



Universidad  
Politécnica  
de Cartagena



**industriales**  
etsii UPCT

# Guía docente de la asignatura

## CONSTRUCCIONES INDUSTRIALES I

**Titulación: Grado en Ingeniería Mecánica**

## 1. Datos de la asignatura

<b>Nombre</b>	Construcciones Industriales I				
<b>Materia*</b>	Estructuras y Construcciones Industriales (Theory of Structures and Industrial Constructions)				
<b>Módulo*</b>	Materias específicas				
<b>Código</b>	508103008				
<b>Titulación</b>	Grado en Ingeniería Mecánica				
<b>Plan de estudios</b>	2009				
<b>Centro</b>	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial				
<b>Tipo</b>	Obligatoria				
<b>Periodo lectivo</b>	Cuatrimestral	<b>Cuatrimestre</b>	C2	<b>Curso</b>	3º
<b>Idioma</b>					
<b>ECTS</b>	4.5	<b>Horas / ECTS</b>	30	<b>Carga total de trabajo (horas)</b>	135

\* Todos los términos marcados con un asterisco que aparecen en este documento están definidos en *Referencias para la actividad docente en la UPCT y Glosario de términos*:

<http://repositorio.bib.upct.es/dspace/bitstream/10317/3330/1/isbn8469531360.pdf>

## 2. Datos del profesorado

<b>Profesor responsable</b>	José Antonio Hernández Cañadas (Grupo Mañana)		
<b>Departamento</b>	Estructuras y Construcción		
<b>Área de conocimiento</b>	Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras		
<b>Ubicación del despacho</b>	ETSII. Despacho 1005		
<b>Teléfono</b>	868071080	<b>Fax</b>	968 325 378
<b>Correo electrónico</b>	<a href="mailto:hernandez.canadas@upct.es">hernandez.canadas@upct.es</a>		
<b>URL / WEB</b>	www.upct.es/~deyc		
<b>Horario de atención / Tutorías</b>	Se anunciará en clase y en el Aula Virtual al principio del curso		
<b>Ubicación durante las tutorías</b>	ETSII. Despacho 1005		

<b>Titulación</b>	Ingeniero Industrial
<b>Vinculación con la UPCT</b>	Profesor Titular de Escuela Universitaria
<b>Año de ingreso en la UPCT</b>	1983
<b>Nº de quinquenios (si procede)</b>	seis
<b>Líneas de investigación (si procede)</b>	Optimización Estructural
<b>Nº de sexenios (si procede)</b>	Ninguno
<b>Experiencia profesional (si procede)</b>	Contratos Art. 83
<b>Otros temas de interés</b>	

<b>Profesor responsable</b>	Diego Mayordomo Martínez (Grupo Tarde)	
<b>Departamento</b>	Estructuras y Construcción	
<b>Área de conocimiento</b>	Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras	
<b>Ubicación del despacho</b>	ETSINO. Despacho 2.24	
<b>Teléfono</b>	<input type="text"/>	<b>Fax</b> <input type="text"/>
<b>Correo electrónico</b>	<a href="mailto:diego.mayordomo@upct.es">diego.mayordomo@upct.es</a>	
<b>URL / WEB</b>	www.upct.es/~deyc	
<b>Horario de atención / Tutorías</b>	Se anunciará en clase y en el Aula Virtual al principio del curso	
<b>Ubicación durante las tutorías</b>	ETSINO. Despacho 2.24	

<b>Titulación</b>	Arquitecto por la UPV
<b>Vinculación con la UPCT</b>	Profesor Asociado
<b>Año de ingreso en la UPCT</b>	2011
<b>Nº de quinquenios (si procede)</b>	<input type="text"/>
<b>Líneas de investigación (si procede)</b>	<input type="text"/>
<b>Nº de sexenios (si procede)</b>	<input type="text"/>
<b>Experiencia profesional (si procede)</b>	Ejercicio libre de la profesión, desde marzo del 2000.
<b>Otros temas de interés</b>	<input type="text"/>

### 3. Descripción de la asignatura

#### 3.1. Descripción general de la asignatura

La asignatura Construcciones Industriales I es el primer y a veces único contacto que tiene el Ingeniero Mecánico con la construcción y el diseño de edificios y plantas industriales. Se trata pues, de presentar los contenidos de acuerdo con el nivel de conocimientos con el que llegan los alumnos al penúltimo curso de graduación.

Con la docencia de esta asignatura se persigue, fundamentalmente, que los alumnos de la Titulación de Graduado en Ingeniería Mecánica adquieran los conocimientos básicos de la profesión relacionados con la capacidad para diseñar construcciones y plantas industriales.

#### 3.2. Aportación de la asignatura al ejercicio profesional

La asignatura Construcciones Industriales I aporta al alumno el conocimiento de los elementos de construcción usuales en las edificaciones industriales y plantas de proceso. Dota de las herramientas básicas para el cálculo de estructuras metálicas, de hormigón armado y prefabricadas, propias de la construcción industrial. Introduce al alumno en el conocimiento de las bases de diseño de plantas industriales y lo familiariza con los documentos básicos de seguridad estructural. Herramientas, que éste utilizará en diversas asignaturas del módulo técnico, así como en el desempeño de su labor profesional.

#### 3.3. Relación con otras asignaturas del plan de estudios

La asignatura Construcciones Industriales I, se imparte en el segundo cuatrimestre del tercer curso. La parte estructural de esta asignatura se basa en los conocimientos adquiridos en Teoría de Estructuras de tercero, primer cuatrimestre, y en las asignaturas de segundo curso “Resistencia de Materiales” y “Elasticidad y Resistencia de Materiales”, compartiendo algunos de sus objetivos.

#### 3.4. Incompatibilidades de la asignatura definidas en el plan de estudios

No están definidas.

#### 3.5. Recomendaciones para cursar la asignatura

Se requieren conocimientos previos de Álgebra vectorial, Cálculo, Física, Trigonometría, Estática, Elasticidad, Resistencia de Materiales y Teoría de Estructuras. Por tanto, es recomendable haber superado previamente las asignaturas de Matemáticas I, Física I y II y Ciencia e Ingeniería de Materiales de primer curso, así como la Resistencia de Materiales y Elasticidad y Resistencia de Materiales de 2º curso; y Teoría de Estructuras de 3º, 1C.

En esta asignatura se adquieren conocimientos básicos para asignaturas tales como: Estructuras Metálicas, Estructuras de Hormigón y Construcciones Industriales II. También es de interés para la realización del Trabajo Fin de Grado.

#### 3.6. Medidas especiales previstas

Se adoptarán medidas especiales que permitan la integración de aquellos alumnos que tienen que simultanear los estudios con el trabajo. El alumno que se encuentre en esas circunstancias, debe comunicarlo al profesor al principio de curso.

## 4. Competencias y resultados del aprendizaje

### 4.1. Competencias básicas\* del plan de estudios asociadas a la asignatura

CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

### 4.2. Competencias generales del plan de estudios asociadas a la asignatura

G3 - Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

### 4.3. Competencias específicas\* del plan de estudios asociadas a la asignatura

E23 -Conocimientos y capacidad para el cálculo y diseño de estructuras y construcciones industriales.

### 4.4. Competencias transversales del plan de estudios asociadas a la asignatura

T4 - Utilizar con solvencia los recursos de información

### 4.5. Resultados\*\* del aprendizaje de la asignatura

Al finalizar la asignatura, el estudiante debe ser capaz de:

1. Aplicar las normas de cálculo y diseño a las construcciones industriales.
2. Realizar las edificaciones conforme a las tipologías estructurales y elementos constructivos.
3. Calcular estructuras sencillas de acero.
4. Dimensionar cimentaciones de hormigón armado.
5. Calcular construcciones industriales elementales.

**\*\* Véase también la *Guía de apoyo para la redacción, puesta en práctica y evaluación de los resultados del aprendizaje*, de ANECA:**

[http://www.aneca.es/content/download/12765/158329/file/learningoutcomes\\_v02.pdf](http://www.aneca.es/content/download/12765/158329/file/learningoutcomes_v02.pdf)



## 5. Contenidos

### 5.1. Contenidos del plan de estudios asociados a la asignatura

Tipologías estructurales. Naves industriales. Estructuras metálicas y de hormigón armado. Estructuras prefabricadas. Cimentaciones. Elementos constructivos.

### 5.2. Programa de teoría (unidades didácticas y temas)

UD 1. INTRODUCCIÓN. NORMAS DE CÁLCULO. CIMENTACIONES.

Tema 1.- CONSTRUCCIONES INDUSTRIALES. SEGURIDAD ESTRUCTURAL. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN.

Tema 2.- ESTUDIO GEOTÉCNICO. CIMENTACIONES SUPERFICIALES Y PROFUNDAS. ELEMENTOS DE CONTENCIÓN. MUROS Y PANTALLAS. PROCEDIMIENTOS DE MEJORA DEL TERRENO.

UD 2. TIPOLOGÍAS ESTRUCTURALES. ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.

Tema 3.- DISEÑO DEL EDIFICIO INDUSTRIAL. TIPOLOGÍAS ESTRUCTURALES.

Tema 4.- DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE NAVES INDUSTRIALES Y EDIFICIOS DE PROCESO.

Tema 5.- ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS. PILARES. FORJADOS. CERRAMIENTOS. CUBIERTAS.

Tema 6.- ESTRUCTURAS PREFABRICADAS.

UD 3. DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

Tema 7.- ESTRUCTURAS METÁLICAS. INTRODUCCIÓN AL DISEÑO Y CÁLCULO DE ELEMENTOS DE ACERO.

Tema 8.- HORMIGÓN. PROPIEDADES TECNOLÓGICAS DE LOS MATERIALES. PROPIEDADES DEL HORMIGÓN. FABRICACIÓN Y PUESTA EN OBRA. ENCOFRADOS Y MOLDES. CONTROL DE EJECUCIÓN.

### 5.3. Programa de prácticas (nombre y descripción de cada práctica)

Sesiones en el aula de informática:

Se desarrollan diez sesiones de prácticas, en el aula de informática, de una hora de duración cada una, donde se diseñarán y calcularán elementos estructurales de acero y hormigón armado, naves industriales y edificios de proceso.

**Práctica 1.- Acciones en la edificación.** Según CTE, utilizando el Generador de pórticos.

**Práctica 2.- Pórticos a dos aguas.** Estudio de las vinculaciones exteriores y nudos acartelados.

**Práctica 3.- Arriostramientos.** Estabilidad de las estructuras 3d, frente a cargas normales



al plano.

**Práctica 4.- Forjados de chapa colaborante.** Entreplantas con forjados de chapa nervada.

**Práctica 5.- Placas de anclaje y cimientos.** Cálculo de bases de soportes en naves y edificios.

**Práctica 6.- Cerchas y vigas de celosía.** Estructuras trianguladas.

**Práctica 7.- Edificio de proceso industrial.** Definición de geometrías típicas y combinaciones de cargas.

**Práctica 8.- Edificio de hormigón armado.** Introducción de geometría mediante programas de Cad.

**Práctica 9.- Forjados de hormigón armado.** Cálculo de losas macizas y aligeradas, reticulares y unidireccionales.

**Práctica 10.- Cimentaciones especiales y muros de contención.** Cálculo con Cypacad.

Sesiones de laboratorio:

Se realizarán tres sesiones de una hora cada una, relacionadas con la resistencia de los materiales de construcción y el control de calidad en la edificación industrial. Detección de armaduras de acero en estructuras de Hormigón Armado, localización de defectos mediante Ultrasonidos y resistencias de hormigones y aceros.

Las prácticas se realizan en horario presencial convencional, en distintos grupos, de manera que todos los estudiantes puedan asistir a ellas. Son obligatorias y se guardan para convocatorias y cursos posteriores.

## Prevención de riesgos

La Universidad Politécnica de Cartagena considera como uno de sus principios básicos y objetivos fundamentales la promoción de la mejora continua de las condiciones de trabajo y estudio de toda la Comunidad Universitaria.

Este compromiso con la prevención y las responsabilidades que se derivan atañe a todos los niveles que integran la Universidad: órganos de gobierno, equipo de dirección, personal docente e investigador, personal de administración y servicios y estudiantes.

El Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de la UPCT ha elaborado un “Manual de acogida al estudiante en materia de prevención de riesgos” que puedes encontrar en el Aula Virtual, y en el que encontraras instrucciones y recomendaciones acerca de cómo actuar de forma correcta, desde el punto de vista de la prevención (seguridad, ergonomía, etc.), cuando desarrolles cualquier tipo de actividad en la Universidad. También encontrarás recomendaciones sobre cómo proceder en caso de emergencia o que se produzca algún incidente.

En especial, cuando realices prácticas docentes en laboratorios, talleres o trabajo de campo, debes seguir todas las instrucciones del profesorado, que es la persona responsable de tu seguridad y



salud durante su realización. Consúltale todas las dudas que te surjan y no pongas en riesgo tu seguridad ni la de tus compañeros.

#### 5.4. Programa de teoría en inglés (unidades didácticas y temas)

UNIT I.- INTRODUCTION. CALCULATION STANDARDS. FOUNDATIONS.

Theme 1.- INDUSTRIAL BUILDINGS. STRUCTURAL SAFETY. LOADS IN BUILDINGS.

Theme 2.- GEOTECHNICAL STUDY. SURFACE AND DEEP FOUNDATIONS.  
ELEMENTS OF CONTENTION. RETAINING WALLS & DIAPHRAGM WALLS  
PROCEDURES FOR IMPROVING LAND.

UNIT II.- STRUCTURAL TYPES. CONSTRUCTIVE ELEMENTS.

Theme 3.- INDUSTRIAL BUILDING DESIGN. STRUCTURAL TYPES.

Theme 4.- DESIGN AND INDUSTRIAL BUILDING PROCESS.

Theme 5.- CONSTRUCTIVE ELEMENTS. COLUMNS. FLOORS. WALLS. DECKS.

Theme 6.- PREFABRICATED STRUCTURES.

UNIT III.- DESIGN AND STRUCTURAL ANALYSIS

Theme 7.- STEEL STRUCTURES. INTRODUCTION TO DESIGN AND CALCULATION  
OF STEEL MEMBERS.

Theme 8.- CONCRETE. TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF MATERIALS. PROPERTIES  
CONCRETE. MANUFACTURING AND START WORK. FORMWORK AND MOLDS.  
EXECUTION CONTROL.

#### 5.5. Objetivos del aprendizaje detallados por unidades didácticas

Los contenidos de la asignatura se han agrupado en tres unidades didácticas:

##### **Unidad didáctica I.- INTRODUCCIÓN. NORMAS DE CÁLCULO. CIMENTACIONES**

En esta unidad se introducen las bases de diseño de la construcción industrial. Las normas de cálculo y cimentaciones.

Los objetivos de esta unidad didáctica son:

- Enseñar a aplicar los documentos básicos de seguridad estructural.
- Enseñar a calcular las acciones en la edificación.
- Enseñar a diseñar las fundaciones dependiendo de la capacidad portante del suelo.

##### **Unidad didáctica II.- TIPOLOGÍAS ESTRUCTURALES. ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.**

Esta unidad aborda los distintos tipos de estructuras utilizados en construcciones industriales y en edificación. Se describen los elementos constructivos y se analizan sus características relevantes.



Los objetivos de esta unidad didáctica son:

- Enseñar a modelar la tipología estructural adecuada al uso destinado.
- Enseñar a diseñar los elementos constructivos de la edificación.

### **Unidad didáctica III.- DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS.**

Esta unidad capacita para dimensionar secciones básicas de acero y hormigón.

Los objetivos de esta unidad didáctica son:

- Enseñar a clasificar secciones de acero.
- Enseñar a dimensionar elementos barra y zapatas.

## 6. Metodología docente

6.1. Metodología docente*			
Actividad*	Técnicas docentes	Trabajo del estudiante	Horas
Clases de teoría	Clase expositiva empleando el método de la lección. Resolución de dudas planteadas por los alumnos.	<u>Presencial</u> : Toma de apuntes. Planteamiento de dudas.	22
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia.	38
Clases de problemas. Resolución de problemas tipo y casos prácticos	Se resolverán problemas tipo y se analizarán casos prácticos.	<u>Presencial</u> : Participación activa. Resolución de ejercicios. Planteamiento de dudas.	8
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia. Resolución de los ejercicios propuestos por el profesor.	32
Clases de Prácticas. Sesiones de laboratorio	Las sesiones prácticas de laboratorio permiten al alumno trabajar con modelos en los que aplicar los conocimientos dados en las clases de teoría Al finalizar las sesiones, el alumno deberá entregar los resultados obtenidos.	<u>Presencial</u> : Manejo de instrumentación.	15
		<u>No presencial</u> : Elaboración de los informes de prácticas, en grupo o individualmente.	13
		<u>No presencial</u> :	
Tutorías	Las tutorías serán individuales o de grupo con objeto de realizar un seguimiento del aprendizaje.	<u>Presencial</u> : Planteamiento de dudas en horario de tutorías.	2
		<u>No presencial</u> : Planteamiento de dudas por correo electrónico.	1
Exámenes	Prueba escrita oficial de tipo individual.	<u>Presencial</u> : Respuesta por escrito a las cuestiones, ejercicios y problemas propuestos.	4
		<u>No presencial</u> :	
			<b>135</b>

## 6.2. Resultados (4.5) / actividades formativas (6.1)

Actividades formativas (6.1)	Resultados del aprendizaje (4.5)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Clases de teoría	x	x	x	x	x					
Clases de problemas. Resolución de problemas tipo y casos prácticos	x	x	x	x	x					
Clases de Prácticas. Sesiones de laboratorio	x	x								



## 7. Metodología de evaluación

### 7.1. Metodología de evaluación\*

Actividad	Tipo		Sistema y criterios de evaluación*	Peso (%)	Resultados (4.5) evaluados
	Sumativa*	Formativa*			
Examen (E): Prueba escrita individual (examen oficial)	X		Problemas en los que se evalúa la capacidad de aplicar conocimientos a la práctica y la capacidad de análisis	70%	1 a 5
Evaluación sumativa (S)	X	X	Pruebas escritas de tipo individual distribuidas a lo largo del curso. Permite comprobar el grado de consecución de las competencias específicas	15%	1 a 5
Informes de prácticas y trabajos propuestos (L)	X	X	Se evalúa los informes de prácticas y trabajos propuestos, individualmente según criterios de calidad previamente establecidos.	15%	1 a 5
<p>La nota final de la asignatura (N) será:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La nota del examen (E) si ésta es menor que 3,5</li> <li>- La media ponderada entre la nota del examen y el resto de actividades, si la nota del examen (E) es mayor o igual de 3,5: <math>N=0,70E+0,15S+0,15L</math></li> </ul>					

Tal como prevé el artículo 5.4 del *Reglamento de las pruebas de evaluación de los títulos oficiales de grado y de máster con atribuciones profesionales* de la UPCT, el estudiante en el que se den las circunstancias especiales recogidas en el Reglamento, y previa solicitud justificada al Departamento y admitida por este, tendrá derecho a una prueba global de evaluación. Esto no le exime de realizar los trabajos obligatorios que estén recogidos en la guía docente de la asignatura.

### 7.2. Mecanismos de control y seguimiento (opcional)

El seguimiento del aprendizaje se realizará mediante las siguientes actividades:

- Cuestiones planteadas en clase de teoría y problemas para consolidar, evaluar y cuantificar los conceptos más importantes de la asignatura, así como detectar posibles lagunas formativas.
- Pruebas escritas de carácter individual distribuidas a lo largo del curso.
- Supervisión durante las sesiones presenciales de prácticas de laboratorio y aulas de informática.
- Tutorías individuales.

## 8 Bibliografía y recursos

### 8.1. Bibliografía básica\*

- Tratado de Construcción - Heinrich Schmitt y Andreas Heene. 9ª edición. Editorial Gustavo Gili, S.A.
- Eurocódigos estructurales. Aenor.
- Código Técnico de la Edificación. Aenor
- Instrucción de acero estructural (EAE).
- Instrucción de Hormigón Estructural. EHE-08.

### 8.2. Bibliografía complementaria\*

- Jiménez Montoya Hormigón armado – García Meseguer y Morán Cabré. 15ª edición. Editorial Gustavo Gili, S.A.
- Estructuras metálicas para edificación adaptado al CTE – José Monfort Editorial U.P.V.

### 8.3. Recursos en red y otros recursos

- Asignatura en Aul@virtual: Enlaces a páginas web, recursos de utilidad para resolución de ejercicios y problemas, apuntes de la asignatura, problemas resueltos.

