



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE BELMEZ

**GRADO EN INGENIERÍA CIVIL**

CURSO 2024/25

**TECNOLOGÍA DE ESTRUCTURAS**

## Datos de la asignatura

---

**Denominación:** TECNOLOGÍA DE ESTRUCTURAS**Código:** 101135**Plan de estudios:** GRADO EN INGENIERÍA CIVIL**Curso:** 2**Materia:** TECNOLOGÍA DE ESTRUCTURAS**Carácter:** OBLIGATORIA**Duración:** SEGUNDO CUATRIMESTRE**Créditos ECTS:** 9.0**Horas de trabajo presencial:** 90**Porcentaje de presencialidad:** 40.0%**Horas de trabajo no presencial:** 135**Plataforma virtual:** <https://moodle.uco.es/>

## Profesor coordinador

---

**Nombre:** TAGUAS RUIZ, FRANCISCO JESUS**Departamento:** INGENIERÍA RURAL, CONSTRUCCIONES CIVILES Y PROYECTOS DE INGENIERÍA**Ubicación del despacho:** Despacho de Construcción\_EPS Belmez**E-Mail:** p62taruf@uco.es**Teléfono:** 957213025

## Breve descripción de los contenidos

---

- Conocer y manejar adecuadamente los procedimientos de cálculo de estructuras aporticadas de nudos rígidos y articulados.
- Saber aplicar el CÓDIGO ESTRUCTURAL en el cálculo de elementos lineales tanto de estructuras de acero estructural como de hormigón armado, con referencias en su caso a normativas relacionadas previas (CTE, EAE y EHE-08).

## Conocimientos previos necesarios

---

### Requisitos previos establecidos en el plan de estudios

Ninguno

### Recomendaciones

Haber superado la asignatura de Teoría de Estructuras de 2º curso de Ingeniería Civil

## Programa de la asignatura

---

### 1. Contenidos teóricos

#### 1.- CONTENIDOS TEÓRICOS

##### **Bloque I.- Introducción al cálculo de estructuras:**

*Tema 1.* Introducción a la construcción de estructuras de edificación: La necesidad de construir. Tipologías estructurales. El hierro y el acero desde finales del SXVIII. El hormigón estructural, desde la época romana. Introducción al diseño y cálculo de estructuras de edificación.

*Tema 2.* Metodología general de cálculo de estructuras para dimensionamiento en Hormigón y Acero: Concepto de pórtico plano. Acciones exteriores y solicitaciones. Análisis de pórticos por el método de rigidez. Interpretación de diagramas de momentos flectores, cortantes y axiales en pórticos rígidos. Cálculo de vigas continuas con el método de rigidez. Cálculo de pórticos simples sin desplazamiento y con desplazamiento utilizando el método de rigidez.

##### **Bloque II.- Hormigón armado.**

*Tema 3.* Introducción a la tecnología del hormigón armado: Introducción, el hormigón armado como material de construcción, componentes básicos del hormigón, normativa.

*Tema 4.* Propiedades tecnológicas del hormigón: El hormigón y sus propiedades básicas, diagramas de tensión-deformación del hormigón, fluencia, retracción y otras propiedades.

*Tema 5.* Propiedades tecnológicas de las armaduras de acero: Propiedades de las armaduras de acero, diagramas de tensión-deformación del acero. Montaje y doblado de armaduras

*Tema 6.* Bases de cálculo de estructuras en hormigón armado: Métodos probabilísticos, seguridad estructural, método de estados límite últimos, de servicio y de durabilidad. Cálculo de recubrimientos, separación de armaduras.

*Tema 7.* Hipótesis de cálculo a nivel de sección. Dominios de Deformación: Regiones tipo B y D, método de bielas y tirantes. Tipología de solicitaciones. Dominios de deformación.

*Tema 8.* Cálculo de secciones a flexión simple: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales - caso general. Cálculo analítico de secciones sometidas a flexión simple. Método de diagramas de cálculo y simplificado de la EHE08. Diagrama momento-curvatura.

*Tema 9.* Cálculo de secciones a flexión compuesta: Caso general secciones sometidas a flexión compuesta. Método de diagramas de cálculo y simplificado de la EHE-08 para flexión compuesta. Comprobaciones relativas a cuantía mecánica, geométrica y armadura de piel.

*Tema 10.* Comprobación a pandeo. Estado Límite de Inestabilidad: Fenómenos de inestabilidad en estructuras. Concepto de esbeltez, traslacionalidad de estructuras, longitudes de pandeo. Comprobación de inestabilidad según el CE.

*Tema 11.* Cálculo de armaduras transversales a cortante: Análisis de secciones sometidas a esfuerzo cortante. Dimensionamiento de armaduras transversales en elementos lineales. Interacción cortante-flector. Limitaciones normativas para armaduras transversales.

##### **Bloque III.- Estructuras metálicas**

*Tema 12.* Introducción a las estructuras metálicas. El acero estructural: Introducción. Tecnología de la fabricación del acero. Productos de acero estructural. Normativa. Bases de cálculo. Designación de aceros.

*Tema 13.* Características tecnológicas y mecánicas del acero estructural: Resistencia a tracción y compresión. Módulo de deformación. Ductilidad, fatiga, tenacidad y resiliencia.

*Tema 14.* Seguridad estructural y clasificación de secciones: Seguridad estructural. Clasificación de secciones. Diagrama momento- curvatura. Comportamiento elasto-plástico de elementos de acero estructural.

*Tema 15.* Cálculo de secciones sometidas a esfuerzos simples y combinados: Resistencia de cálculo del acero. Secciones sometidas a tracción y compresión. Secciones sometidas a cortante. Secciones sometidas a flexión simple. Combinación de esfuerzos a nivel de sección.

*Tema 16.* Cálculo de elementos. Estado límite de Inestabilidad: Pandeo por compresión, pandeo lateral. Cálculo del Momento crítico.

*Tema 17.* Abolladura del alma e interacción de esfuerzos: Resistencia a la abolladura del alma por cortante. Cargas concentradas y rigidizadores. Interacción de esfuerzos

*Tema 18.* Uniones con tornillos, uniones con soldaduras y apoyos de bases. Características de los tornillos, calculo de uniones, resistencia al corte de tornillos, resistencia a la tracción de tornillo, riesgo de rotura por fatiga, consideraciones generales de soldaduras, resistencia de soldaduras, disposiciones constructivas de soldaduras, apoyos con placas de anclaje.

## 2. Contenidos prácticos

### 2.- CONTENIDOS PRÁCTICOS

Se impartirán 11 prácticas de aula (y un examen parcial eliminatorio de la parte práctica de acero), en las cuales se resolverán problemas numéricos relativos a cálculos estructurales.

#### **Bloque II.- Hormigón armado**

- 1.- Tracción y compresión en elementos de hormigón. Disposición de armaduras según recubrimientos y separaciones, de acuerdo al CE (y EHE-08).
- 2.- Flexión simple. Armadura longitudinal en una viga.
- 3.- Flexión compuesta. Armadura longitudinal en una viga.
- 4.- Pandeo en soportes. Cálculo de la armadura longitudinal en un soporte a flexocompresión.
- 5.- Cortante. Armadura transversal en soportes y vigas.

#### **Bloque III.- Estructuras metálicas**

- 1.- Tracción y compresión en elementos de hormigón. Disposición de armaduras según recubrimientos y separaciones, de acuerdo al CE (y EHE-08).
- 2.- Flexión simple. Armadura longitudinal en una viga.
- 3.- Flexión compuesta. Armadura longitudinal en una viga.
- 4.- Pandeo en soportes. Cálculo de la armadura longitudinal en un soporte a flexocompresión.
- 5.- Cortante. Armadura transversal en soportes y vigas.
- 1.- Clasificación de secciones.
- 2.- Tracción y compresión en elementos de acero, pandeo por compresión.
- 3.- Flexión simple y cortante. Interacción entre flexión y cortante.
- 4.- Cálculo del momento crítico elástico por pandeo lateral (método simplificado).
- 5.- Flexión compuesta. Cálculo de un dintel a flexocompresión y a flexotracción.
- 6.- Cálculo de un soporte a flexocompresión (casos 1 y 2).

### **RELACIÓN DE TRABAJOS (SUPUESTOS PRÁCTICOS) A ENTREGAR EN PLAZOS ESPECÍFICOS:**

**Bloque I. Análisis de pórtico de nudos rígidos:** Se deberá resolver por el método de rigidez un pórtico, obteniendo los diagramas de momentos flectores, axiales y cortantes, así como los giros, desplazamientos en nudos, y reacciones en apoyos.

**Bloque II y III: Cálculos de un pórtico en hormigón armado y un pórtico en estructura metálica:** Se deberá resolver un pórtico con tres o cuatro elementos lineales como mínimo, aplicando

las cargas que sean necesarias, considerando las combinaciones de hipótesis necesarias, y resolviendo cada uno de los elementos tanto en acero como en hormigón. Se deberá entregar en formato digital (pdf y/o word) y en formato papel en su caso.

## Bibliografía

---

- Código Técnico de la Edificación (CTE). DB SE-A Seguridad Estructural: Acero.
- Instrucción de Hormigón Estructural - EHE 2008.
- Instrucción del Acero Estructural - EAE 2011.
- Código Estructural 2021.
- Manual de cálculo de estructuras metálicas. Prontuario de ENSIDESA
- Arguelles R. y otros.- Estructuras de acero - Ed. Bellisco (2005).
- Calavera J. - Proyecto y cálculo de estructuras de hormigón armado para edificios.
- García Andión, Luis y col..- Apuntes de construcción metálica y mixta.
- Gil Martín L.M. y Hernández Montes, E. - Estructuras de Acero y Mixtas.
- Hernández Montes, E. y Gil Martín L.M.- Hormigón armado y pretensado.
- Jiménez Montoya, García Meseguer , Morán - Hormigón armado.
- Monfort J. - Estructuras Metálicas para edificación adaptado al CTE - Ed. U.P. de Valencia, 2006
- Monfort J., Pardo J.L. y Guardiola A. - Problemas de Estructuras Metálicas adaptados al Código Técnico. Ed. U. P. de Valencia, 2008.
- Vázquez Fernández M. - Cálculo matricial de estructuras - Ed. Colegio de I.T. de Obras Públicas de Madrid

## Metodología

---

### Aclaraciones generales sobre la metodología (opcional)

La asignatura se imparte en 14 semanas aproximadamente, recibiendo cada semana los alumnos entre 2,5 y 5 horas de clases teóricas, impartidas en grupos grandes, y 2,5-3 horas de problemas de cálculo de estructuras, donde se realizan problemas prácticos sobre los contenidos teóricos adquiridos.

De forma complementaria, el alumno deberá realizar los siguientes trabajos, que constituyen un importante instrumento de evaluación en la asignatura :

- Supuesto práctico: Análisis de pórticos de nudos rígidos (10% de la nota final).
- Proyectos: Cálculo de un pórtico en hormigón armado y Cálculo de un pórtico en estructura metálica (25% de la nota final).

### Adaptaciones metodológicas para alumnado a tiempo parcial y estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales

El alumnado que no asista regularmente a clase deberá realizar los proyectos para poder acceder al examen teórico, ya que se exige aprobar cada uno de los trabajos prácticos para poder aprobar la asignatura.

Se colgará en moodle la información resumida relativa a los temas teóricos y prácticos impartidos en las clases, así como las instrucciones y requisitos necesarios para la realización de los trabajos.

#### Actividades presenciales

Actividad	Grupo completo	Grupo mediano	Total
<i>Actividades de acción tutorial</i>	8	2	10
<i>Actividades de comunicacion oral</i>	2	4	6
<i>Actividades de exposición de contenidos elaborados</i>	45	-	45
<i>Actividades de expresión escrita</i>	-	4	4
<i>Actividades de procesamiento de la información</i>	-	25	25
<b>Total horas:</b>	<b>55</b>	<b>35</b>	<b>90</b>

#### Actividades no presenciales

Actividad	Total
<i>Actividades de búsqueda de información</i>	20
<i>Actividades de procesamiento de la información</i>	50
<i>Actividades de resolución de ejercicios y problemas</i>	65
<b>Total horas:</b>	<b>135</b>

### Resultados del proceso de aprendizaje

---

#### Conocimientos, competencias y habilidades

- CB1 Poseer y comprender conocimientos específicos del campo de estudio de la titulación de Graduado que habilite para el ejercicio de Ingeniero Técnico de Obras Públicas.
- CB2 Poseer y comprender conocimientos actualizados y de vanguardia pertenecientes al campo de estudio de la titulación de Ingeniero Técnico de Obras Públicas.
- CB3 Poder aplicar los conocimientos adquiridos a su trabajo o vocación de una forma profesional. Elaborar y defender argumentos en el correspondiente campo de conocimiento.

- CB7 Poseer habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios con un alto grado de autonomía.
- CU2 Conocer y perfeccionar el nivel de usuario en el ámbito de las TICs.
- CEC6 Conocimiento de los fundamentos de las estructuras de hormigón armado y estructuras metálicas y capacidad para concebir, proyectar, construir y mantener este tipo de estructuras.

**Métodos e instrumentos de evaluación**

Competencias	Examen	Medios de ejecución práctica	Medios orales	Proyectos globalizadores de carácter individual o grupal
CB1	X	X	X	X
CB2	X			X
CB3	X		X	X
CB7	X	X		X
CEC6	X	X	X	X
CU2	X	X	X	X
<b>Total (100%)</b>	<b>40%</b>	<b>25%</b>	<b>10%</b>	<b>25%</b>
<b>Nota mínima (*)</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>5</b>

(\*)Nota mínima (sobre 10) necesaria para que el método de evaluación sea considerado en la calificación final de la asignatura. En todo caso, la calificación final para aprobar la asignatura debe ser igual o superior a 5,0.

**Aclaraciones generales sobre los instrumentos de evaluación:**

La evaluación de la asignatura se realizará según el siguiente orden a través de:

- Un supuesto práctico consistente en un trabajo de análisis de pórticos de nudos rígidos, que deberá ser defendido de forma oral. Su valoración y defensa oral supone el 10% de la nota final.
- Un examen parcial de resolución de problemas del bloque 3 (estructura metálica- acero). Es eliminatorio de materia en la convocatoria oficial si la nota es igual o superior a 5. Esta nota se guarda hasta septiembre.
- Un examen final teórico de los bloques 2 (hormigón armado) y 3 (estructura metálica). Se realizará en cada examen pruebas de respuesta corta y/o larga. La nota de teoría supone el 40 % de la nota final.
- Dos proyectos de cálculo de estructuras, que deberá ser redactado y defendido de forma oral. La nota final entre ambos trabajos y la exposición supondrá el 25% de la calificación final.
- Un examen final práctico de los bloques 2 (hormigón armado) y 3 (estructura metálica) de resolución de problemas, salvo quienes hayan aprobado el examen parcial de resolución de problemas de acero, que solo se evaluarán del bloque 2 de hormigón armado. La nota de problemas supone el 25 % de la nota final.

Se deberá alcanzar en cada uno de los exámenes finales de teoría y resolución de problemas una nota igual o superior a 5 puntos. Se permite compensar en ambas partes en el global a partir de 4 puntos,

si en el cómputo final de todas las notas de la asignatura se supera

La nota de los dos exámenes supondrá el 65 % de la calificación final de la asignatura.

- Se exige una asistencia mínima a clases teóricas y prácticas del 50%. El alumnado que asista más del 90%,

obtendrá la calificación máxima en asistencia. Si la asistencia es entre el 70% y el 90% el alumno/a obtendrá

una calificación de 7 puntos. Por debajo del 70% de asistencia, se obtendrá una calificación de 5 puntos.

Para la realización del examen teórico-práctico, los alumnos/as deben haber presentado y aprobado los proyectos

entregables de cálculo de estructuras de hormigón y acero.

La convocatoria de septiembre 2025 (septiembre/octubre) irá dirigida al alumnado que se encuentre en segunda o

sucesivas matrículas y cuya evaluación se registrará por los contenidos y criterios mencionados en la guía docente

del curso 2024-2025.

### **Aclaraciones sobre la evaluación para el alumnado a tiempo parcial y necesidades educativas especiales:**

Los alumnos que cursen la asignatura a tiempo parcial, deberán asistir al menos a un 50% de las clases.

Para presentarse a los exámenes, deberán tener superados los trabajos entregables (supuesto práctico de análisis de pórticos, y los dos proyectos de acero y hormigón), al igual que el resto del alumnado.

### **Aclaraciones sobre la evaluación de la convocatoria extraordinaria y convocatoria extraordinaria de finalización de estudios:**

La convocatoria de septiembre 2025 (septiembre/octubre) irá dirigida al alumnado que se encuentre en segunda o

sucesivas matrículas y cuya evaluación se registrará por los contenidos y criterios mencionados en la guía docente

del curso 2024-2025.

### **Criterios de calificación para la obtención de Matrícula de Honor:**

*Obtención de más de 9 puntos en las pruebas del curso, y asistir a más del 90% de las clases teóricas y prácticas.*

## **Objetivos de desarrollo sostenible**

---

Industria, innovación e infraestructura

Producción y consumo responsables

## Otro profesorado

---

**Nombre:** LÓPEZ MUÑOZ, ANTONIO CLEOFÉ

**Departamento:** INGENIERÍA RURAL, CONSTRUCCIONES CIVILES Y PROYECTOS DE INGENIERÍA

**Ubicación del despacho:** Despacho de Construcción\_EPS Belmez

**E-Mail:** aclopez@uco.es

**Teléfono:** 957213025

**Nombre:** ROSALES GARCIA, JULIA

**Departamento:** INGENIERÍA RURAL, CONSTRUCCIONES CIVILES Y PROYECTOS DE INGENIERÍA

**Ubicación del despacho:** Despacho de Construcción\_EPS Belmez

**E-Mail:** p12rogaj@uco.es

**Teléfono:** 957213025

---

*Las estrategias metodológicas y el sistema de evaluación contempladas en esta Guía Docente responderán a los principios de igualdad y no discriminación y deberán ser adaptadas de acuerdo a las necesidades presentadas por estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales en los casos que se requieran.*

*El estudiantado deberá ser informado de los riesgos y las medidas que les afectan, en especial las que puedan tener consecuencias graves o muy graves (artículo 6 de la Política de Seguridad, Salud y Bienestar; BOUCO 23-02-23).*

---