



### Proyecto docente de la asignatura

<b>Asignatura</b>	Ingeniería de la Construcción		
<b>Materia</b>	Ingeniería de Estructuras		
<b>Módulo</b>	Instalaciones, Plantas y Construcciones Complementarias		
<b>Titulación</b>	Máster en Ingeniería Industrial		
<b>Plan</b>	718	<b>Código</b>	55317
<b>Periodo de impartición</b>	1 <sup>er</sup> /3 <sup>er</sup> Cuatrimestre	<b>Tipo/Carácter</b>	Obligatoria
<b>Nivel/Ciclo</b>	Máster	<b>Curso</b>	1 <sup>o</sup> /2 <sup>o</sup>
<b>Créditos ECTS</b>	3 (2 teóricos, 1 práctico)		
<b>Lengua en que se imparte</b>	Castellano		
<b>Profesor/es responsable/s</b>	Antolín Lorenzana Ibán Álvaro Magdaleno González		
<b>Datos de contacto (E-mail, teléfono...)</b>	Antolín Lorenzana ( <a href="mailto:antolin.lorenzana@uva.es">antolin.lorenzana@uva.es</a> ). Tfno.: 983 423391 Álvaro Magdaleno ( <a href="mailto:alvaro.magdaleno@uva.es">alvaro.magdaleno@uva.es</a> ). Tfno.: 983 185974		
<b>Horario de tutorías</b>	Consultar en la página web de la titulación.		
<b>Departamento</b>	Construcciones Arquitectónicas, Ingeniería del Terreno y Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras		
<b>Fecha de revisión por el Comité de Título</b>	11 de julio de 2024		

## 1. Situación / Sentido de la Asignatura

Completar los conceptos relacionados con la rigidez y resistencia de los sólidos deformables que forman las estructuras resistentes.

### Contextualización

Asignatura continuación natural de otras como Elasticidad, Resistencia de Materiales y Estructuras donde se amplían los conocimientos adquiridos sobre tensiones, deformaciones, esfuerzos, reacciones, plasticidad, inestabilidad y dinámica aplicadas a sólidos y estructuras de barras, placas y láminas.

### Relación con otras materias

Estrechamente ligada a la asignatura *Estructuras Industriales* (55307). Además de las asignaturas del módulo de instalaciones, plantas y construcciones complementarias (Instalaciones de Fluidos, Instalaciones Eléctricas e Ingeniería del Transporte) comparte conceptos con asignaturas previas de grado (o complementos de formación) como física, mecánica, elasticidad, resistencia de materiales y estructuras. Asimismo, requiere el manejo de los conceptos matemáticos básicos cursados en asignaturas como cálculo diferencial e integral, álgebra matricial y ecuaciones diferenciales.

### Prerrequisitos

Para esta asignatura se requieren:

- Conocimientos y aplicación de estática vectorial, cálculo diferencial e integral y álgebra matricial.
- Conocimiento del concepto de tensión y deformación, criterios de plastificación y fallo.
- Conocimiento del concepto de esfuerzo (axil, cortante, flector y torsor), de inestabilidad (pandeo) y del principio de los trabajos virtuales.
- Conocimientos de métodos de análisis para sistemas de barras.

## 2. Competencias

Junto con la asignatura *Estructuras Industriales* (55307) se cubren las siguientes competencias especificadas en el plan de estudios:

### Competencias Básicas (CB)

CB6 – Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

CB7 – Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CB8 – Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CB9 – Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones –y los conocimientos y razones últimas que las sustentan– a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CB10 – Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

### Competencias Generales

CG1 – Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, mecánica de medios continuos, electrónica industrial, automática, fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo, infraestructuras, etc.

CG2 – Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.

CG3 – Capacidad para dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.

CG4 – Capacidad para realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos.

CG5 – Capacidad para realizar la planificación estratégica y aplicarla a sistemas tanto constructivos como de producción, de calidad y de gestión medioambiental.

CG6 – Capacidad para gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos.

CG7 – Capacidad para ejercer funciones de dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos I+D+i en plantas, empresas y centros tecnológicos.

CG8 – Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.

CG12 – Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.

### Competencias transversales:

CTR1 – Trabajo en equipo: Capacidad de compromiso con un equipo, hábito de colaboración y trabajo solucionando conflictos que puedan surgir.

CTR2 – Liderazgo: capacidad para liderar grupos de trabajo, reuniones, supervisar personas.

CTR3 – Toma de decisiones y solución de problemas: localización del problema, identificar causas y alternativas de solución, selección y evaluación de la más idónea.

CTR4 – Pensamiento crítico: capacidad de analizar, sintetizar y extraer conclusiones de un artículo (ya sea de opinión o científico).

CTR5 – Creatividad: capacidad de innovación, iniciativa, fomento de ideas e inventiva.

CTR6 – Gestión: capacidad de gestionar tiempos y recursos: desarrollar planes, priorizar actividades, identificar las críticas, establecer plazos y cumplirlo.

### Competencias Específicas (se destacan en negrita las propias de la asignatura)

**CE9 – Capacidad para el diseño, construcción y explotación de plantas industriales.**

**CE10 – Conocimientos sobre construcción, edificación, instalaciones, infraestructuras y urbanismo en el ámbito de la ingeniería industrial.**

CE11 – Conocimientos y capacidades para el cálculo y diseño de estructuras.

CE14 – Conocimientos y capacidades para realizar verificación y control de instalaciones, procesos y productos.

CE15 – Conocimientos y capacidades para realizar certificaciones, auditorías, verificaciones, ensayos e informes

## 3. Objetivos

Junto con la asignatura *Estructuras Industriales* (55307), los resultados del aprendizaje deben ser:

- Ser capaz de interpretar correctamente el sentido y alcance de las normas e instrucciones de aplicación vigentes.
- Contrastar las características de los materiales utilizados en construcción y para decidir sobre la idoneidad de su utilización.
- Evaluar los elementos que integran un edificio: cimentación, estructuras, cerramientos, etc.
- Analizar los diferentes tipos para seleccionar el sistema más adecuado en base a sus condiciones de trabajo. y evaluar las patologías para poder solucionar los problemas planteados.
- Analizar y comparar los resultados de aplicación del método directo de rigidez y evaluar el fenómeno de pandeo en casos reales de estructuras.
- Elegir la tipología estructural adecuada para un problema concreto. Calcular elementos de estructuras metálicas, con aplicación de la normativa vigente.
- Interpretar y utilizar normas y reglamentación vigente en construcciones e instalaciones industriales.

## 4. Contenidos

Para desarrollar los siguientes contenidos conceptuales (algunos de ellos compartidos con la asignatura *Estructuras Industriales*, 55307):

Tipologías estructurales (Cerchas. Pórticos. Elementos de naves industriales) y Edificios industriales.

Materiales de Construcción.

Acciones en la edificación. Normativa

Método de los elementos finitos y Pandeo de estructuras.

Estructuras metálicas y de hormigón.  
Patologías en las estructuras.

la parte teórica de la asignatura se estructura en los siguientes temas:

Tema 1: Criterios básicos del edificio industrial. Tipologías Estructurales. Cerramientos / sectorización / instalaciones.

Tema 2: Ingeniería del terreno y cimentaciones.

Tema 3: Materiales de Construcción.

Tema 4: Estados límite últimos y de servicio

Tema 5: Puesta en obra de Estructuras de hormigón y de Estructuras metálicas.

Tema 6: Patologías en las estructuras.

Tema 7: Polígonos industriales.

La parte práctica se organiza en 5 trabajos, a realizar por subgrupos dentro de cada grupo de prácticas.

## 5. Plan de Trabajo de la asignatura

Tema	CARGA (% ECTS sobre 2)	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
1	25 %	Secuencial
2	25 %	Secuencial
3	15 %	Secuencial
4	10 %	Secuencial
5	15 %	Secuencial
6	5 %	Secuencial
7	5 %	Secuencial

Práctica	CARGA (% ECTS sobre 1)	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
1) Elementos Auxiliares de construcción	15 %	Secuencial
2) Ensayos geotécnicos	20 %	Secuencial
3) Secuenciación de actividades	15 %	Secuencial
4) <i>Lean Construction</i>	30 %	Secuencial
5) Expedición	20 %	Secuencial

## 6. Métodos docentes

Clases de aula: se presentan los contenidos de la materia objeto de estudio. Pueden emplearse diferentes recursos que fomenten la motivación y participación de los estudiantes en el desarrollo de dichas clases.

Clases prácticas: se dispone de un laboratorio de estructuras con equipamiento experimental con el que poder configurar, cargar y medir distintas tipologías estructurales a escala.

Actividades no presenciales. Los estudiantes se encargan del desarrollo de trabajos mediante la metodología de "*Problemas de Verificación*" o/y "*Aprendizaje Basado en Proyectos*", asumiendo la responsabilidad y el control de su aprendizaje.

Los alumnos tienen a su disposición a través del Campus Virtual guiones de los contenidos de la asignatura y enlaces a distintos recursos multimedia.

## 7. Sistema de calificaciones

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Examen escrito (E)	a (40-50%)	Resolución de problemas y/o cuestiones conceptuales cortas.
Entregables de las prácticas (P)	b (40-50%)	Preparar memorias y/o preparación de exposición/defensa grupal.
Evaluación continua (C)	c 15%	Consultas de respuesta corta a lo largo de las clases o laboratorios.

### CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

**Convocatoria ordinaria:**

Se requiere superar un mínimo del 40% en el examen escrito (E).

Se requiere superar un mínimo del 40% en los entregables de prácticas (P).

En caso de superar los mínimos, la calificación numérica será  $a * E + b * P + c * C$  (todo sobre 10). En caso contrario, la calificación será  $\min((E+P)/2, 4)$

**Convocatoria extraordinaria\*:**

Lo comentado anteriormente. Se entiende que no es posible la evaluación P sin la previa realización de las prácticas.

**Convocatoria extraordinaria de Fin de Estudios:**

El 100% de la calificación corresponderá al examen escrito siempre que se hayan cursado las prácticas en cursos anteriores.

(\* Se entiende por convocatoria extraordinaria la segunda convocatoria.

Art 35.4 del ROA 35.4. La participación en la convocatoria extraordinaria no quedará sujeta a la asistencia a clase ni a la presencia en pruebas anteriores, salvo en los casos de prácticas externas, laboratorios u otras actividades cuya evaluación no fuera posible sin la previa realización de las mencionadas pruebas.

<https://secretariageneral.uva.es/wp-content/uploads/VII.2.-Reglamento-de-Ordenacion-Academica.pdf>

## 8. Bibliografía básica

- Estructuras o Por Qué las Cosas No Se Caen, E. Gordon.
- Sistemas de estructuras, H. Engel.
- Resistencia de materiales, S. Timoshenko y J. M. Gere.
- Hormigón Armado, P. Jiménez Montoya, A. García Meseguer y F. Morán Cabré.
- Estructuras de Acero, R. Argüelles Álvarez, J.M. Argüelles Bustillo, F. Arriaga Martitegui y J. R. Atienza Reales.
- Matrix structural analysis, W. McGuire, R.H. Gallagher y R.D. Ziemian.
- The plastic methods of structural analysis, G. Neal.
- Principles of structural stability, A. Chajes.
- Dinámica de Estructuras, A. K. Chopra.

## 9. Bibliografía complementaria

- Arte de proyectar en arquitectura, E. Neufert.
- Structural Engineer's Pocket Book, F. Cobb.
- Números Gordos, JC. Arroyo Portero.
- Structural Elements Design Manual – Working with Eurocodes, T. Draycott y P. Bullman.
- Reynolds's Reinforced Concrete Designer's Handbook, C. E. Reynolds, J. C. Steedman y A. J. Threlfall.
- Steel Designer's Manual, B. Davison y G. W. Owens.



## 10. Recursos necesarios

Apuntes y material multimedia disponible a través del Campus Virtual  
Software de simulación mediante elementos finitos: SAP2000.  
Software propio desarrollado en el laboratorio, código abierto a disposición de los alumnos.

## 11. Consideraciones finales

Las prácticas de laboratorio se organizan en varias sesiones grupales que se definirán al inicio del curso. Los alumnos se apuntan según sus preferencias dentro de las opciones ofrecidas a través del Campus Virtual.

Cualquier consulta a los profesores vía e-mail debe ser hecha desde la dirección ...@estudiantes.uva.es

