

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Estructuras 2: Análisis y Dimensionado de Estructuras y Cimentaciones de Hormigón Armado

Fecha última actualización: 17/06/2021

Fecha de aprobación: 17/06/2021

GRADOS	Grado en Estudios de Arquitectura	RAMA	Ingeniería y Arquitectura
---------------	-----------------------------------	-------------	---------------------------

MÓDULO	Sistemas Estructurales y de Cimentación en Arquitectura	MATERIA	Estructuras en la Edificación I
---------------	---	----------------	---------------------------------

CURSO	4º	SEMESTRE	2º	CRÉDITOS	6	TIPO	Obligatoria
--------------	----	-----------------	----	-----------------	---	-------------	-------------

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

Haber adquirido adecuadamente las competencias descritas en la materia:

- Fundamentos de Estructuras.
- Estructuras 1: Análisis estructural y dimensionado de estructuras metálicas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Grado)

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 últimos
- Estados límites de servicio.
- Introducción a las cimentaciones superficiales.

COMPETENCIAS

Competencias básicas

- CB1 - 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
- CB2 - 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
- CB3 - 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
- CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
- CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

Competencias generales

- CG01 - G01.- Capacidad de análisis y síntesis
- CG04 - G04.- Conocimiento de una lengua extranjera
- CG05 - G05.- Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio
- CG06 - G06.- Capacidad de gestión de la información
- CG07 - G07.- Resolución de problemas
- CG08 - G08.- Toma de decisiones
- CG10 - G10.- Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar
- CG16 - G16.- Aprendizaje autónomo
- CG17 - G17.- Adaptación a nuevas situaciones
- CG18 - G18.- Creatividad
- CG22 - G22.- Motivación por la calidad
- CG24 - G24.- Trabajo en colaboración con responsabilidades compartidas
- CG27 - G27.- Visión espacial
- CG28 - G28.- Comprensión numérica

- CG29 - G29.- Intuición mecánica
- CG30 - G30.- Sensibilidad estética
- CG33 - G33.- Afán de emulación

Competencias específicas

- CE04 - EN04.- Aptitud para concebir, calcular, diseñar, integrar en edificios y conjuntos urbanos y ejecutar: a) Estructuras de edificación; b) Sistemas de división interior, carpintería, escaleras y demás obra acabada; c) Sistemas de cerramiento, cubierta y demás obra gruesa; d) Soluciones de cimentación; e) Instalaciones de suministro, tratamiento y evacuación de aguas, de calefacción y de climatización.
- CE05 - EN05.- Aptitud para: a) Aplicar las normas técnicas y constructivas; b) Conservar las estructuras de edificación, la cimentación y obra civil; c) Conservar la obra acabada; d) Valorar las obras.
- CE07 - EN07.- 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 constructivos convencionales y su patología; c) Las características físicas y químicas, los procedimientos de producción, la patología y el uso de los materiales de construcción; d) Los sistemas constructivos industrializados.
- CE38 - EA24.- Aptitud para la concepción, la práctica y desarrollo de: a) Proyectos de ejecución; b) Proyectos urbanos; c) Dirección de obras.
- CE39 - EA25.- Aptitud para concebir, calcular, diseñar, integrar en edificios y conjuntos urbanos y ejecutar: a) Estructuras de edificación; b) Soluciones de cimentación.
- CE40 - EA26.- Aptitud para: a) Aplicar las normas técnicas y constructivas; b) Intervenir en y conservar, restaurar y rehabilitar el patrimonio construido; c) Conservar las estructuras de edificación, la cimentación y obra civil; d) Conservar la obra acabada; e) Valorar las obras.
- CE41 - EA27.- Capacidad para: a) Conservar la obra pesada; b) Redactar proyectos de obra civil.
- CE42 - 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; d) Las técnicas de modificación del terreno.

- CE43 - EA29.- Conocimiento de: a) Los métodos de medición, valoración y peritaje; b) El proyecto de seguridad e higiene en obra.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

Al finalizar esta materia el estudiante deberá poseer fundamentos para la concepción, diseño, cálculo y ejecución de estructuras de hormigón armado de edificación y cimentaciones, aplicando las normas técnicas y constructivas.

PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

Teórico

TEMARIO TEÓRICO:

Tema 1.- INTRODUCCIÓN. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL HORMIGÓN.

- 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 HORMIGÓN 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 HORMIGÓN 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.

Tema 6.- AGOTAMIENTO EN FLEXIÓN, TRACCIÓN Y COMPRESIÓN 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.- FLEXIÓN PURA Y FLEXIÓN 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.- FLEXIÓN Y COMPRESIÓN 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. CUANTÍAS MÁXIMA Y MÍNIMA.

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 HORMIGÓN 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.

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.

Tema 15.- E.L.S. 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.- E.L.S. 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.

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.

6.- Zapatas combinadas. Armado a flexión longitudinal.

Tema 19.- CIMENTACIONES SUPERFICIALES (III). ZAPATAS MEDIANERAS Y ZAPATAS DE ESQUINA.

1.- Zapata de medianería y de esquina con viga centradora.

2.- Proporción de las dimensiones en planta. Armado a flexión.

3.- Armado de la viga centradora.

Práctico

Prácticas de aplicación de los contenidos teóricos: diseño, comprobaciones y cálculo de armaduras en diversos supuestos de ELU y ELS:

- armado estricto de secciones en ELU de flexión simple o compuesta
- armado estricto de secciones en ELU de compresión simple o compuesta
- armado de elementos de HA en ELU de pandeo
- armado de elementos de HA en ELU de cortante
- despiece de ferralla longitudinal y transversal de elementos de HA . ELU de anclaje.
- armado de elementos de HA en ELS de fisuración y deformación.
- diseño y armado de zapatas aisladas.

Prácticas de Laboratorio. No establecidas

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía fundamental

LIBROS:

- HORMIGÓN ARMADO 15ª Ed. Meseguer y Morán. Ed. G. Gili, Madrid.
- PROYECTO Y CALCULO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO. J. Calavera.
- TECNOLOGÍA Y PROPIEDADES MECÁNICAS DEL HORMIGÓN ARMADO. A. Delibes.
- PROBLEMAS RESUELTOS DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO SEGÚN EHE-08 Y EC- 2. L.Gil
- CALCULO DE ESTRUCTURAS DE CIMENTACIÓN. J. Calavera.

NORMATIVA:

- INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08.
- EUROCÓDIGO 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, CONSTRUCCIÓN Y PATOLOGÍA DE FORJADOS DE EDIFICACION. J. Calavera.
- CALCULO DE HORMIGÓN ARMADO- M. Guzmán
- DOMINIOS DE ARMADO ÓPTIMO PARA SECCIONES RECTANGULARES SOLICITADAS A FLEJO-COMPRESIÓN. APLICACIÓN A LA REDISTRIBUCIÓN DE ESFUERZOS. D. López.

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/MASORGAN
- <http://www.eurocodigos.es/>
- <http://www.ieca.es>

METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 MD1. Lección magistral/expositiva
- MD02 MD2. Sesiones de discusión y debate
- MD03 MD3. Resolución de problemas y estudio de casos prácticos
- MD06 MD6. Prácticas en sala de informática
- MD07 MD7. Seminarios
- MD10 MD10. Realización de trabajos en grupo
- MD11 MD11. Realización de trabajos individuales
- MD12 MD12. Seguimiento del TFG

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL.)

Evaluación ordinaria

- Examen teórico-práctico en convocatoria ordinaria. 70%
- Prácticas a desarrollar durante el curso. 30%

Evaluación extraordinaria

- Examen teórico-práctico sobre el temario completo de la asignatura. (100% en convocatoria extraordinaria)

Evaluación única final

- Examen teórico-práctico sobre el temario completo de la asignatura. (100% en convocatoria extraordinaria)

ESCENARIO A (ENSEÑANZA-APRENDIZAJE PRESENCIAL Y TELE-PRESENCIAL)

ATENCIÓN TUTORIAL

HORARIO

(Según lo establecido en el POD)

Consultar <http://meih.ugr.es>

HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL

(Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)

Canales:

- Plataforma PRADO 2 : mensajería y chat.
- Correo electrónico institucional.
- Video conferencia en el horario de tutorías .
Google Meet con acceso @go.ugr.es

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

Se seguirá la metodología docente indicada más arriba. Si la situación sanitaria lo requiriera, de acuerdo con el Plan de Contingencia del Centro, se adoptarán medidas parciales de adaptación y virtualización siguiendo las pautas que se establecen más abajo para el Escenario B, y se comunicarán al Centro y el estudiantado por el procedimiento establecido.

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación)

Evaluación ordinaria

Se seguirá el sistema de evaluación indicado más arriba. Si la situación sanitaria lo requiriera, de acuerdo con el Plan de Contingencia del Centro, se adoptarán medidas parciales de adaptación y

virtualización siguiendo las pautas que se establecen más abajo para el Escenario B, y se comunicarán al Centro y el estudiantado por el procedimiento establecido.

Evaluación extraordinaria

Se seguirá el sistema de evaluación indicado más arriba. Si la situación sanitaria lo requiriera, de acuerdo con el Plan de Contingencia del Centro, se adoptarán medidas parciales de adaptación y virtualización siguiendo las pautas que se establecen más abajo para el Escenario B, y se comunicarán al Centro y el estudiantado por el procedimiento establecido.

Evaluación única final

Idem

ESCENARIO B (SUSPENSIÓN DE LA ACTIVIDAD PRESENCIAL)

ATENCIÓN TUTORIAL

HORARIO (Según lo establecido en el POD)	HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL (Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)
Consultar http://meih.ugr.es	<p>Canales:</p> <ul style="list-style-type: none">• Plataforma PRADO 2 : mensajería y chat.• Correo electrónico institucional.• Video conferencia en el horario de tutorías. Google Meet con acceso @go.ugr.es

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

- Lecciones magistrales en el mismo horario oficial para las clases presenciales mediante video conferencia.
- Uso de la plataforma PRADO2 para la distribución de documentos, ejemplos y ejercicios para el avance en los contenidos teóricos.

- También para la propuesta de actividades prácticas.
- Sesiones de prácticas con tutela online en el horario oficial de prácticas.

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación)

Evaluación ordinaria

- Examen no presencial en PRADO2 . Las pruebas de evaluación no presenciales incluirán mecanismos de garantía de la autoría de las mismas por parte del estudiantado.
- Como alternativa al examen ordinario se podrán realizar 3 pruebas de evaluación no presenciales en PRADO2.
- La calificación final se calculará según los porcentajes ya expuestos en EVALUACION

Evaluación extraordinaria

- Examen no presencial en PRADO2 . Las pruebas de evaluación no presenciales incluirán mecanismos de garantía de la autoría de las mismas por parte del estudiantado.
- La calificación final será el 100% de la obtenida en el examen.

Evaluación única final

- Examen no presencial en PRADO2 . Las pruebas de evaluación no presenciales incluirán mecanismos de garantía de la autoría de las mismas por parte del estudiantado.
- La calificación final será el 100% de la obtenida en el examen.