



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros de Minas y  
Energia

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**65002030 - Teoría De Estructuras Y Procedimientos De Construcción**

### PLAN DE ESTUDIOS

06RE - Grado En Ingenieria De Los Recursos Energeticos, Combustibles Y Explosivos

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2021/22 - Segundo semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
4. Descripción de la asignatura y temario.....	4
5. Cronograma.....	7
6. Actividades y criterios de evaluación.....	10
7. Recursos didácticos.....	11
8. Otra información.....	14

## 1. Datos descriptivos

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	65002030 - Teoría de Estructuras y Procedimientos de Construcción
<b>No de créditos</b>	4.5 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Curso</b>	Tercero curso
<b>Semestre</b>	Sexto semestre
<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	06RE - Grado en Ingeniería de los Recursos Energeticos, Combustibles y Explosivos
<b>Centro responsable de la titulación</b>	06 - Escuela Tecnica Superior De Ingenieros De Minas Y Energia
<b>Curso académico</b>	2021-22

## 2. Profesorado

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Rogelio De La Vega Panizo	602-M3	rogelio.delavega@upm.es	M - 11:00 - 14:00 X - 11:00 - 14:00
Anastasio Pedro Santos Yanguas (Coordinador/a)	632-M3	tasio.santos@upm.es	M - 12:00 - 14:00 X - 11:00 - 13:00 J - 12:00 - 14:00

M. Covadonga Alarcon Reyero	716-M3	c.alarcon@upm.es	M - 12:00 - 14:00 X - 12:00 - 14:00 J - 12:00 - 14:00
Maria Chiquito Nieto	629-M3	maria.chiquito@upm.es	M - 12:00 - 14:00 X - 11:00 - 13:00 J - 12:00 - 14:00

\* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

### 3. Competencias y resultados de aprendizaje

---

#### 3.1. Competencias

CG1 - Conocer y aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Ingeniería de los Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos.

CG2 - Poseer capacidad para diseñar, analizar, calcular, proyectar, construir, mantener, conservar, explotar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos de las Tecnologías Mineras, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas, incluyendo la función de asesoría en estos campos.

CG3 - Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas dentro de contextos amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos, trabajando en equipos multidisciplinares.

CG4 - Comprender el impacto de la Ingeniería de los Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos en el medio ambiente, el desarrollo sostenible de la sociedad . desarrollando la capacidad para la realización de estudios de ordenación del territorio y de los aspectos medioambientales relacionados con los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito.

CG5 - Saber comunicar los conocimientos y conclusiones, tanto de forma oral, escrita y gráfica, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG6 - Poseer habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de la vida para su adecuado desarrollo profesional.

CG9 - Organización y planificación en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones de proyectos y equipos humanos.

F13 - Conocimiento de resistencia de materiales y teoría de estructuras.

F19 - Capacidad de planificación y gestión integral de obras, mediciones, replanteos, control y seguimiento.

F20 - Conocimiento de procedimientos de construcción.

### **3.2. Resultados del aprendizaje**

RA126 - Aplicar las herramientas para el cálculo de estructuras.

RA127 - Aplicar los fundamentos del cálculo matricial de estructuras.

RA130 - Calcular y comprobar diferentes elementos constructivos de las estructuras de hormigón armado (H.A.).

RA128 - Conocer y utilizar los aspectos básicos de la normativa de edificación, tanto española como europea.

RA129 - Calcular y comprobar diferentes elementos constructivos de las estructuras metálicas.

RA131 - Conocimiento de los procedimientos de construcción.

RA132 - Capacidad para replantear y medir sobre el terreno, con precisión y rigor, en verdadera magnitud los datos existentes en un proyecto con el fin de proceder a la ejecución del mismo

RA117 - Conocimiento de resistencia de materiales y cálculo de estructuras

## 4. Descripción de la asignatura y temario

---

### 4.1. Descripción de la asignatura

No hay descripción de la asignatura.

### 4.2. Temario de la asignatura

1. Fundamentos de Análisis de Estructuras
  - 1.1. Generalidades del análisis de estructuras
  - 1.2. Equilibrio y compatibilidad en estructuras simétricas.
  - 1.3. Movimientos y deformaciones impuestos.
  - 1.4. Estructuras isostáticas e hiperestáticas.
  - 1.5. Estructuras articuladas.
2. Esfuerzos y Movimientos
  - 2.1. Ecuación diferencial de la deformada de una viga elástica
  - 2.2. Fórmulas de Navier para estructuras de plano medio.
  - 2.3. Teoremas de Mohr
  - 2.4. Ecuaciones elásticas de una viga
3. Trabajo y energía
  - 3.1. Trabajo y energía en sistemas estructurales. Trabajo y trabajo complementario. Energía de deformación y energía complementaria.
  - 3.2. Trabajos virtuales. Teoremas de Castigliano
  - 3.3. Apoyos y enlaces elásticos
4. El método de compatibilidad
  - 4.1. Bases del método.
  - 4.2. Movimientos y deformaciones impuestos. Apoyos y enlaces elásticos.
  - 4.3. Vigas continuas. Ecuación de los tres momentos
  - 4.4. Pórticos
5. El método de equilibrio

- 5.1. Bases del método
- 5.2. Vigas continuas
- 5.3. Pórticos
- 6. El método de rigidez: cálculo matricial de estructuras
  - 6.1. Bases del método.
  - 6.2. Definición geométrica de la estructura. Cargas actuantes sobre las piezas
  - 6.3. Matriz elemental de rigidez en el sistema local. Idem en el sistema global. Matriz global de rigidez
  - 6.4. Movimientos prescritos
  - 6.5. Cálculo de movimientos, esfuerzos y reacciones
  - 6.6. Articulaciones. Estructuras articuladas
- 7. Normativa de edificación
  - 7.1. Normativa Española
  - 7.2. Normativa Europea
  - 7.3. El código técnico de la edificación. (CTE)
  - 7.4. Aplicación de la Normativa
- 8. Estructuras metálicas
  - 8.1. Generalidades.
  - 8.2. El CTE, el Eurocódigo 3 y la Instrucción EAE
  - 8.3. Uniones soldadas y uniones atornilladas
  - 8.4. Pandeo de Estructuras metálicas
- 9. Estructuras de hormigón armado
  - 9.1. La EHE y el Eurocódigo 2
  - 9.2. Materiales constituyentes
  - 9.3. Bases de cálculo
  - 9.4. Dominios de deformación
  - 9.5. Dimensionamiento y comprobación de elementos de hormigón armado
- 10. Procedimientos de construcción en edificación
  - 10.1. Técnicas generales aplicadas en la construcción
  - 10.2. Técnicas en la edificación:

10.2.1. Ejecución de cimentaciones

10.2.2. Ejecución de estructuras metálicas

10.2.3. Ejecución de estructuras de hormigón armado

## 11. Replanteos y mediciones

11.1. Proyectos de ingeniería: Estudios previos. Anteproyecto. Proyecto. Ejecución. Construcción. Conservación y control dimensional de la obra ejecutada.

11.2. Señalizaciones, referencias y reseñas.

11.3. Marcado de alineaciones, ángulos y puntos. Obtención de intersecciones. Trazado de perpendiculares, paralelas y bisectrices

11.4. Replanteo. Concepto general. Métodos. Calculo analítico de datos. Planimetría. Altimetría.

11.5. PRACTICA DE REPLANTEO EN CAMPO.

## 5. Cronograma

### 5.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<p><b>Tema 1</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 1</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Tema 2</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
2	<p><b>Tema 2</b> Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 2</b> Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Tema 3</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
3	<p><b>Tema 3</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Tema 3</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Tema 4</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
4	<p><b>Tema 4</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 4</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
5	<p><b>Tema 4</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Tema 5</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			

6	<p><b>Tema 5</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
7	<p><b>Tema 5</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Tema 6</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 6</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
8	<p><b>Tema 7</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p><b>Prueba evaluación continua 1</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00</p>
9	<p><b>Tema 7</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Tema 8</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 8</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
10	<p><b>Tema 8</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 8</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
11	<p><b>Tema 9</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 9</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
12	<p><b>Tema 9</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 9</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Tema 10</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			

13	<p><b>Tema 10</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 10</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
14	<p><b>Tema 10</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Tema 11</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
15	<p><b>Tema 11</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
16				
17				<p><b>Prueba evaluación continua 2</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00</p> <p><b>Prueba evaluación final. Examen de partes no liberadas en evaluación continua</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 03:00</p>

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

\* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.

## 6. Actividades y criterios de evaluación

### 6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 6.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
8	Prueba evaluación continua 1	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	5 / 10	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG9 F19 F20 F13
17	Prueba evaluación continua 2	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	5 / 10	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG9 F19 F20 F13

#### 6.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Prueba evaluación final. Examen de partes no liberadas en evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG9 F19 F20 F13

### 6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 6.2. Criterios de evaluación

Aquellos alumnos que opten por evaluación continua y que no alcancen el aprobado, pero en alguno de los dos exámenes supere la calificación de 5/10, podrán considerar dicha parte como aprobada para el presente curso académico, debiendo presentarse al examen final únicamente al resto de la asignatura no superada.

En la evaluación continua se podrán compensar las dos partes entre sí, siempre que se alcance al menos un 4 sobre 10 en ambas.

Para alcanzar el aprobado en el sistema de evaluación por examen final se aplicarán las mismas condiciones que en la evaluación continua.

Los alumnos que opten directamente por evaluación final deberán obtener en el examen una calificación de al menos 5 sobre 10 puntos,

### **IMPORTANTE**

En caso de que la situación socio-sanitaria requiriera una vuelta al **confinamiento**, **TODAS** las actividades programadas en el cronograma como presenciales: clases (teoría y práctica), así como las evaluaciones se podrían realizar en la modalidad de tele-enseñanza, aplicando los mismos criterios.

## 7. Recursos didácticos

---

### 7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Benito Olmeda, J. y Carretero Pérez, J.: Principios básicos de estructuras metálicas. Adaptado a la nueva EAE y al EC 3 Ed. Visión Libros (2012).	Bibliografía	

Carretero Pérez, J. y Benito Olmeda, J.: Problemas de estructuras metálicas. Adaptado a la nueva EAE y al EC 3.Ed. Visión Libros (2012).	Bibliografía	
Cervera Ruiz M. y Blanco Díaz, E.: Mecánica de estructuras: Libro 2 : métodos de análisis. Ed. UPC (2009).	Bibliografía	
Cervera Ruiz M. y Blanco Díaz, E.: Mecánica de estructuras: Libro 1 : resistencia de materiales. Ed. UPC (2009).	Bibliografía	
Miquel Canet, J.: Cálculo de estructuras: Libro 2 : Sistemas de piezas prismáticas. Ed. UPC (2000)	Bibliografía	
Argüelles Álvarez, R. et al: Estructuras de acero: Uniones y sistemas estructurales. Ed. Bellisco (2005)	Bibliografía	
Argüelles Álvarez, R. et al: Estructuras de acero: fundamentos y cálculo según CTE, EAE y EC 3. Ed. Bellisco (2013)	Bibliografía	
Monfort Leonart, J.: Estructuras metálicas para edificación adaptado al CTE. Ed. UPV (2006)	Bibliografía	
Monfort Leonart, J. et al: Problemas de estructuras metálicas para edificación adaptados al CTE. Ed. UPV (2008)	Bibliografía	
Jimenez Montoya, P. et al: Hormigón armado. 15ª edición basada en la EHE. Ed. Gustavo Gili (2009)	Bibliografía	

Varios autores, Ministerio de Fomento: Código Técnico de la Edificación (CTE) . <a href="http://www.codigotecnico.org/web/">http://www.codigotecnico.org/web/</a>	Recursos web	
Varios autores, Ministerio de Fomento: Estructuras de acero en edificación (EAE). <a href="http://www.fomento.gob.es/MFOM/LANG_CASTELLANO/ORGANOS_COLEGIADOS/CPA/INSTRUCCIONES">http://www.fomento.gob.es/MFOM/LANG_CASTELLANO/ORGANOS_COLEGIADOS/CPA/INSTRUCCIONES</a> .	Recursos web	
Varios autores, Ministerio de Fomento: Instrucción de hormigón estructural (EHE-08) . <a href="http://www.fomento.gob.es/mfom/lang_castellano/organos_colegiados/cph/instrucciones/">http://www.fomento.gob.es/mfom/lang_castellano/organos_colegiados/cph/instrucciones/</a>	Recursos web	
Luque Alcacer, S.: Prácticas de replanteo en construcción. Ed. Tirant Lo Blanch. (2010)	Bibliografía	
Santos Mora, A.: Topografía y replanteos en obras de ingeniería. Ed. COIT Topografía (1998)	Bibliografía	
Plataforma Moodle de la asignatura TEORÍA DE ESTRUCTURAS Y PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN	Recursos web	
LABORATORIO DE GEOMÁTICA	Equipamiento	
BIBLIOTECA. SALAS DE ESTUDIO	Equipamiento	

## 8. Otra información

---

### 8.1. Otra información sobre la asignatura

El alumno deberá optar por el método de evaluación que desee seguir para superar esta asignatura.

El sistema de evaluación continua se aplicará con carácter general a todos los estudiantes.

El alumno que quiera seguir el sistema de evaluación mediante sólo prueba final, deberá comunicarlo por escrito al coordinador de la asignatura, en el plazo de dos semanas a partir del comienzo de curso.

Los alumnos que tengan aprobadas alguna de las asignaturas: Teoría de Estructuras, Ampliación de Teoría de Estructuras o Topografía y Sistemas Cartográficos (de la titulación Ingeniero de Minas) de Planes de Estudio en extinción deberán comunicarlo por escrito al coordinador de la asignatura, especificando qué asignatura tiene superada, la calificación y la convocatoria en la que obtuvo el aprobado.

#### **IMPORTANTE**

En caso de que la situación socio-sanitaria requiriera una vuelta al **confinamiento**, **TODAS** las actividades programadas en el cronograma como presenciales: clases (teoría y práctica), así como las evaluaciones se podrían realizar en la modalidad de tele-enseñanza, aplicando los mismos criterios.