

ANÁLISIS DEL CÁLCULO INFORMÁTICO DE ESTRUCTURAS.

Curso 2017-2018

(Fecha última actualización: 2/06/2017)

(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 2017)

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Sistemas Estructurales y de Cimentación en Arquitectura	Análisis del Cálculo Informático de Estructuras	1º	2º	3	Optativa
PROFESORES ⁽¹⁾			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<u>Grupos de Teoría.:</u> <ul style="list-style-type: none"> Grupo A: Vallecillo Capilla, Ángel <u>Grupos de Prácticas.:</u> <ul style="list-style-type: none"> Grupo 1: Vallecillo Capilla, Ángel 			Departamento de Mecánica de Estructuras. Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Granada. Campo del Príncipe s/n, antiguo Hospital Militar.		
			HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS ⁽¹⁾		
			Ángel Vallecillo Capilla: avc@ugr.es Tlf: 958 249960. <u>Primer semestre:</u> Martes 9,30-12,30 y Miércoles 8.30-12.30 en E.T.S.Arquitectura <u>Segundo semestre:</u> Martes 8,30-13,30 y Miércoles 8.30-12.30 en E.T.S.Arquitectura		
MÁSTER EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS MÁSTERES A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Máster Universitario Habilitante en Arquitectura					
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
Haber adquirido adecuadamente las competencias descritas en las materias del Grado en Arquitectura.					
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL MÁSTER)					

¹ Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(cc) 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/ncg7121/!](http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/))



Adquisición de una base teórica y conceptual sólida en la formación de los futuros arquitectos.

- Análisis y desarrollo de los métodos de trabajo y cálculo aplicados al proyecto de estructuras.
- Optimización de los resultados en relación a la metodología utilizada.
- Repaso de las tipologías estructurales.
- Planteamiento de la tipología estructural más adecuada en relación con el proyecto arquitectónico.
- Ventajas e inconvenientes del cálculo informático.
- Facilitar al estudiante los métodos de análisis y cálculo informático que puede utilizar para conseguir el resultado más óptimo en relación con la tipología estructural planteada en el proyecto arquitectónico.
- Cálculo de una estructura completa mediante un programa informático: Datos previos, unidades, exportado de planos de cad al programa de cálculo, método de análisis utilizado por el programa, revisión y predimensionado de geometría, uniones y grupos, simplificaciones, archivos propios, bibliotecas de armados y secciones, criterios de análisis y dimensionado, optimización, salida de resultados y homogeneización de criterios.

Comprobación manual de los resultados obtenidos.

- Preparación de planos y detalles específicos.
- Dotar al estudiante de las herramientas que le faciliten la presentación de la información necesaria para llevar a cabo todo tipo de proyectos de intervención estructural.
- Proporcionar los métodos de trabajo y conocimientos adecuados para la realización de proyectos profesionales, incluido el Proyecto Final de Máster, que demuestren que el alumno está suficientemente capacitado para enfrentarse al ejercicio profesional de la arquitectura.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

Competencias Generales:

CG1	Conocer los métodos de investigación y preparación de proyectos de construcción.
CG2	Crear proyectos arquitectónicos que satisfagan a su vez las exigencias estéticas y las técnicas y los requisitos de sus usuarios, respetando los límites impuestos por los factores presupuestarios y la normativa sobre construcción.
CG3	Comprender la profesión de arquitecto y su función en la sociedad, en particular, elaborando proyectos que tengan en cuenta los factores sociales.

Competencias específicas:

CE1	Aptitud para concebir, calcular, diseñar e integrar en edificios y conjuntos urbanos y ejecutar estructuras de edificación.
CE2	Aptitud para concebir, calcular, diseñar e integrar en edificios y conjuntos urbanos y ejecutar sistemas de división interior, carpintería, escaleras y demás obra acabada.
CE3	Aptitud para concebir, calcular, diseñar e integrar en edificios y conjuntos urbanos y ejecutar sistemas estructurales, de cerramiento, cubierta y demás obra gruesa.
CE8	Aptitud para la concepción, la práctica y el desarrollo de proyectos básicos y de ejecución, croquis y anteproyectos.



CE10	Aptitud para la concepción, la práctica y el desarrollo de dirección de obras.
CE12	Aptitud para intervenir en y conservar, restaurar y rehabilitar el patrimonio construido.

Competencias transversales:

CT2	Capacidad para dinamizar y liderar equipos de trabajo multidisciplinares.
CT3	Capacidad para adoptar soluciones creativas que satisfagan adecuadamente las diferentes necesidades planteadas.
CT5	Capacidad para gestionar la información, identificando las fuentes necesarias, los principales tipos de documentos técnicos y científicos, de una manera adecuada y eficiente.

Competencias genéricas 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.
- G08: Toma de decisiones.

Competencias genéricas personales

- G10: Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar.
- G16: Aprendizaje autónomo.
- G17: Adaptación a nuevas situaciones.
- G18: Creatividad.
- G22: Motivación por la calidad.

Competencias genéricas transversales.

- G24: Trabajo en colaboración con responsabilidades compartidas.
- G27: Visión espacial.
- G28: Comprensión numérica.
- G29: Intuición mecánica.
- G30: Sensibilidad estética.
- G33: Afán de emulación.

Competencias Específicas. (ECI / 3856/2007):

- EN04a.- Aptitud para concebir, calcular, diseñar, integrar en edificios y conjuntos urbanos y ejecutar estructuras de edificación.
- EN04d.- Aptitud para concebir, calcular, diseñar, integrar en edificios y conjuntos urbanos y ejecutar soluciones de cimentación.
- EN05a.- Aptitud para aplicar las normas técnicas y constructivas.
- EN07a.- 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.
- EN07b.- Conocimiento adecuado de los sistemas constructivos convencionales y su patología.
- EN07c.- Conocimiento adecuado de las características físicas y químicas, los procedimientos de producción, la patología y el uso de los materiales de construcción.
- EN07d.- Conocimiento adecuado de los sistemas constructivos industrializados.



Competencias específicas (Red Andaluza):

- EA24a.- Aptitud para la concepción, la práctica y desarrollo de proyectos de ejecución.
EA24b.- Aptitud para la concepción, la práctica y desarrollo de proyectos urbanos.
EA24c.- Aptitud para la concepción de dirección de obras.
EA25a.- Aptitud para concebir, calcular, diseñar, integrar en edificios y conjuntos urbanos y ejecutar estructuras de edificación.
EA25b.- Aptitud para concebir, calcular, diseñar, integrar en edificios y conjuntos urbanos y ejecutar soluciones de cimentación.
EA26a.- Aptitud para aplicar las normas técnicas y constructivas.
EA26b.- Aptitud para intervenir, conservar, restaurar y rehabilitar el patrimonio construido.
EA26c.- Aptitud para conservar las estructuras de edificación, la cimentación y obra civil.
EA26d.- Aptitud para conservar la obra acabada.
EA26e.- Aptitud para valorar las obras.
EA27a.- Capacidad para conservar la obra pesada.
EA27b.- Capacidad para redactar proyectos de obra.
EA28a.- 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.
EA28b.- Conocimiento adecuado de los sistemas estructurales y de cimentación convencionales y su patología.
EA28c.- Conocimiento adecuado de los sistemas estructurales y de cimentación industrializados.
EA28d.- Conocimiento adecuado de las técnicas de modificación del terreno.
EA29a.- Conocimiento de los métodos de medición, valoración y peritaje.
EA29b.- Conocimiento del proyecto de seguridad e higiene en la obra.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

El alumno sabrá/comprenderá:

- Conocimiento de las tipologías estructurales y su adecuación al proyecto arquitectónico.
- Métodos de análisis y cálculo de las diferentes tipologías estructurales.
- Cálculo informático.
- Predimensionado.

- Comprobación manual de los resultados obtenidos en el cálculo informático.
- Optimización de las estructuras y representación gráfica de los resultados.

El alumno será capaz de:

Plantear la solución estructural más idónea para cada propuesta arquitectónica; pre-dimensionarla, estableciendo las características geométricas y mecánicas iniciales; calcularla, utilizando los procedimientos informáticos y manuales más adecuados; completar la información, con las memorias justificativas y la documentación gráfica necesaria para su correcta construcción.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

Los contenidos de esta materia se organizan según el temario relacionado:

1. Introducción al cálculo informático.
2. Diseño y tipología estructural más adecuados para conseguir la idea proyectual.
3. Operatividad y funcionamiento de varios programas informáticos de cálculo de estructuras.
4. Operatividad y funcionamiento más detallado de un programa informático de análisis estructural.



5. Cálculo de un caso práctico en Hormigón armado.
6. Cálculo de un caso práctico en Acero.
7. Salida de Resultados.

BIBLIOGRAFÍA

- Instituto Juan de Herrera & Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid. CUADERNOS DE APOYO A LA DOCENCIA.
- Ministerio de Fomento. INSTRUCCIÓN DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-98, 1998.
- MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA. EHE-2008. Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón armado y pretensado.
- MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA. Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo, por el que se aprueba la Instrucción de Acero Estructural (EAE).
- MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA. CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (CTE), QUE INCLUYE LOS SIGUIENTES DOCUMENTOS BÁSICOS:
 - DB SE: Seguridad Estructural
 - DB SE-AE: Acciones en la Edificación
 - DB SE-C: Cimientos
 - DB SE-A: Acero (para estructuras de acero estructural).
- Ministerio de Fomento. EUROCÓDIGO 3 PROYECTO DE ESTRUCTURAS DE ACERO.
- Ministerio de Fomento. NORMA DE CONSTRUCCIÓN SISMORRESISTENTE (Parte General y de edificación) NCSE-02, 2002. 1 tomo.
- Ministerio de Fomento. INSTRUCCIÓN EFHE PARA FORJADOS UNIDIRECCIONALES DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL REALIZADOS CON ELEMENTOS PREFABRICADOS, 2002, 1 Tomo.
- Torroja, Eduardo. RAZÓN Y SER DE LOS TIPOS ESTRUCTURALES.
- Castillo Linares, Alejandro & Vallecillo Capilla, Ángel. EL HORMIGÓN ARMADO EN PROBLEMAS.
- Dalmau, M. R.; Vilardell, J. ANÁLISIS PLÁSTICO DE ESTRUCTURAS. INTRODUCCIÓN.
- José Calavera, PROYECTO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN, Intemac, 1999, 2 Tomos.
- José Calavera, CÁLCULO CONSTRUCCIÓN Y PATOLOGÍA DE FORJADOS DE EDIFICACIÓN, 2a Edición, Intemac, 1981, 1 Tomo.
- José Calavera, MUROS DE CONTENCIÓN Y MUROS DE SÓTANO, 2a Edición, Intemac, 1990, 1 Tomo.
- José Calavera, CÁLCULO DE ESTRUCTURAS DE CIMENTACIÓN, 3a Edición, Intemac, 1991, 1 Tomo.
- Pauley T., and Priestley M. J. N. SEISMIC DESIGN OF REINFORCED CONCRETE AND MASONRY TRUCTURES. John Wiley & Sons Inc., New York, 1992, 1 Tomo.
- Adrian S. Scarlat, APROXIMATE METHODS IN STRUCTURAL SEISMIC DESIGN, E&FN Spon, 1996. 1 Tomo.
- AENOR. Eurocódigo E-3 (Proyecto de Estructuras de Acero).
- ARAUJO, Ramón y SECO, Enrique. Construir con acero. Arquitectura en España 1993-2007.
- ARGÜELLES, Ramón. 2005. Estructuras de acero. Tomos I y II. Editorial Bellisco.
- CARRETERO PÉREZ, Justo y BENITO OLMEDA, José Luis. Principios básicos de estructuras metálicas.
- CARRETERO PÉREZ, Justo y BENITO OLMEDA, José Luis. Problemas de estructuras metálicas.
- CEDEX. Prontuario de estructuras metálicas.
- KOTTAS, Dimitris. Metal. Arquitectura y construcción.
- MAZZOLANI, Federico m. y GIONCU, Victor. Seismic resistant steel structures. Edit. Cism.
- MONFORT LLEONART, José. Estructuras metálicas para edificación.
- MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA. EAE (Estructuras de Acero Estructural), Instrucción del Acero Estructural.
- MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA. EHE-2008. Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón



armado y pretensado.

- SANZ LARREA, Cristina. Proyectos, normativa y control de calidad de estructuras de edificación.
- URBAN, Pascual. Construcción de estructuras metálicas.
- VINNAKOTA, Sriramulu. Estructuras de acero: comportamiento y lrfd.
- ZIGNOLI, Vittorio. 1978. Construcciones metálicas. Tomos I y II. Editorial Dossat, s.a.

ENLACES RECOMENDADOS

Asociación para la construcción de estructuras metálicas. www.ascem.org
Centro de estudios y experimentación de Obras Públicas. www.cedex.es
Asociación y Organismos de Constructores de Estructuras metálicas. www.apta.com.es
Comisión Interministerial Permanente de Estructuras de Acero. www.fomento.gob.es
Empresa especializada en el diseño y cálculo de estructuras metálicas especiales. www.anuri.com

METODOLOGÍA DOCENTE

MDO	Lección magistral/expositiva
	Sesiones de discusión y debate
MD1	
	Resolución de problemas y estudio de casos prácticos
MD2	
MD5	Ejercicios de simulación
MD6	Análisis de fuentes y documentos
MD7	Realización de trabajos en grupo
MD8	Realización de trabajos individuales

PROGRAMA DE ACTIVIDADES

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

Siguiendo las recomendaciones de la CRUE y del Secretariado de Inclusión y Diversidad de la UGR, los sistemas de adquisición y de evaluación de competencias recogidos en esta guía docente se aplicarán conforme al principio de diseño para todas las personas, facilitando el aprendizaje y la demostración de conocimientos de acuerdo a las necesidades y la diversidad funcional del estudiantado

No habrá examen, se realizarán dos prácticas y dos trabajos completos; además de un seguimiento personalizado de asistencia y evolución del aprendizaje:

- Prácticas:

- a.- La primera: se realizará el pre-dimensionado y cálculo de una viga continua en hormigón armado y metal o madera, primera semana.
- b.- La segunda: se realizará el pre-dimensionado y cálculo completo de un pórtico, también en hormigón armado y metal o madera, segunda y tercera semanas.

- Trabajos:

- 1.- Por parte del profesor se aportarán los planos de un edificio para que el alumno diseñe, pre-dimensione y calcule



toda la estructura; primero en hormigón armado y después en acero, semanas cuarta a octava.

2.- Utilizando el mismo proyecto desarrollado en el TFM/PFC, se pedirá al alumno un desarrollo exhaustivo del diseño, pre-dimensionado y cálculo del mismo desde diferentes aspectos teóricos posibles, semanas novena a décimo quinta.

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"

	E1	E2	E3
Ponderación mínima (%)	0	0	0
Ponderación máxima (%)	35	60	5

E1	Pruebas, ejercicios y problemas, resueltos en clase o individualmente a lo largo del curso.
E2	Valoración final de informes, trabajos, proyectos, etc. (individual o en grupo).
E3	Pruebas escritas

INFORMACIÓN ADICIONAL

Se trata de una materia eminentemente práctica en la que el alumno deberá repasar y tener presentes todos los conocimientos adquiridos en las asignaturas de estructuras estudiadas en el Grado. La mayor parte del curso deberá disponer de un ordenador para la realización de las prácticas; así mismo, siempre tendrá a mano la normativa en vigor, aplicable en el diseño y cálculo estructural, para comprobar los cálculos realizados.

