

MÓDULO	MATERIA	ASIGNATURA	CURS O	SEMEST RE	CRÉDITOS	CARÁCTER
Optativa	Análisis del Cálculo Informático de estructuras	Análisis del Cálculo Informático de Estructuras	1º	2º	3	Optativa
<b>PROFESOR(ES)</b>			<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ángel Vallecillo Capilla, responsable, (2 créditos)</li> <li>▪ Javier Suarez Medina (1 crédito)</li> </ul>			Departamento de Mecánica de Estructuras. Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Granada. Campo de Príncipe s/n, antiguo Hospital Militar.			
			<b>HORARIO DE TUTORÍAS</b>			
			Martes y Jueves de 8,30 a 14,30			
<b>MÁSTER EN EL QUE SE IMPARTE</b>			<b>OTROS MÁSTERES A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</b>			
Máster Universitario Habilitante en Arquitectura						
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)</b>						
<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL MÁSTER)</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Adquisición de una base teórica y conceptual sólida en la formación de los futuros arquitectos.</li> <li>▪ Análisis y desarrollo de los métodos de trabajo y cálculo aplicados al proyecto de estructuras.</li> <li>▪ Optimización de los resultados en relación a la metodología utilizada.</li> <li>▪ Repaso de las tipologías estructurales.</li> <li>▪ Planteamiento de la tipología estructural más adecuada en relación con el proyecto arquitectónico.</li> <li>▪ Ventajas e inconvenientes del cálculo informático.</li> <li>▪ 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.</li> <li>▪ 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.</li> </ul>						



- 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 DEL MÓDULO

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.

## 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.



**ugr** | Universidad  
de Granada

- 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**

El contenido teórico se centra en los métodos de análisis estructural, susceptibles de ser computarizados.

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.
8. Discusión de resultados.
9. Análisis de datos más significativos.
10. Comprobaciones manuales.
11. Cálculo de elementos complejos mediante programas de cálculo específicos.
12. Salida de resultados y documentación gráfica que desarrolle los apartados anteriores.

### **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 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 STRUCTURES. 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

## METODOLOGÍA DOCENTE

MD0	Lección magistral/expositiva
MD1	Sesiones de discusión y debate
MD2	Resolución de problemas y estudio de casos prácticos
MD5	Ejercicios de simulación
MD6	Análisis de fuentes y documentos
MD7	Realización de trabajos en grupo
MD8	Realización de trabajos individuales

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

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

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.



	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.

