Búsqueda de información previa al desarrollo del tema o complementaria una vez que se han realizado actividades sobre el mismo.	X
7. Elaboración de trabajos, individualmente o en grupos.	X
8. Estudio de cada tema, que puede consistir en: estudios de contenidos, preparación de problemas o casos, preparación del examen, etc.	X
9. Visitas técnicas a instalaciones	X

Metodologías docentes	Se indican con una "X" las utilizadas
1. Clase magistral. Exposición de contenidos por parte del profesor.	X
2. Sesiones de trabajo utilizando metodología del caso.	X
3. Sesiones de trabajo en el aula para la resolución de ejercicios.	X
4. Desarrollo de prácticas en espacios con equipamiento especializado (laboratorios, aulas de informática, trabajo de campo, empresas).	X
5. Visitas técnicas a instalaciones.	X
6. Desarrollo, redacción y análisis, individualmente o en grupo, de trabajos, memorias, ejercicios, problemas, y estudios de caso, sobre contenidos y técnicas, teóricos y prácticos, relacionados con la materia.	X
7. Pruebas, exámenes, defensas de trabajos, prácticas, etc. Pudiendo ser orales o escritas e individuales o en grupo.	X
8. Estudio del alumno. Preparación y análisis individual de textos, casos, problemas, etc.	X
9. Aprendizaje supervisado y tutelado por el profesor para, a través de la interacción individual entre alumno y tutor, detectar posibles problemas del proceso formativo, conocer los resultados del aprendizaje fuera del escenario del aula y programar los procesos de trabajo del alumno en actividades no presenciales como memorias, trabajo fin de grado, preparación de la defensa del mismo, etc.	X

### Resultados de aprendizaje

Conocer las características particulares del dimensionamiento, comprobación y la ejecución de las Estructuras de Acero y de Hormigón Armado.  
 Conocer y aprender a utilizar la Normativa de Obligado Cumplimiento que regula el dimensionamiento y la ejecución de las Estructuras.  
 Conocer los principios generales de la evaluación de estructuras ya construidas.  
 Conocer los procesos patológicos en las estructuras y sus métodos de reparación.  
 Conocer el software informático existente para el cálculo de estructuras y utilizar los programas disponibles para el cálculo de estructuras de acero y de hormigón armado.

### Sistemas de evaluación

#### **Criterios de evaluación:**

C1.- El alumno define el edificio y la estructura resistente, impone adecuadamente las acciones que sobre ella actúan y, mediante programas informáticos, calcula los esfuerzos en cada sección, calcula los desplazamientos de los nudos de la estructura y las flechas. CETE4 y CETE5 - CG1 a CG5 - CG8 a CG11 – CT1 a CT9. CB1.  
 C2.-El alumno conoce la normativa de obligado cumplimiento y verifica el cumplimiento de los estados limites (resistentes y de servicio) en los elementos de la estructura. CETE4 y CETE5 - CG1 a CG5 - CG8 a CG11 – CT1 a CT9. CB2.  
 C3.-El alumno redacta una memoria justificativa del cálculo de la estructura conforme a la normativa actual de obligado cumplimiento, que incluirá el impacto social y medioambiental de las soluciones adoptadas. CETE4 y CETE5 - CG1 a CG5 a CG11 – CT1 a CT9.CB1 a CB4.  
 C4.-El alumno especifica en los planos las soluciones constructivas adoptadas, especificando las medidas particulares tomadas para garantizar la estabilidad de la estructura. CETE4 y CETE5 - CG1 a CG5 - CG8 a CG11 – CT1 a CT9. CB1 a CB4.  
 C5.-El alumno realizara un trabajo similar la que encontrara en el desarrollo de su profesión, con un software y medios análogos a los utilizados en su futuro entorno profesional. CETE4 y CETE5 - CG1 a CG5 - CG8 a CG11 – CT1 a CT9. CB1 a CB5.  
 C6.-El alumno incluirá en las memorias de los trabajos a realizar referencia a construcciones y soluciones constructivas utilizadas en otros países y su influencia en la calidad de la construcción. CETE4 y CETE5 - CG1 a CG5 - CG8 a CG11 – CT1 a CT9. CB1 a CB5.

#### **Actividades de evaluación:**

De entre las actividades de evaluación incluidas en el plan de estudios del título, en la presente asignatura se utilizan las siguientes:

	<b>Rango establecido</b>	<b>Convocatoria ordinaria</b>	<b>Convocatoria extraordinaria</b>	<b>Evaluación global</b>
1. Examen final teórico/práctico y/o exámenes parciales acumulativos y/o eliminatorios.	0%–80%	80	80	80
2. Aprovechamiento de actividades prácticas realizadas en: aula, laboratorio, sala de ordenadores, campo, visitas, etc.	0%–50%	0	0	20
3. Resolución y entrega de actividades (casos, problemas, informes, trabajos, proyectos, etc.),	0%–50%	20 No recuperable	20 No recuperable	

individualmente y/o en grupo (GG, SL, ECTS).				
4. Participación activa en clase.	0%-10%	0	0	0
5. Asistencia a las actividades presenciales.	0%-10%	0	0	0

**Descripción de las actividades de evaluación:**

NE es la nota del examen final (0-10). El examen constara de preguntas teóricas y prácticas de los temas expuestos en las clases. Para resolver el ejercicio práctico del examen final se permitirá el uso de calculadoras y la consulta de las normas relativas al proyecto y ejecución de estructuras metálicas y de hormigón. No se permite la utilización de problemas resueltos, ni de los apuntes, ni de las presentaciones de clases.

El examen se dividirá en dos partes NE1, correspondiente a los temas del 1 al 4, y NE2, correspondientes a los temas del 5 al 8. La nota del examen se determina como sigue:

Si  $NE1 \geq 4$  puntos y  $NE2 \geq 4$  puntos:

$$NE = NE1 \times 0,5 + NE2 \times 0,5$$

Si  $NE1 < 4$  puntos o  $NE2 < 4$  puntos:

$$NE = \min (NE1; NE2)$$

NT es la nota del Trabajo (0-10). Durante todo el cuatrimestre los alumnos desarrollarán un trabajo basado en la técnica de Aprendizaje Basado en Problemas. (No recuperable). El formato y alcance se especificará en clase y consistirá en la realización de un modelo estructural de un edificio, su análisis y elaboración de memoria técnica.

NA es la nota de Acta (0-10), obtenida con las expresiones siguientes según convocatoria:

En la convocatoria ordinaria:

Si  $NE \geq 4,5$  puntos:

$$NA = NE \times 0,80 + NT \times 0,20$$

Si  $NE < 4,5$  puntos:

$$NA = \min (NE \times 0,80 + NT \times 0,20; 4,0)$$

En la convocatoria extraordinaria:

Si  $NE \geq 4,5$  puntos:

$$NA = NE \times 0,80 + NT \times 0,20$$

Si  $NE < 4,5$  puntos:

$$NA = \min (NE \times 0,80 + NT \times 0,20; 4,0)$$

La evaluación global tendrá lugar el mismo día asignado al examen final de cada convocatoria por la Subdirección de Ordenación Académica de la E.II.II.

La parte correspondiente al 80% teórico-práctica de la evaluación global será igual que la correspondiente a las convocatorias ordinarias y extraordinarias. La evaluación del 20% de actividades prácticas en la evaluación global consistirá en el diseño y cálculo de una estructura.

### **Bibliografía (básica y complementaria)**

#### **Bibliografía:**

Autor/es: Jiménez Montoya, P.; García Messeguer, A.; Moran Cabre, F.  
 Título: Hormigón Armado.  
 Editorial: Gustavo Gili Año: 2000

Autor/es: Calavera Ruiz, J.  
 Título: Proyecto y cálculo de estructuras de hormigón en masa, armado y pretensado.  
 Tomos I y II  
 Editorial: Intemac

Autor/es: José Monfort Leonart.  
 Título: Estructuras Metálicas para Edificación.  
 Editorial: Universidad Politécnica de Valencia.

Autor/es: José Monfort Leonart.  
 Título: Problemas de Estructuras Metálicas según criterios del Eurocódigo 3  
 Editorial: Universidad Politécnica de Valencia

Autor/es: --  
 Título: Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.  
 Editorial: Ministerio de fomento

Autor/es: --  
 Título: Código Técnico de la Edificación  
 Editorial Ministerio de Fomento

Autor/es: Lozano Apolo, G.; Lozano Martínez-Luengas, A.  
 Título: Curso Diseño, Calculo, Construcción y Patología de Cimentaciones y Recalces.  
 Editorial: Lozano y Asociados. Año: 1998

Autor/es: Lozano Apolo, G.; Lozano Martínez-Luengas, A.  
 Título: Curso Diseño, Calculo, Construcción y Patología de los Forjados.  
 Editorial: Lozano y Asociados. Año: 1999

Autor/es: Marco García, J.  
 Título: Fundamentos para el cálculo y diseño de estructuras metálicas de acero laminado. Comportamiento del material y esfuerzos básicos.  
 Editorial: McGraw Hill Año: 1997

Autor/es: Mari, A.R.; Aguado, A.; Agullo, L.; Martínez, F.; Cobo, C.  
 Título: Hormigón armado y pretensado. Ejercicios.  
 Editorial: Ediciones UPC

## Otros recursos y materiales docentes complementarios

[www.intemac.es](http://www.intemac.es)

[www.concreteresearch.com](http://www.concreteresearch.com)

[www.e-ache.com](http://www.e-ache.com)

[www.cemento-hormigon.com](http://www.cemento-hormigon.com) [www.post-tensioning.org](http://www.post-tensioning.org)

[www.airliquide.es](http://www.airliquide.es)

[www.carbueros.com](http://www.carbueros.com)

[www.constructalia.com](http://www.constructalia.com)

[www.estructuralia.com](http://www.estructuralia.com)

[www.ictubular.es](http://www.ictubular.es)

[www.apta.com](http://www.apta.com)

[www.demecanica.com](http://www.demecanica.com)

[www.codigotecnico.org](http://www.codigotecnico.org)

[www.steel.org](http://www.steel.org)