

# ESTRUCTURAS 1: ANÁLISIS ESTRUCTURAL Y DIMENSIONADO DE ESTRUCTURAS METÁLICAS

Curso 2018-2019

(Fecha última actualización: 5/06/2018)

(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 8/6/2018)

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Sistemas estructurales y de cimentación en arquitectura	Estructuras 1: Análisis estructural y dimensionado de estructuras metálicas	3º	6º	4+2	Obligatoria
PROFESORES <sup>(1)</sup>			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leandro Morillas Romero (coord.)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Grupos A, A2, B2, C2</li> </ul> </li> <li>• Daniel Avilés Redondo                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Grupos B, C, A1, B1, C1</li> </ul> </li> </ul>			Departamento de Mecánica de Estructuras e Ingeniería Hidráulica. ETS Arquitectura. Campo del Príncipe 18071 Granada. Correos electrónicos: lmorillas@ugr.es daviles@ugr.es T 958241546		
			HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS <sup>(1)</sup>		
			Lunes de 11:30-13:30 y miércoles de 10:30-14:30 <sup>(1)</sup>		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Arquitectura					
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
Tener cursadas las asignaturas Fundamentos físicos aplicados a las estructuras y Fundamentos de estructuras. Tener conocimientos adecuados sobre leyes de esfuerzos en vigas, pórticos y celosías, teoría de flexión, análisis de deformaciones.					
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)					
Introducción al concepto estructural. Hipótesis fundamentales del diseño y cálculo estructural. Seguridad Estructural: Bases de Cálculo y Acciones en la Edificación. Tipologías estructurales. Cálculo analítico y gráfico de las leyes de esfuerzos en sistemas estructurales isostáticos. Teoría y práctica de la flexión. Análisis de deformaciones. Introducción al estudio de torsión y cálculo plástico. Planteamiento estructural en el global del proyecto					

<sup>1</sup> 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/>)



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

Página 1

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
[grados.ugr.es](http://grados.ugr.es)

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 19/06/2018 19:46:05 Página: 1 / 5



uKp/6rNLSjdjQVkhOENhuX5CKCJ3NmbA

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.

arquitectónico. Métodos de análisis de sistemas estructurales hiperestáticos. Seguridad Estructural: Acero, El acero estructural. Agotamiento del acero: fatiga y rotura dúctil. Análisis, diseño y cálculo de elementos estructurales metálicos a tracción. Análisis, diseño y cálculo de elementos estructurales metálicos a compresión. Análisis, diseño y cálculo de elementos estructurales metálicos a torsión. Estudio de los efectos localizados: abolladura, inestabilidad local, etc. Apoyos de los sistemas estructurales metálicos. Uniones. Introducción a los sistemas estructurales mixtos.

#### COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

- 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
  - 04 - EN04.- Aptitud para concebir, calcular, diseñar, integrar en edificios y conjuntos urbanos y ejecutar: a) Estructuras de edificación; c) Sistemas de cerramiento, cubierta y demás obra gruesa; d) Soluciones de cimentación;
  - 05 - 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.
  - 07 - 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.
  - 38 - EA24.- Aptitud para la concepción, la práctica y desarrollo de: a) Proyectos de ejecución; c) Dirección de obras.
  - 39 - EA25.- Aptitud para concebir, calcular, diseñar, integrar en edificios y conjuntos urbanos y ejecutar: a) Estructuras de edificación; b) Soluciones de cimentación.
  - 40 - 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.
  - 41 - EA27.- Capacidad para: a) Conservar la obra pesada; b) Redactar proyectos de obra civil.
  - 42 - 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)



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

Página 2

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
grados.ugr.es

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN    Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 19/06/2018 19:46:05    Página: 2 / 5



uKp/6rNLSjdjQVkhOENhuX5CKCJ3NmbA

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.

<p>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.</p> <p>o 43 - EA29.- Conocimiento de: a) Los métodos de medición, valoración y peritaje; b) El proyecto de seguridad e higiene en obra.</p>
<p><b>OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concebir, diseñar constructivamente, integrar en edificios y ejecutar estructuras metálicas</li> <li>• Aplicar las normas técnicas vigentes y constructivas referentes.</li> <li>• Conocer los sistemas constructivos convencionales en estructuras de acero, su comportamiento y patologías.</li> <li>• Conocer las cualidades elásticas, plásticas y de resistencia de materiales.</li> <li>• Conocer los conceptos de mecánica de medios continuos y teoría de estructuras que gobiernan el proyecto de estructuras metálicas.</li> <li>• Desarrollar proyectos de ejecución, croquis y anteproyectos.</li> </ul>
<p><b>TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA</b></p> <p>TEMARIO TEÓRICO (3h semanales):</p> <p><b>Tema 1. Análisis de estructuras hiperestáticas</b></p> <p><b>Tema 2. Materiales.</b></p> <p>a. Características mecánicas. Resistencia de cálculo del material.</p> <p>b. Acero en chapas y perfiles. Clases de acero y productos comerciales.</p> <p><b>Tema 3. Capacidad resistente de secciones.</b></p> <p>a. Valores estáticos.</p> <p>b. Tracción y compresión.</p> <p>c. Flexión.</p> <p>d. Cortadura.</p> <p>e. Solicitaciones combinadas.</p> <p><b>Tema 4. Análisis estructural</b></p> <p>a. Tipos de sección</p> <p>b. Estabilidad lateral</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Traslacionalidad e intraslacionalidad</li> <li>• Imperfecciones y acciones equivalentes.</li> </ul> <p><b>Tema 5. Elementos estructurales 1: soportes</b></p> <p>a. Compresión centrada. Pandeo.</p> <p>b. Compresión excéntrica. Flexión y pandeo.</p> <p><b>Tema 6. Elementos estructurales 2: vigas</b></p> <p>a. Flexión</p> <p>b. Limitación de flecha</p> <p>c. Pandeo lateral, cargas puntuales y abolladura del alma.</p> <p><b>Tema 7. Elementos estructurales 3: estructuras de cubierta</b></p> <p>a. Correas</p> <p>b. Vigas en celosía</p> <p>c. Sistemas de arriostramiento horizontal y lateral.</p> <p><b>Tema 8. Uniones</b></p> <p><b>Tema 9. Bases de soportes</b></p> <p><b>Tema 10. Sistemas estructurales mixtos</b></p> <p>TEMARIO PRÁCTICO (1h semanal):</p> <p>La práctica de curso se organiza en torno a tres talleres enfocados a la concepción y redacción de un proyecto de</p>



**UNIVERSIDAD DE GRANADA**

Página 3

**INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR**

[grados.ugr.es](http://grados.ugr.es)

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN    Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 19/06/2018 19:46:05    Página: 3 / 5
 uKp/6rNLSjdjQVkhOENhuX5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <a href="https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp">https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp</a> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

estructuras.

**Taller 1:** Tipologías de estructuras metálicas. Funcionamiento y elementos.

**Taller 2:** Proyecto de estructuras de acero asistido por ordenador. Herramientas para la simulación de su comportamiento.

**Taller 3:** Resistencia al fuego de las estructuras de acero.

**Taller 4:** La documentación del proyecto de estructuras de acero. Memoria y planos.

Prácticas de Laboratorio

**Práctica 1** (asistencia libre): Medida experimental de propiedades mecánicas de secciones de acero.

#### BIBLIOGRAFÍA

##### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- ARGÜELLES, R. [et al.]. Estructuras de acero 1: Fundamentos y cálculo. Madrid: Bellisco, 2013.
- ARGÜELLES, R. [et al.]. Estructuras de acero 2. Uniones y sistemas estructurales. Madrid: Bellisco, 2007.
- MONFORT, J. Estructuras metálicas para edificación: adaptado al CTE. Valencia: Servicio de Publicaciones UPV, 2007.
- EC-3. (2013). Eurocódigo 3. Norma UNE-EN 1993-1-1 Proyecto de estructuras de acero. Parte 1-1
- CTE DB SE, SE AE, SE A.
- EAE: Instrucción de acero estructural

##### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Engel, Heino. Sistemas de estructuras. Barcelona: Gustavo Gili, 2018.
- Aroca Hernández-Ros, Ricardo (2003). Cuadernos de Apoyo a la Docencia del Instituto Juan de Herrera . Instituto Juan de Herrera.
- Estructuras de acero: vigas mixtas de edificación / autores, Ramón Argüelles Álvarez, Jorge Fernández-Lavandera, Ramòn Argüelles Bustillo
- Construcción en acero: sistemas estructurales y constructivos en edificación / [Constantino Hurtado, Ruth Vega]
- Naves industriales con acero / [redacción, Alfredo Arnedo Pena]
- Construir con acero: arquitectura en España 1993-2007 / Ramón Araujo
- CTE-SE-A: Seguridad estructural acero: aplicación a edificios de uso residencial vivienda-DAV / Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos de España
- Steel construction manual / Schulitz, Sobek, Hebermann
- Manual imprescindible de CYPE 3D 2016: [diseño y cálculo de estructuras metálicas] / Antonio Manuel Reyes Rodríguez

#### ENLACES RECOMENDADOS

- <http://sections.arcelormittal.com/es/functions/inicio.html>
- <http://www.steelconstruction.info>
- <http://www.block.arch.ethz.ch/eq/>
- <http://www.arup.com/projects>
- <http://ocw.upm.es/mecanica-de-medios-continuos-y-teoria-de-estructuras/dimensionado>

#### METODOLOGÍA DOCENTE

##### Actividades presenciales.

- AF1: Lecciones magistrales (Clases teóricas-expositivas, en gran grupo).



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

Página 4

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
[grados.ugr.es](https://grados.ugr.es)

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN    Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 19/06/2018 19:46:05    Página: 4 / 5



uKp/6rNLSjdjQVkhOENhuX5CKCJ3NmbA

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.

<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Descripción: Presentación en el aula de los conceptos fundamentales y desarrollo de los contenidos propuestos. Explicación del contenido temático al gran grupo por parte del profesorado o de profesionales especialistas invitados/as.</li> <li>• AF2: Actividades prácticas (Clases prácticas o grupos de trabajo). <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Descripción: Actividades a través de las cuales se pretende que el estudiante afronte casos de aplicación de los contenidos de la asignatura.</li> </ul> </li> <li>• AF3: Seminarios <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Descripción: Asistencia a conferencias, seminarios, workshops, congresos, charlas sobre temáticas relacionadas con la materia, que provoquen el debate y la reflexión en el alumnado.</li> </ul> </li> <li>• AF6: Tutorías académicas. <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Descripción: Reuniones periódicas individuales y/o grupales entre el profesorado y el alumnado para guiar, supervisar y orientar las distintas actividades académicas propuestas.</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Actividades no presenciales.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• AF4: Actividades no presenciales individuales (Trabajo autónomo y estudio individual) <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Descripción: Realización de actividades encaminadas al estudio y desarrollo de trabajos, así como la búsqueda, revisión y análisis de la bibliografía recomendada.</li> </ul> </li> <li>• AF5: Actividades no presenciales grupales (estudio y trabajo en grupo). <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Descripción: Desarrollo de trabajos en equipo referentes a trabajos en taller.</li> </ul> </li> </ul>
<b>EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)</b>
<p>Se seguirá un procedimiento de evaluación continua en el que los estudiantes superan la asignatura superando pruebas parciales en la que demuestra su aprendizaje.</p> <p>Del temario teórico:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 pruebas escritas individuales sobre los contenidos teóricos de la asignatura (20%+20%+30%)</li> </ul> <p>Del temario práctico:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Un trabajo de curso, consistente en planos de estructuras (gráfico) y una breve memoria (de desarrollo del trabajo) (20%)</li> <li>• Pruebas orales: presentaciones y actividades de debate en clase (10%)</li> </ul> <p>Deben superarse todas las pruebas teóricas y prácticas para aprobar la asignatura. La asistencia a las clases teóricas no será obligatoria (excepto en las pruebas escritas). Por el contrario, sí se requiere la asistencia a más de 4/5 de las clases prácticas.</p>
<b>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"</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los estudiantes que se acojan a la evaluación única final y así lo soliciten en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, o que acudan a ella por causas excepcionales, realizarán una prueba compuesta de dos partes. La primera parte consiste en preguntas de desarrollo o de resolución de problemas y una pregunta teórica. La segunda parte corresponde a la resolución de un caso práctico.</li> </ul>
<b>INFORMACIÓN ADICIONAL</b>