

**ANX-PR/CL/001-01**  
**GUÍA DE APRENDIZAJE**

**ASIGNATURA**

Teoría de estructuras y procedimientos de construcción

**CURSO ACADÉMICO - SEMESTRE**

2016-17 - Segundo semestre

## Datos Descriptivos

<b>Nombre de la Asignatura</b>	Teoría de estructuras y procedimientos de construcción
<b>Titulación</b>	06GE - Grado en Ingeniería Geológica
<b>Centro responsable de la titulación</b>	Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas y Energía
<b>Semestre/s de impartición</b>	Sexto semestre
<b>Materias</b>	Comun
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Código UPM</b>	65003024
<b>Nombre en inglés</b>	Structural mechanics and construction procedures

## Datos Generales

<b>Créditos</b>	4.5	<b>Curso</b>	3
<b>Curso Académico</b>	2016-17	<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano	<b>Otros idiomas de impartición</b>	

## Requisitos Previos Obligatorios

### Asignaturas Previas Requeridas

El plan de estudios Grado en Ingeniería Geológica no tiene definidas asignaturas previas superadas para esta asignatura.

### Otros Requisitos

El plan de estudios Grado en Ingeniería Geológica no tiene definidos otros requisitos para esta asignatura.

## Conocimientos Previos

### Asignaturas Previas Recomendadas

Geomática

Mecánica

Tecnología de materiales

### Otros Conocimientos Previos Recomendados

El coordinador de la asignatura no ha definido otros conocimientos previos recomendados.

## Competencias

---

- CG1 - Conocer y aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Ingeniería Geológica.
- CG2 - Poseer capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos geológicos, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas.
- CG3 - Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas dentro de contextos amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos, trabajando en equipos multidisciplinares.
- CG4 - Comprender el impacto de la ingeniería geológica en el medio ambiente, el desarrollo sostenible de la sociedad y la importancia de trabajar en un entorno profesional y responsable.
- 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.

## Resultados de Aprendizaje

---

- RA119 - Conocimiento de resistencia de materiales y cálculo de estructuras
- RA128 - Aplicar las herramientas para el cálculo de estructuras.
- RA130 - Conocer y utilizar los aspectos básicos de la normativa de edificación, tanto española como europea.
- RA131 - Calcular y comprobar diferentes elementos constructivos de las estructuras metálicas.
- RA132 - Calcular y comprobar diferentes elementos constructivos de las estructuras de hormigón armado (H.A.).
- RA133 - Conocimiento de los procedimientos de construcción.
- RA134 - 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
- RA129 - Aplicar los fundamentos del cálculo matricial de estructuras.

## Profesorado

### Profesorado

Nombre	Despacho	e-mail	Tutorías
Santos Yanguas, Anastasio Pedro (Coordinador/a)	635-M3	tasio.santos@upm.es	M - 12:00 - 14:00 X - 11:00 - 13:00 J - 12:00 - 14:00
Alarcon Reyero, M. Covadonga	716-M3	c.alarcon@upm.es	M - 12:00 - 14:00 X - 12:00 - 14:00 J - 12:00 - 14:00
Vega Panizo, Rogelio De La	235-M3	rogelio.delavega@upm.es	M - 11:00 - 14:00 X - 11:00 - 14:00
Iglesias Martinez, Luis	221-M3	luis.iglesias@upm.es	A definir al inicio de la asignatura

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

## Descripción de la Asignatura

---

## Temario

---

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.



## Cronograma

**Horas totales:** 44 horas

**Horas presenciales:** 44 horas (37.6%)

**Peso total de actividades de evaluación continua:**  
100%

**Peso total de actividades de evaluación sólo prueba final:**  
100%

Semana	Actividad Presencial en Aula	Actividad Presencial en Laboratorio	Otra Actividad Presencial	Actividades Evaluación
Semana 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>			
Semana 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>			
Semana 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>			
Semana 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>			



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

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

**Nota.-** El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura que puede sufrir modificaciones durante el curso.

**Nota 2.-** Para poder calcular correctamente la dedicación de un alumno, la duración de las actividades que se repiten en el tiempo (por ejemplo, subgrupos de prácticas") únicamente se indican la primera vez que se definen.

## Actividades de Evaluación

Semana	Descripción	Duración	Tipo evaluación	Técnica evaluativa	Presencial	Peso	Nota mínima	Competencias evaluadas
8	Prueba evaluación continua 1	02:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	50%	5 / 10	CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CG9, F13, F19, F20
17	Prueba evaluación continua 2	02:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	50%	5 / 10	CG3, CG1, CG2, CG4, CG5, CG6, F13, F19, F20
17	Prueba evaluación final. Examen de partes no liberadas en evaluación continua	03:00	Evaluación sólo prueba final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	100%	5 / 10	CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CG9, F13, F19, F20

## 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 liberada para el presente curso académico, debiendo presentarse al examen final únicamente al resto de la asignatura no liberado. Para alcanzar el aprobado en ese caso 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, y tendrán que tener superadas las prácticas de replanteos (asistencia y al menos 5/10 en el informe). Si no cumplieran este último requisito deberán someterse a una prueba adicional sobre dicha materia en el mismo examen final.

## Recursos Didácticos

Descripción	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	

## Otra Información

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.