



**POLITÉCNICA**

**Guía de Aprendizaje – Información al estudiante  
y Ficha Técnica de Asignatura**

**Datos Descriptivos**

<b>ASIGNATURA:</b>	TEORÍA DE ESTRUCTURAS Y PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN
<b>MATERIA:</b>	TEORÍA DE ESTRUCTURAS Y PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN
<b>CRÉDITOS EUROPEOS:</b>	4,5
<b>CARÁCTER:</b>	OBLIGATORIA
<b>TITULACIÓN:</b>	Graduado en Ingeniería Geológica. Graduado en Ingeniería en Tecnología Minera. Graduado en Ingeniería de los Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos
<b>CURSO/SEMESTRE</b>	3º / semestre 6º
<b>ESPECIALIDAD:</b>	

<b>CURSO ACADÉMICO</b>	<b>2013/2014</b>		
<b>PERIODO IMPARTICION</b>	<b>Septiembre- Enero</b>	<b>Febrero - Junio</b>	
		<b>X</b>	
<b>IDIOMA IMPARTICIÓN</b>	<b>Sólo castellano</b>	<b>Sólo inglés</b>	<b>Ambos</b>
	<b>X</b>		

<b>DEPARTAMENTO:</b>	INGENIERÍA DE MATERIALES/ EXPLORACIÓN DE RECURSOS MINERALES Y OBRAS SUBTERRANEAS	
<b>PROFESORADO</b>		
<b>NOMBRE Y APELLIDO (C = Coordinador)</b>	<b>DESPACHO</b>	<b>Correo electrónico</b>
D. Anastasio P. Santos Yanguas (C)	635_M3	tasio.santos@upm.es
D <sup>a</sup> . Covadonga Alarcón Reyero	716_M3	c.alarcon@upm.es
D. Ángel Emilio de las Heras Molinos	719_M3	angel.delasheras@upm.es
D. Rogelio de la Vega Panizo	235_M3	rogelio.delavega@upm.es

<b>CONOCIMIENTOS PREVIOS REQUERIDOS PARA PODER SEGUIR CON NORMALIDAD LA ASIGNATURA</b>	
<b>ASIGNATURAS SUPERADAS</b>	Tecnología de Materiales
	Geomática
<b>ASIGNATURAS PREVIAS RECOMENDADAS</b>	Mecánica
<b>OTROS RESULTADOS DE APRENDIZAJE NECESARIOS</b>	

## Objetivos de Aprendizaje

<b>COMPETENCIAS Y NIVEL ASIGNADAS A LA ASIGNATURA</b>		
<b>Código</b>	<b>COMPETENCIA</b>	<b>NIVEL</b>
CG1	Conocer y aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Tecnología Minera.	Conocimiento
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.	Aplicación
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 multidisciplinarios.	Análisis, Síntesis
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.	Análisis, Síntesis
CG6	Poseer habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de la vida para su adecuado desarrollo profesional.	Aplicación
F13	Conocimiento de resistencia de materiales y teoría de estructuras.	Conocimiento
F14	Conocimiento de topografía, fotogrametría y cartografía.	Conocimiento
F19	Capacidad de planificación y gestión integral de obras, mediciones, replanteos, control y seguimiento	Aplicación
F20	Conocimiento de procedimientos de construcción.	Aplicación

<b>Código</b>	<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA</b>
RA01	Conocimiento de resistencia de materiales y cálculo de estructuras
RA02	Aplicar las herramientas para el cálculo de estructuras.
RA03	Aplicar los fundamentos del cálculo matricial de estructuras.
RA04	Conocer y utilizar los aspectos básicos de la normativa de edificación, tanto española como europea.
RA05	Calcular y comprobar diferentes elementos constructivos de las estructuras metálicas.
RA06	Calcular y comprobar diferentes elementos constructivos de las estructuras de hormigón armado (H.A.).
RA07	Conocimiento de los procedimientos de construcción.

RA08	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
------	--

## Contenidos y Actividades de Aprendizaje

CONTENIDOS ESPECÍFICOS (TEMARIO)		
TEMA / CAPÍTULO	APARTADO	Indicadores Relacionados
<b>Tema 1</b> Fundamentos de Análisis de Estructuras	<p>Generalidades del análisis de estructuras</p> <p>Equilibrio y compatibilidad en estructuras simétricas.</p> <p>Movimientos y deformaciones impuestos.</p> <p>Estructuras isostáticas e hiperestáticas.</p> <p>Estructuras articuladas.</p>	T1_01
<b>Tema 2</b> Esfuerzos y Movimientos	<p>Ecuación diferencial de la deformada de una viga elástica</p> <p>Fórmulas de Navier para estructuras de plano medio. Teoremas de Mohr</p> <p>Ecuaciones elásticas</p>	T2_01
<b>Tema 3</b> Trabajo y energía	<p>Trabajo y energía en sistemas estructurales. Trabajo y trabajo complementario. Energía de deformación y energía complementaria.</p> <p>Trabajos virtuales. Teoremas de Castigliano</p> <p>Apoyos y enlaces elásticos</p>	T3_01
<b>Tema 4</b> El método de compatibilidad	<p>Bases del método. Movimientos y deformaciones impuestos. Apoyos y enlaces elásticos.</p> <p>Vigas continuas. Ecuación de los tres momentos</p> <p>Pórticos</p>	T4_01
<b>Tema 5</b> El método de equilibrio	<p>Bases del método</p> <p>Vigas continuas</p> <p>Pórticos</p>	T5_01

<p><b>Tema 6</b> El método de rigidez: cálculo matricial de estructuras</p>	<p>Bases del método.</p> <p>Definición geométrica de la estructura. Cargas actuantes sobre las piezas</p> <p>Matriz elemental de rigidez en el sistema local. Idem en el sistema global. Matriz global de rigidez</p> <p>Movimientos prescritos</p> <p>Cálculo de movimientos, esfuerzos y reacciones</p> <p>Articulaciones. Estructuras articuladas</p>	<p>T6_01</p>
<p><b>Tema 7</b> Normativa de edificación</p>	<p>Normativa Española</p> <p>Normativa Europea</p> <p>El código técnico de la Edificación.</p> <p>Aplicación de la Normativa</p>	<p>T7_01</p>
<p><b>Tema 8</b> Estructuras metálicas</p>	<p>Generalidades.</p> <p>El CTE, el Eurocódigo 3 y la Instrucción EAE.</p> <p>Uniones soldadas y uniones atornilladas.</p> <p>Pandeo de Estructuras metálicas.</p>	<p>T8_01</p>
<p><b>Tema 9</b> Estructuras de hormigón armado</p>	<p>La EHE y el Eurocódigo 2.</p> <p>Materiales constituyentes</p> <p>Bases de cálculo</p> <p>Dominios de deformación.</p> <p>Dimensionamiento y comprobación de elementos de hormigón armado.</p>	<p>T9_01</p>
<p><b>Tema 10</b> Procedimientos de construcción en edificación</p>	<p>Técnicas generales aplicadas en la construcción</p> <p>Técnicas en la edificación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejecución de cimentaciones</li> <li>• Ejecución de estructuras metálicas</li> <li>• Ejecución de estructuras de hormigón armado</li> </ul>	<p>T10_01</p>
<p><b>Tema 11</b> Replanteos y mediciones</p>	<p>Proyectos de ingeniería: Estudios previos. Anteproyecto. Proyecto. Ejecución. Construcción. Conservación y control dimensional de la obra ejecutada.</p> <p>Señalizaciones, referencias y reseñas.</p> <p>Marcado de alineaciones, ángulos y puntos. Obtención de intersecciones. Trazado de perpendiculares, paralelas y bisectrices</p> <p>Replanteo. Concepto general. Métodos. Calculo analítico de datos. Planimetría. Altimetría.</p> <p>PRACTICA DE REPLANTEO EN CAMPO.</p>	<p>T11_01 T11_02</p>

**BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS MODALIDADES ORGANIZATIVAS UTILIZADAS Y METODOS DE ENSEÑANZA EMPLEADOS**

<b>CLASES DE TEORIA</b>	Método expositivo
<b>CLASES PROBLEMAS</b>	Además de las clases específicas de problemas, en las clases teóricas podrá haber problemas intercalados con las exposiciones teóricas.
<b>PRACTICAS</b>	Hay prácticas de campo para el tema de replanteo y mediciones (Tema 11), que se realizarán en grupo.
<b>TRABAJOS AUTONOMOS</b>	Se podrán proponer problemas para entregar, cuya calificación podrá mejorar la nota de la prueba parcial correspondiente en un máximo del 10% de la misma.
<b>TRABAJOS EN GRUPO</b>	Eventualmente, el informe de prácticas, podrá realizarse conjuntamente por cada uno de los grupos en los que se organice la realización de las mismas.
<b>TUTORÍAS</b>	El alumno podrá acudir a tutorías para realizar consultas o aclaraciones de dudas concretas

<b>RECURSOS DIDÁCTICOS</b>	
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Benito Olmeda, J. y Carretero Pérez, J.:</b> "Principios básicos de estructuras metálicas. Adaptado a la nueva EAE y al EC 3" <b>Ed. Visión Libros (2012).</b></li> <li>• <b>Carretero Pérez, J. y Benito Olmeda, J.:</b> "Problemas de estructuras metálicas. Adaptado a la nueva EAE y al EC 3" <b>Ed. Visión Libros (2012).</b></li> <li>• <b>Cervera Ruiz M. y Blanco Díaz, E.:</b> "Mecánica de estructuras: Libro 2 : métodos de análisis" <b>Ed. UPC (2009).</b></li> <li>• <b>Cervera Ruiz M. y Blanco Díaz, E.:</b> "Mecánica de estructuras: Libro 1 : resistencia de materiales" <b>Ed. UPC (2009).</b></li> <li>• <b>Miquel Canet, J.:</b> "Cálculo de estructuras: Libro 2 : Sistemas de piezas prismáticas" <b>Ed. UPC (2000)</b></li> <li>• <b>Argüelles Álvarez, R. et al:</b> "Estructuras de acero: Uniones y sistemas estructurales" <b>Ed. Bellisco (2005)</b></li> <li>• <b>Argüelles Álvarez, R. et al:</b> "Estructuras de acero: fundamentos y cálculo según CTE, EAE y EC 3" <b>Ed. Bellisco (2013)</b></li> <li>• <b>Monfort Leonart, J.:</b> "Estructuras metálicas para edificación <i>adaptado al CTE</i>" <b>Ed. UPV (2006)</b></li> <li>• <b>Monfort Leonart, J. et al:</b> "Problemas de estructuras metálicas para edificación adaptados al CTE" <b>Ed. UPV (2008)</b></li> <li>• <b>Jimenez Montoya, P. et al:</b> "Hormigón armado. 15ª edición basada en la EHE" <b>Ed. Gustavo Gili (2009)</b></li> <li>• <b>Varios autores, Ministerio de Fomento:</b> "Código Técnico de la Edificación (CTE)".  <a href="http://www.codigotecnico.org/web/">http://www.codigotecnico.org/web/</a></li> <li>• <b>Varios autores, Ministerio de Fomento:</b> "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></li> <li>• <b>Varios autores, Ministerio de Fomento:</b> '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></li> <li>• <b>Santos Mora, A.:</b> "Topografía y replanteos en obras de ingeniería" <b>Ed. COIT Topografía (1998)</b></li> <li>• <b>Luque Alcacer, S.:</b> "Prácticas de replanteo en construcción" <b>Ed. Tirant Lo Blanch. (2010)</b></li> </ul>
<b>RECURSOS WEB</b>	Plataforma Moodle: asignatura "Teoría de Estructuras y procedimientos de construcción"
<b>EQUIPAMIENTO</b>	Biblioteca. Salas de estudio. <hr/> Laboratorio de Geomática

**Cronograma de trabajo de la asignatura**

Semana	Actividades Aula		Laboratorio		Actividades			Horas/Semana
	Tema	Horas	Tema	Horas	Tipo	Preparación	Examen	
1	Tema 1	2			Método expositivo	2		5
	Tema 2	1						
2	Tema 2	2			Método expositivo	2		5
	Tema 3	1						
3	Tema 3	2			Método expositivo	2		5
	Tema 4	1						
4	Tema 4	3			Método expositivo	2		5
5	Tema 4	1			Método expositivo	2		5
	Tema 5	2						
6	Tema 5	3			Método expositivo	2		5
7	Tema 5	1			Método expositivo	2		5
	Tema 6	2						
8	Prueba_Evaluación_1	2			Prueba evaluación 1	12	2	14
	Tema 7	1			Método expositivo	1		3
9	Tema 7	1			Método expositivo	2		5
	Tema 8	2						
10	Tema 8	3			Método expositivo	2		5
11	Tema 9	3		2	Método expositivo	2		5
12	Tema 9	2			Método expositivo	2		5
	Tema 10	1						
13	Tema 10	3			Método expositivo	2		5
14	Tema 10	1			Resolución Ejercicios	2		5
	Tema 11	2						
15	Tema 11	1	Tema 11		Método expositivo	1		3
				Prácticas laboratorio	2		2	
	Prueba evaluación 2			Prueba evaluación 2	10	2	12	
16					<b>Examen Final</b>	<b>12</b>	<b>3</b>	<b>15</b>

# Sistema de evaluación de la asignatura

EVALUACION		
Ref	INDICADOR DE LOGRO	Relacionado con RA:
T1_01	Conocer y aplicar los fundamentos del análisis de estructuras	RA_01
T2_01	Calcular los movimientos en una pieza o en una estructura a partir de los diagramas de esfuerzos	RA_02
T3_01	Calcular los movimientos en una pieza utilizando métodos energéticos	RA_02
T4_01	Resolver estructuras hiperestáticas aplicando el método de compatibilidad	RA_02
T5_01	Resolver estructuras hiperestáticas aplicando el método de equilibrio	RA_02
T6_01	Conocer y saber aplicar el método de rigidez como ejemplo de método de cálculo matricial de estructuras	RA_03
T7_01	Conocer la normativa de edificación, tanto nacional como europea	RA_04
T8_01	Calcular y comprobar elementos constructivos sencillos de acero.	RA_05
T9_01	Calcular y comprobar elementos constructivos sencillos de hormigón armado.	RA_06
T10_01	Conocer los distintos procedimientos de construcción que se utilizan en edificación.	RA_07
T11_01	Replantear sobre el terreno los datos de un proyecto	RA_08
T11_02	Medir diferentes magnitudes relacionadas con un proyecto	RA_08

## SISTEMA Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE 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.

### **Evaluación continua**

La calificación final de la asignatura se obtendrá como suma ponderada de las partes correspondientes a las pruebas parciales que se desarrollarán a lo largo del curso (mínimo de dos pruebas).

$$\text{CALIFICACIÓN}_{\text{eval continua}} = 50\% \text{ Prueba}_1 + 50\% \text{ Prueba}_2$$

La calificación de la Prueba 2 incluirá, eventualmente, la nota del informe de prácticas correspondiente al Tema 11: Replanteos y Mediciones, que deberá ser calificada al menos con una nota de 5 sobre 10 para optar a aprobar la asignatura.

Los ejercicios entregables podrán mejorar la nota de la prueba parcial correspondiente en un máximo del 10% de la misma.

**IMPORTANTE:** Para optar al aprobado (5) se exige un mínimo de 3 puntos sobre 10 en cada una de las pruebas parciales.

### **Evaluación final**

Corresponderá a un único examen en las fechas marcadas por la subdirección académica. Al igual que en el caso de la evaluación por curso será necesario obtener al menos un 5 sobre 10 en el informe de prácticas correspondiente al Tema 11: Replanteos y Mediciones, para poder optar a aprobar la asignatura.