

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Sistemas estructurales y de cimentación en arquitectura.	Estructuras en la edificación I	4º	8	TOTALES 6 Teoría 3 Prácticas 3	Optativa
PROFESORES ⁽¹⁾			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
David López Martín. Prof. responsable. Antonio Ruiz Sánchez			Ver en: http://meih.ugr.es		
			HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS ⁽¹⁾		
			Ver en: http://meih.ugr.es		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Arquitectura					
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
Haber adquirido adecuadamente las competencias descritas en la materia: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fundamentos de Estructuras. ▪ Estructuras 1: Análisis estructural y dimensionado de estructuras metálicas. 					
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)					
<ul style="list-style-type: none"> • Diseño de estructuras de hormigón, bases de cálculo y normativas. • Características generales del hormigón y del acero. • Métodos de cálculo de hormigón armado. • Estados límites bajo tensiones normales. 					

¹ Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente
(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" ([http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ngc7121/!](http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ngc7121/))



- Estados límites bajo tensiones tangenciales.
- Estados límites de servicio: fisuración y deformación.
- Introducción a las cimentaciones superficiales.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

Competencias básicas

B01.- Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

B02.- Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

B03.- Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

B04.- Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

B05.- Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

Competencias instrumentales

G01.- Capacidad de análisis y síntesis

G04.- Conocimiento de una lengua extranjera

G05.- Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio

G06.- Capacidad de gestión de la información

G07.- Resolución de problemas

Competencias personales

G10.- Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar

G16.- Aprendizaje autónomo

G17.- Adaptación a nuevas situaciones

G18.- Creatividad

Otras competencias transversales

G24.- Trabajo en colaboración con responsabilidades compartidas

G26.- Imaginación

G27.- Visión espacial

G28.- Comprensión numérica

G29.- Intuición mecánica

Competencias específicas

EA08.- Capacidad para: a) El análisis y la ideación formal como bases de la acción de proyecto.

EA09.- Conocimiento de: a) Las bases de los sistemas constructivos y las instalaciones.

EA22.- Conocimiento adecuado de: a) Los sistemas constructivos convencionales y su patología; c) Los sistemas constructivos industrializados; d) Las técnicas de modificación del terreno;

EA25.- Aptitud para concebir, calcular, diseñar, integrar en edificios y conjuntos urbanos y ejecutar: a) Estructuras de edificación; b) Soluciones de cimentación.

EA26.- Aptitud para: a) Aplicar las normas técnicas y constructivas;

EA28.- Conocimiento adecuado de: a) 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; b) Los sistemas estructurales y de cimentación convencionales y su patología; c) Los sistemas estructurales y de cimentación industrializados.



**UNIVERSIDAD
DE GRANADA**

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR

grados.ugr.es

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 24/05/2019 17:21:01 Página: 2 / 7



AxvD9v404NW+V8l9Ls/OnH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

Al finalizar esta materia el estudiante deberá dominar la concepción, cálculo, diseño, integración en edificios y ejecución de estructuras de hormigón armado de edificación y cimentaciones, aplicando las normas técnicas y constructivas.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

BLOQUE A: EL HORMIGON ARMADO.

Tema 1.- INTRODUCCION. CARACTERISTICAS GENERALES DEL HORMIGON.

- 1.- El hormigón armado.
- 2.- Evolución histórica.
- 3.- Tipos y características de las estructuras de hormigón. Ventajas e inconvenientes.
- 4.- Composición. Tipos de hormigón. Durabilidad.

Tema 2.- MÉTODOS DE CÁLCULO DEL HORMIGON ARMADO. CRITERIOS DE SEGURIDAD, BASES DE CÁLCULO Y ACCIONES.

- 1.- Datos para el cálculo de la estructura.
- 2.- Planteamiento del cálculo de la estructura. Evolución histórica.
- 3.- Planteamiento de los Estados Límite.
- 4.- Clasificación de las acciones.
- 5.- Acciones. Valor característico, valor representativo y valor de cálculo.
- 6.- Combinación de acciones para los E.L.U.
- 7.- Combinación de acciones para los E.L.S.

Tema 3.- PROPIEDADES DEL HORMIGON ESTRUCTURAL.

- 1.- Valor característico y valor de cálculo.
- 2.- Resistencias mecánicas del hormigón.
- 3.- Diagramas tensión-deformación del Hormigón.
- 4.- Módulos de elasticidad longitudinal.
- 5.- Fluencia, retracción, hinchamiento y coeficiente de dilatación térmica.

Tema 4.- PROPIEDADES DEL ACERO PARA ARMAR.

- 2.1.- Tipos de acero. Productos de acero.
- 2.2.- Diagramas tensión deformación.
- 2.3.- Límite elástico. Resistencia de cálculo y capacidad mecánica de las armaduras.
- 2.4.- Módulo de elasticidad.
- 2.7.- Armaduras activas y pasivas. Principales, secundarias o de reparto.

Tema 5.- FACTORES DE DISEÑO.

- 1.- Recubrimientos.
- 2.- Separación entre barras.
- 3.- Disposiciones constructivas de las armaduras.



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 24/05/2019 17:21:01 Página: 3 / 7



AxvD9v404NW+V8l9Ls/OnH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

BLOQUE B: E.L.U. BAJO SOLICITACIONES NORMALES y TANGENCIALES.

Tema 6.- AGOTAMIENTO EN FLEXION, TRACCION Y COMPRESION SIMPLE O COMPUESTA.

- 1.- Respuesta a la compresión, flexión y tracción.
- 2.- Dominios de deformación.
- 3.- Hipótesis para el cálculo de secciones.
- 4.- Diseño y armado de secciones. Ecuaciones de equilibrio.
- 5.- Planteamientos.

Tema 8.- FLEXION PURA Y FLEXION SIMPLE.

- 1.- Ecuaciones de equilibrio.
- 2.- Dimensionamiento. Armadura longitudinal.
- 3.- Canto o ancho mínimo sin armadura de compresión. Momento límite.
- 4.- Armadura de compresión.
- 5.- Peritación de secciones.
- 6.- Redistribución de esfuerzos.
- 7.- Secciones en T.

Tema 9.- FLEXION Y COMPRESION COMPUESTAS.

- 1.- Ecuaciones de equilibrio. Excentricidad equivalente.
- 2.- Dimensionamiento. Armado según valor de la excentricidad. Diseño y armado para grandes excentricidades y para pequeñas excentricidades. Excentricidad mínima.
- 3.- Problema de comprobación. Diagramas de interacción. Armado simétrico. Ábacos.
- 4.- Flexión esviada.

Tema 10.- CORRECCIONES AL CALCULO ESTRICTO. CUANTIAS MAXIMA Y MINIMA.

- 1.- Cuantía geométrica.
- 2.- Cuantía mecánica.

Tema 11.- PANDEO EN ESTRUCTURAS DE H.A.

- 1.- Pandeo teórico.
- 2.- Métodos de la EHE. Método general y método aproximado.
- 3.- Aplicación a pórticos traslacionales e intraslacionales.

Tema 12.- ANCLAJE DE ARMADURAS.

- 1.- Adherencia acero-hormigón.
- 2.- Longitud de anclaje. Longitud básica y longitud neta.
- 3.- Solape de armaduras.

Tema 13.- AGOTAMIENTO DEL HORMIGON FRENTE AL ESFUERZO CORTANTE Y FRENTE AL PUNZOMANIENTO.

- 1.- Generalidades.
- 2.- Comportamiento básico del hormigón ante las tensiones tangenciales.
- 3.- Analogía de la celosía.
- 4.- Diseño y armado por el método de los estados límites.
- 5.- Determinación de la armadura transversal.
- 6.- Organización y disposición de la armadura transversal.



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 24/05/2019 17:21:01 Página: 4 / 7



AxvD9v404NW+V8l9Ls/OnH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

Tema 14.- MÉTODO DE BIELAS Y TIRANTES.

- 1.- Definición de zonas B y zonas D.
- 2.- Descripción del método.
- 2.- Comprobación de bielas y nudos
- 3.- Armado de tirantes.
- 4.- Aplicación a cargas concentradas, ménsulas cortas y vigas de gran canto.

BLOQUE C: ESTADOS LIMITES DE SERVICIO. FISURACIÓN y DEFORMACIÓN.

Tema 15.- ELS DE FISURACIÓN.

- 1.- Causa y mecanismo de formación de las fisuras.
- 2.- Propiedades de la sección fisurada.
- 3.- Limitaciones al ancho de las fisuras.
- 4.- Método de comprobación de las EHE.

Tema 16.- ELS DE DEFORMACIÓN.

- 1.- Evolución temporal de la deformación. Flecha instantánea y flecha diferida.
- 2.- Limitaciones normativas a la deformación. Flecha total y flecha activa.
- 3.- Cálculo de deformaciones. Combinaciones de acciones. Método de Branson.

BLOQUE D: INTRODUCCIÓN A LAS CIMENTACIONES DE HORMIGON ARMADO

Tema 17.- CIMENTACIONES SUPERFICIALES (I). TIPOLOGIAS .

- 1.- Generalidades. Función y forma de la cimentación. Influencia del terreno.
- 2.- Tipologías de cimentación según profundidad.
- 3.- Tipologías según el tipo de carga a transmitir. Zapatas. Losas. Emparrillados.
- 4.- Formas de agotamiento.
- 5.- Asientos.

Tema 18.- CIMENTACIONES SUPERFICIALES (II). ZAPATAS AISLADAS.

- 1.- Zapatas rígidas. Zapatas flexibles.
- 2.- Dimensionado y armado a flexión de la zapata flexible.
- 3.- Comprobación a cortante y a punzonamiento.
- 4.- Armado de la zapata rígida por el método de las bielas.
- 5.- Elementos de unión entre zapatas. Viga de atado.

Tema 19.- CIMENTACIONES SUPERFICIALES (III). ZAPATAS MEDIANERAS.

- 1.- Zapata de medianería con viga centradora.
- 2.- Proporción de las dimensiones en planta. Armado a flexión.
- 3.- Armado de la viga centradora.

Tema 16.- CIMENTACIONES SUPERFICIALES (IV). ZAPATAS COMBINADAS Y ZAPATAS DE ESQUINA.

- 1.- Zapatas combinadas. Armado a flexión longitudinal.
- 2.- Zapatas de esquina con viga centradora.

TEMARIO PRÁCTICO:

- Problemas de aplicación de los contenidos teóricos.
- Prácticas de Laboratorio. No establecidas



**UNIVERSIDAD
DE GRANADA**

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 24/05/2019 17:21:01 Página: 5 / 7



AxvD9v404NW+V8l9Ls/OnH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- HORMIGÓN ARMADO 15ªEd. Meseguer y Morán. Ed. G. Gili, Madrid.
- PROYECTO Y CALCULO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGON ARMADO. J. Calavera.
- TECNOLOGIA Y PROPIEDADES MECANICAS DEL HORMIGON ARMADO. A. Delibes.
- PROBLEMAS RESULTOS DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE HORMIGON ARMADO Y PRETENSADO SEGÚN EHE-08 Y EC- 2. L. Gil et al.
- CALCULO DE ESTRUCTURAS DE CIMENTACION. J. Calavera.

NORMATIVA:

- INSTRUCCION DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08.
- EUROCODIGO 2. Diseño de Estructuras de Hormigón.
- CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN. CTE AE. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN.
- CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN. CTE SE-C. CIMIENTOS.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- CALCULO, CONSTRUCCION Y PATOLOGIA DE FORJADOS DE EDIFICACION. J. Calavera.
- CONSTRUCCION MIXTA HORMIGON-ACERO. J. Martínez Calzón
- CALCULO DE HORMIGON ARMADO- M. Guzmán
- DOMINIOS DE ARMADO ÓPTIMO PARA SECCIONES RECTANGULARES SOLICITADAS A FLEXO-COMPRESIÓN. APLICACIÓN A LA REDISTRIBUCIÓN DE ESFUERZOS. D. López.
- PILARES DE HORMIGON (Editores Técnicos Asociados. Barcelona A. Ayarza Ayarza
- TABLAS PARA EL CALCULO DE CIMENTACIONES SUPERFICIALES Y MUROS DE SOTANO. Fcº. Fiol Femenia.

ENLACES RECOMENDADOS

De la universidad de Granada:

- <http://www.ugr.es>
- <http://etsag.ugr.es>
- <http://meih.ugr.es>

Otros:

- <http://www.codigotecnico.org>
- https://www.fomento.gob.es/MFOM/LANG_CASTELLANO/ORGANOS_COLEGIADOS/MASORGANOS/CPA/INSTRUCCIONES
- <http://www.eurocodigos.es/>
- <http://www.ieca.es>



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 24/05/2019 17:21:01 Página: 6 / 7



AxvD9v404NW+V8l9Ls/OnH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

METODOLOGÍA DOCENTE
<p>La enseñanza de la asignatura será de carácter teórico-práctico.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Clases de teoría: se explicaran los contenidos fundamentales de cada tema, empleando cuando sea necesario los medios audiovisuales pertinentes. AF1. • Clases prácticas: en las que se resolverán los ejercicios y/o problemas necesarios para el mejor entendimiento de la asignatura. AF2. • Trabajo autónomo: de cada tema o grupo de temas, se le proporcionarán al alumno una relación de problemas para que los resuelva fuera de las horas lectivas y los corrija en horario de tutoría. AF4 • Al comienzo del curso se propondrá un trabajo de aplicación de todos los conocimientos adquiridos en el curso y que el alumno desarrollará autónomamente. AF4. • Prácticas con ordenador: utilizando software comercial se aplicarán sobre algunas estructuras diferentes hipótesis de carga, se realizarán cálculos de esfuerzos y deformaciones y se comprobará el efecto en dichas estructuras de diferentes diseños. AF2. • Prácticas con modelos estructurales: mediante modelos a escala se mostrará al alumno el comportamiento de algunas estructuras. AF3.
EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)
<ul style="list-style-type: none"> • Examen teórico-práctico. EV-I1 (70% en convocatoria ordinaria y 100% en convocatoria extraordinaria) • Pruebas breves en horario de clase. EV-I3 (10%) • Trabajo práctico a desarrollar durante el curso. EV-I4 (20%)
DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"
<ul style="list-style-type: none"> • Examen teórico-práctico. EV-I1 (100% en cualquier convocatoria)
INFORMACIÓN ADICIONAL
El profesor informará del material de uso autorizado en los exámenes.



**UNIVERSIDAD
DE GRANADA**

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 24/05/2019 17:21:01 Página: 7 / 7



AxvD9v404NW+V8l9Ls/OnH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.