



E.T.S. de Ingeniería de
Caminos, Canales y Puertos y
de Ingeniería de Minas
Universidad Politécnica
de Cartagena



Guía docente de la asignatura: Patología y Refuerzo de Estructuras



Titulación: Grado en Ingeniería Civil

CSV:	5v3qZma5pDCo1spuL7Akp2UZb		Fecha:	16/01/2019 13:30:51	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.				
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E				
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/5v3qZma5pDCo1spuL7Akp2UZb		Página:	1/15	

1. Datos de la asignatura

Nombre	Patología y Refuerzo de Estructuras (Pathology Analysis and Structure Reinforcement)				
Materia*	Optativas- Asignaturas optativas				
Módulo*	Módulo V: Optativas				
Código	516109003				
Titulación	Graduado/a en Ingeniería Civil				
Plan de estudios	2011				
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos y de Ingeniería de Minas				
Tipo	Optativa				
Periodo lectivo	Cuatrimstral	Cuatrimestre	2º	Curso	3º
Idioma	Castellano				
ECTS	3	Horas / ECTS	30	Carga total de trabajo (horas)	90

* Todos los términos marcados con un asterisco 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

Profesor responsable	Gregorio Sánchez Olivares		
Departamento	Ingeniería Civil		
Área de conocimiento	Ingeniería de la Construcción		
Ubicación del despacho	Edf. de Caminos y Minas/Navales, 1ª planta, despacho A1.13		
Teléfono	968 32 5927	Fax	968 33 88 05
Correo electrónico	gregorio.sanchez@upct.es		
URL / WEB	www.upct.es/~ingcivil		
Horario de atención / Tutorías	Jueves de 8 a 14 h.		
Ubicación durante las tutorías	En el despacho.		

Titulación	Dr. Ingeniero Industrial
Vinculación con la UPCT	Profesor Titular de Universidad
Año de ingreso en la UPCT	1994
Nº de quinquenios	4
Líneas de investigación	Optimización estructural. Análisis avanzado de estructuras. Responsable del Grupo de Investigación <i>Diseño Avanzado de Estructuras</i> de la UPCT.
Nº de sexenios (si procede)	1
Experiencia profesional	Múltiples contratos con empresas para actividades de asesoramiento y asistencia técnica en ingeniería estructural.
Otros temas de interés	Innovación docente.

Profesor	Juan Manuel García Guerrero		
Departamento	Ingeniería Civil		
Área de conocimiento	Ingeniería de la Construcción		
Ubicación del despacho	Edf. de Caminos y Minas/Navales, 1ª planta, despacho A.1.23		
Teléfono	968 17 77 15	Fax	968 33 88 05
Correo electrónico	jm.guerrero@upct.es		
URL / WEB	www.upct.es/~ingcivil		
Horario de atención / Tutorías	Lunes y Martes de 11:00 a 14:00. Se recomienda contactar previamente con el profesor.		
Ubicación durante las tutorías	Despacho del profesor		

Titulación	Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos
Vinculación con la UPCT	Contrato Predoctoral de Formación del Personal Investigador
Año de ingreso en la UPCT	2015
Nº de quinquenios	
Líneas de investigación	Ingeniería estructural, Puentes. Miembro del Grupo de Investigación <i>New Structural Typologies</i> (NEST) de la UPCT.
Nº de sexenios (si procede)	
Experiencia profesional	
Otros temas de interés	

3. Descripción de la asignatura

3.1. Descripción general de la asignatura

La finalidad de esta asignatura es obtener el conocimiento y la capacidad necesarios para poder realizar análisis funcionales en estructuras civiles mediante la caracterización de los materiales y del esquema resistente estructural, tanto a nivel local como global, como también el conocimiento de las técnicas de refuerzo estructural existentes y su aplicabilidad a casos concretos.

3.2. Aportación de la asignatura al ejercicio profesional

La asignatura debe desarrollar, en primer lugar, capacidades para realizar ensayos y toma de datos sobre estructuras existentes y capacidades para el análisis de la información obtenida para realizar diagnósticos fiables que permitan poder determinar la integridad total o parcial de la estructura. En segundo lugar, la asignatura debe aportar al estudiante conocimiento razonado de las técnicas de reparación y/o refuerzo estructural para su aplicación a casos concretos de forma dirigida a las causas definidas tras el diagnóstico.

La asignatura aporta, por tanto, parte de la formación necesaria para que el futuro titulado pueda desarrollar adecuadamente las atribuciones profesionales relacionadas con su capacidad para concebir, proyectar, construir y mantener estructuras.

3.3. Relación con otras asignaturas del plan de estudios

De 2º curso: *Teoría de estructuras; Geotecnia*. De 3º curso: *Estructuras metálicas; Estructuras de hormigón armado; Obras geotécnicas*. De 4º curso: *Edificación; Hormigón pretensado y prefabricación*.

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

No existen.

3.5. Recomendaciones para cursar la asignatura

Es recomendable disponer de conocimientos de cálculo de estructuras.

3.6. Medidas especiales previstas

El Vicerrectorado correspondiente podrá establecer adaptaciones especiales en la metodología y el desarrollo de enseñanzas para los estudiantes que padezcan algún tipo de discapacidad o alguna limitación, a efectos de posibilitarles la continuación de los estudios (artículo 6 de la Normativa de Evaluación de la UPCT). El estudiante que, por sus circunstancias, pueda necesitar de medidas especiales de este tipo, debe comunicárselo al profesor al principio del cuatrimestre. Asimismo, los estudiantes extranjeros que puedan tener dificultades con el idioma deben comunicárselo al profesor. Las pruebas de evaluación pueden desarrollarse en inglés.

4. Competencias y resultados del aprendizaje

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

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 (CB3).

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

Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública (G2).

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

Conocimiento sobre patología estructural; refuerzos (OP05).

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

Utilizar con solvencia los recursos de información (nivel 3).

4.5. Resultados** del aprendizaje de la asignatura

Al terminar con éxito esta asignatura, los estudiantes serán capaces de:

1. Conocer las técnicas actuales de toma de datos y ensayos, in situ y de laboratorio, en estructuras para obtener información relevante sobre su estado.
2. Realizar diagnósticos que detecten las causas de procesos patológicos.
3. Conocer los efectos de un proceso patológico sobre el comportamiento estructural.
4. Analizar funcionalmente la estructura y determinar su capacidad resistente.
5. Aplicar las técnicas de reparación y/o refuerzo adecuadas.
6. Reconocer, seleccionar, organizar y usar los recursos de información especializados en el ámbito de la ingeniería de la construcción.

**** 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

5. Contenidos

5.1. Contenidos del plan de estudios asociados a la asignatura

Evaluación de daños y capacidad resistente residual. Corrosión de las armaduras. Ensayos. Patología y refuerzo de cimentaciones, pilares, vigas y forjados. Pruebas de carga. Tratamiento de estructuras; casos prácticos.

5.2. Programa de teoría (unidades didácticas y temas)

UNIDAD DIDÁCTICA I. PATOLOGÍA DE ESTRUCTURAS.

- TEMA 1. GENERALIDADES. TERMINOLOGÍA BÁSICA.
- TEMA 2. MECANISMOS DE DAÑO.
- TEMA 3. INSPECCIÓN Y TOMA DE DATOS. ENSAYOS. PRUEBAS DE CARGA.
- TEMA 4. ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO.

UNIDAD DIDÁCTICA II. REPARACIÓN ESTRUCTURAL.

- TEMA 5. MATERIALES Y MÉTODOS.

UNIDAD DIDÁCTICA III. REFUERZO ESTRUCTURAL.

- TEMA 6. REFUERZO DE PILARES.
- TEMA 7. REFUERZO DE VIGAS.
- TEMA 8. REFUERZO DE FORJADOS.
- TEMA 9. REFUERZO DE CIMENTACIONES.

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

TRABAJOS PRÁCTICOS:

P1. TRABAJO DE REFUERZO DE ESTRUCTURAS

Descripción: Redacción por parte de los alumnos de un trabajo en grupo en el que se estudia detalladamente la rehabilitación de una obra de interés, y se analiza aplicando los conceptos estudiados en el curso.

VISITAS TÉCNICAS:

P2. REFUERZO EN ESTRUCTURA.

Descripción: visita técnica a una edificación u obra civil donde se hayan aplicado las materias estudiadas en el curso.

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.	PATHOLOGY OF STRUCTURES.
LESSON 1.	FUNDAMENTALS. BASIC TERMINOLOGY.
LESSON 2.	DAMAGE MECHANISMS.
LESSON 3.	DETECTION OF DEFECTS. TESTS.
LESSON 4.	ANALYSIS AND DIAGNOSIS.
UNIT II.	STRUCTURAL REHABILITATION.
LESSON 5.	MATERIALS AND PROCEDURES.
UNIT III.	STRUCTURAL REINFORCEMENT.
LESSON 6.	COLUMN REINFORCEMENT.
LESSON 7.	BEAM REINFORCEMENT.
LESSON 8.	SLAB REINFORCEMENT.
LESSON 9.	FOUNDATION REINFORCEMENT.

5.5. Objetivos del aprendizaje detallados por unidades didácticas

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

UNIDAD DIDÁCTICA I. PATOLOGÍA DE ESTRUCTURAS.

Esta unidad didáctica trata de todo lo relativo al diagnóstico de las causas de procesos patológicos en estructuras.

Los objetivos de esta unidad didáctica son:

- Conocer la metodología a seguir para determinar las causas de daños o defectos que aparecen en estructuras.
- Conocer los procesos patológicos más frecuentes en estructuras.
- Conocer los medios técnicos y métodos de adquisición de información de que se dispone en la actualidad.

UNIDAD DIDÁCTICA II. REPARACIÓN ESTRUCTURAL.

Esta unidad didáctica da a conocer los materiales y procedimientos existentes para la reparación de estructuras.

Los objetivos de esta unidad didáctica son:

- Conocer los materiales tecnológicos que permiten reparar daños o defectos

existentes en estructuras.

- Conocer y saber aplicar adecuadamente las técnicas de reparación de estructuras.


UNIDAD DIDÁCTICA III. REFUERZO ESTRUCTURAL.

Esta unidad didáctica da a conocer los materiales y procedimientos más conocidos para el refuerzo de estructuras.

Los objetivos de esta unidad didáctica son:

- Conocer los materiales tecnológicos que más se utilizan en el refuerzo de estructuras.
- Conocer y saber aplicar adecuadamente las técnicas de refuerzo de estructuras.

CSV:	5v3qZma5pDCo1spuL7Akp2UZb		Fecha:	16/01/2019 13:30:51
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/5v3qZma5pDCo1spuL7Akp2UZb		Página:	10/15



6. Metodología docente

6.1. Metodología docente*

Actividad*	Técnicas docentes	Trabajo del estudiante	Horas
Clase de teoría	Exposición del profesor, con la ayuda de dispositivos electrónicos, pizarra y recursos de Internet, de los contenidos de mayor importancia, y complejidad, y de los aspectos más relevantes. Resolución de dudas planteadas por los estudiantes.	<u>Presencial</u> : toma de apuntes y revisión con el compañero. Planteamiento de dudas individuales o por parejas	9
		<u>No presencial</u> : estudio de la materia	18
Clases de problemas	Se plantearán problemas definidos para aclarar y afianzar los contenidos teóricos expuestos. Se resolverán con la guía del profesor.	<u>Presencial</u> : participación activa con resolución de ejercicios y planteamiento de dudas.	11
		<u>No presencial</u> : resolución de ejercicios propuestos por el profesor.	11
Trabajos prácticos	Se desarrollarán varios casos en los que se aplicarán los conocimientos trabajados para la resolución de problemas prácticos reales.	<u>Presencial</u> : resolución de ejercicios concretos con la ayuda del profesor en grupos de dos alumnos.	6
		<u>No presencial</u> : realización de los trabajos por grupos de alumnos, elaborando memorias siguiendo criterios de calidad establecidos.	12
Visitas técnicas	Se realizarán visitas a obras en las que se han realizado intervenciones de especial interés.	<u>Presencial</u> : observación de procedimientos, técnicas y equipos relacionados con trabajos de refuerzo/reparación con las explicaciones de los técnicos y del profesor.	4
		<u>No presencial</u> : presentación de una memoria realizada por los grupos de dos alumnos en la que se hace hincapié en los aspectos más interesantes, a modo de informe, de lo visto en la visita.	6
Seminarios y actividades de aprendizaje cooperativo	Se realizarán varios seminarios de resolución de problemas prácticos reales para relacionar la materia con la actividad del profesional. Se realizarán en grupo y con la supervisión del profesor.	<u>Presencial</u> : búsqueda de información, selección de herramientas de resolución y análisis/síntesis del problema. Determinación de la solución con discusión y justificación en grupo. Puesta en común por grupos.	6
Tutorías	Seguimiento individualizado o grupal del aprendizaje. Revisión de casos planteados en clase y de exámenes anteriores.	<u>Presencial</u> : planteamiento de dudas.	2
		<u>No presencial</u> : planteamiento de dudas por chat o correo electrónico.	1
Pruebas parciales	Se realizarán dos pruebas escritas de tipo individual para evaluación formativa/sumativa continua de objetivos y resultados esperados del aprendizaje.	<u>Presencial</u> : examen escrito de teoría tipo test y problemas cortos de aplicación.	2
Prueba oficial	Se realizará una prueba escrita de tipo individual para evaluación sumativa de los objetivos y los resultados esperados del aprendizaje.	<u>Presencial</u> : examen escrito de teoría tipo test y problemas cortos de aplicación.	2
			90

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

	Resultados del aprendizaje (4.5)									
Actividades formativas (6.1)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Clase de teoría	X	X	X	X	X					
Clases de problemas				X	X					
Trabajos prácticos				X	X	X				
Visitas técnicas	X	X	X		X					
Seminarios y actividades de aprendizaje cooperativo		X		X	X	X				
Pruebas parciales de evaluación formativa	X	X	X	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*			
Prueba escrita oficial	X		<p>Parte teórica: cuestiones cortas tipo test con cuatro respuestas posibles. Evalúan conocimientos teóricos. Tres respuestas erróneas restan, sin solución de continuidad, una respuesta bien contestada. Al menos se debe obtener, en esta parte, una calificación de 3 puntos sobre 10 para aprobar. Peso relativo de esta parte en la nota de la prueba escrita oficial: 50%.</p> <p>Parte práctica: dos o tres problemas similares a los realizados en clase. Evalúan habilidades. Al menos se debe obtener, en cada problema, una calificación de 3 puntos sobre 10 para aprobar. Peso relativo de esta parte en la nota de la prueba escrita oficial: 50%.</p> <p>REQUISITO PARA APROBAR: 5 PUNTOS SOBRE 10.</p>	100	1,2,3,4,5
Pruebas (2) parciales escritas	X	X	<p>Parte teórica: cuestiones cortas tipo test con cuatro respuestas posibles. Evalúan conocimientos teóricos. Tres respuestas erróneas restan, sin solución de continuidad, una respuesta bien contestada. Al menos se debe obtener, en esta parte, una calificación de 3 puntos sobre 10 para aprobar el parcial. Peso relativo de esta parte en la nota de la prueba escrita parcial: 50%.</p> <p>Parte práctica: un problema similar a los realizados en clase. Evalúa habilidades. Al menos se debe obtener, en esta parte, una calificación de 3 puntos sobre 10 para aprobar el parcial. Peso relativo de esta parte en la nota de la prueba escrita parcial: 50%.</p> <p>APROBAR UN PARCIAL EXIME DE REALIZAR LA PARTE CORRESPONDIENTE EN LA PRUEBA ESCRITA OFICIAL. NO OBSTANTE, HABIENDO APROBADO UN PARCIAL, EL ALUMNO QUE LO ESTIME CONVENIENTE PUEDE PRESENTARSE A LA PARTE CORRESPONDIENTE EN LA PRUEBA ESCRITA OFICIAL PARA SUBIR NOTA. LAS NOTAS OBTENIDAS EN LOS PARCIALES SE GUARDAN HASTA LA CONVOCATORIA DE SEPTIEMBRE.</p> <p>REQUISITO PARA APROBAR CADA PARCIAL: 5 PUNTOS SOBRE 10.</p>	50	1,2,3,4,5

Ejercicios de trabajos prácticos		X	En las sesiones prácticas se entregará a los grupos de alumnos (2 alumnos por grupo) unas hojas con ejercicios propuestos a realizar durante la sesión. Al final de la sesión el profesor dará las soluciones para autoevaluación de los alumnos.		4,5,6
Memorias de trabajos prácticos	X	X	El trabajo práctico de la parte de patología (P1) se realizará en grupos que realizarán una ampliación del mismo en horario libre. Cada grupo deberá entregar una memoria que debe ajustarse a criterios de calidad evaluables conocidos por los alumnos previamente. El trabajo práctico de la parte de refuerzo (P2) se realiza por grupos, tutelado por el profesor y se expone públicamente. Los alumnos que aprueben los trabajos prácticos estarán exentos de realizar la parte correspondiente en la prueba oficial o en las pruebas parciales.	50%	4,5,6
Memorias de visitas técnicas		X	Cada grupo de dos alumnos realizará varias memorias en las que se hará hincapié en los aspectos más interesantes, a modo de informe, de lo visto en las visitas.		1,2,3,5
Seminarios y actividades de aprendizaje cooperativo		X	El profesor planteará un caso práctico y real a resolver en grupo. Los alumnos expondrán y defenderán su solución en grupo al resto de los grupos y se realizará, al final de la exposición, una evaluación común con criterios de calidad evaluables aportados por el profesor que supervisará la actividad en su conjunto.		2,4,5,6

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 durante las sesiones de teoría o de problemas.
- Problemas propuestos en clase a realizar individualmente en horario libre.
- Cuestiones y ejercicios planteados en trabajos prácticos.
- Trabajos de ampliación propuestos en trabajos prácticos y en visitas técnicas.
- Cuestiones planteadas durante los seminarios y actividades de aprendizaje cooperativo y evaluación final de los trabajos en grupo.
- Cuestiones planteadas en tutorías individuales o grupales.
- Exámenes parciales.

8 Bibliografía y recursos

8.1. Bibliografía básica*

- CALAVERA J. *Patología de estructuras de hormigón armado y pretensado (2 vol.)* 2ª ed., INTEMAC, Madrid, 2005.
- CALAVERA J. *Cálculo, construcción, patología y rehabilitación de forjados de edificación*, INTEMAC, Madrid, 2002.
- CARBONELL DE MASY M. *Protección y reparación de estructuras de hormigón*. OMEGA, Madrid, 1995.
- FERNÁNDEZ CÁNOVAS M. *Patología y terapéutica del hormigón armado*. ETSICCP, Madrid, 1994.
- BRUFAU I NIUBÓ R. *Rehabilitar con acero*. APTA, 2010.

8.2. Bibliografía complementaria*

- DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIÓN Y TECNOLOGÍA ARQUITECTÓNICA (DCTA-UPM). *Tratado de Rehabilitación* (6 tomos). Ed. Munilla-Leiría, Madrid, 1999.
- LOZANO MARTÍNEZ-LUENGAS A. y LOZANO APOLO G. *Curso: informes, dictámenes y periciales*. Lozano y asociados, Gijón, 2006.
- LOZANO MARTÍNEZ-LUENGAS A. y LOZANO APOLO G. *Curso: diseño, construcción y patología de los forjados*. Lozano y asociados, Gijón, 1999.
- LOZANO MARTÍNEZ-LUENGAS A., LOZANO APOLO G. y DEL COZ DIAZ JJ. *Curso: síndrome, patología y terapéutica de las humedades*. Lozano y asociados, Gijón, 2006.
- MONJÓ CARRIÓ J. *Patología y técnicas de intervención. Elementos estructurales*. Ed. Munilla-Leiría, Madrid, 2008.
- UNE-EN 1504, Partes 1 a 6. *Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón*. AENOR, 2007.

8.3. Recursos en red y otros recursos

http://carreteros.org	Carreteros
www.soloarquitectura.com	Web de Sólo Arquitectura
www.codigotecnico.org	Código Técnico de la Edificación
www.aenor.es	Asociación Española de Normalización y Certificación
www.civileng.com	CEW. Civil Engineering Web
www.construnario.es	Construnario. El Diccionario de la Construcción
www.miliarium.com	Miliarium. Ingeniería Civil y Medio Ambiente
www.intemac.es	Instituto técnico de materiales y construcciones.
www.ieca.es	Instituto español del cemento y sus aplicaciones.
www.iabse.org	International Association for Bridge and Structural Engineering
http://eurocodes.jrc.ec.europa.eu	Eurocódigos
www.structuralwiki.org	Portal de información general de ingeniería estructural
https://aulavirtual.upct.es/	Aula virtual UPCT
www.upct.es/~ingcivil	Departamento de Ingeniería Civil – UPCT