



Escuela Técnica Superior de
Arquitectura y Edificación
Cartagena

**Guía docente de la asignatura:
Tecnología Avanzada y Proyecto de
Construcciones de Hormigón**

**Titulación: Master en Ciencia y Tecnología de Edificación en
Arquitectura**

Curso: Primero

1. Datos de la asignatura

Nombre	Tecnología Avanzada y Proyecto de Construcciones de Hormigón				
Materia*	Construcción				
Módulo*	Tecnológico				
Código	227101012				
Titulación	Master en Ciencia y Tecnología de Edificación en Arquitectura				
Plan de estudios	Plan de Estudios de Master				
Centro	Escuela Técnica Superior de Arquitectura y Edificación				
Tipo	Obligatoria				
Periodo lectivo	Cuatrimestral	Cuatrimestre	1	Curso	-
Idioma	Español				
ECTS	6	Horas / ECTS	30	Carga total de trabajo (horas)	180

* 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

Profesor responsable	Carlos José Parra Costa		
Departamento	Arquitectura y Tecnología de la Edificación		
Área de conocimiento	Construcciones Arquitectónicas		
Ubicación del despacho	Paseo Alfonso XIII, nº 50, Edificio de la ETSAE. Despacho 2.10.		
Teléfono	968 32 5485	Fax	968 32 5942
Correo electrónico	carlos.parra@upct.es		
URL / WEB	Aula Virtual UPCT		
Horario de atención / Tutorías	Martes: de 10:00 a 11:0 y de 16.00 a 17:00 Jueves: de 10:00 a 11:0 y de 16.00 a 17:00 (a confirmar al inicio de curso)		
Ubicación durante las tutorías	En el despacho indicado		

Titulación	Dr. Arquitecto
Vinculación con la UPCT	Profesor Contratado Doctor
Año de ingreso en la UPCT	2001
Nº de quinquenios	3
Líneas de investigación	Patología en la Edificación Hormigones de Altas Prestaciones Comportamiento Sísmico de la Arquitectura
Nº de sexenios	2
Experiencia profesional	Estudio propio hasta el año 2000. Colaborador habitual de diversos compañeros arquitectos y empresas de construcción, así como centros tecnológicos, especialmente en el asesoramiento, proyecto de estructuras de edificación, e investigación.
Otros temas de interés	Director de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura desde el año 2016. Investigador principal del Grupo de Investigación Ciencia y Tecnología Avanzada de la Construcción y de la Unidad de Investigación Sísmica. Autor de diversos artículos en revistas indexadas en JCR. Revisor de diversas revistas indexadas en el JCR.

Profesor	Mariano Calabuig Soler		
Departamento	Arquitectura y Tecnología de la Edificación		
Área de conocimiento	Construcciones Arquitectónicas		
Ubicación del despacho	Paseo Alfonso XIII, nº 50, Edificio de la ETSAE Despacho 0.8-C		
Teléfono	968 32 8849	Fax	968 32 5942
Correo electrónico	Mariano.calabuig@upct.es		
URL / WEB	Aula Virtual UPCT		
Horario de atención / Tutorías	Cuatrimestre 1º: Jueves de 15:00 a 19:00 Cuatrimestre 2º: Miércoles de 13:00 a 14:00 Jueves de 10:00 a 13:00 (a confirmar en el inicio de curso)		
Ubicación durante las tutorías	En el despacho indicado		

Titulación	Arquitecto
Vinculación con la UPCT	Profesor asociado, PASOC 18
Año de ingreso en la UPCT	2011
Nº de quinquenios	
Líneas de investigación	Patología en la Edificación Hormigones de Altas Prestaciones Comportamiento Sísmico de la Arquitectura
Nº de sexenios	
Experiencia profesional	Desde el año 2000 ejerzo la profesión libre de arquitecto en múltiples proyectos como redactor y director de obras, tanto en el campo público como privado. Realización de diversos concursos cuyas propuestas han sido seleccionadas o finalistas, entre ellas la rehabilitación del Claustro de la catedral de León
Otros temas de interés	Publicación de varios proyectos en revistas o libros relacionados con la arquitectura. Colaboración con otros arquitectos en la realización de proyectos arquitectónicos. Experto Universitario en Urbanismo. Máster de Especialización en Estructuras de Cype Ingenieros. Realizando el Máster Oficial en Ingeniería de los Materiales, agua y terreno.



3. Descripción de la asignatura

3.1. Descripción general de la asignatura

La asignatura pertenece a la materia “construcción” dentro del módulo tecnológico del plan de estudios del Master. En ella se dan conocimientos avanzados referentes al cálculo y construcción de elementos de hormigón estructural.

3.2. Aportación de la asignatura al ejercicio profesional

El profesional será capaz de realizar cálculos complejos y emplear nuevos tipos de hormigón en sus proyectos. Además podrá realizar investigaciones en el campo de elementos constructivos avanzados de hormigón estructural.

3.3. Relación con otras asignaturas del plan de estudios

Esta asignatura se complementa con la asignatura de Durabilidad, intervención y rehabilitación de construcciones de hormigón, y de estructurales espaciales. Así como con la optativa de Construcción Sismorresistente en el segundo cuatrimestre.

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

Ninguna.

3.5. Recomendaciones para cursar la asignatura

Interés por los conocimientos avanzados en hormigón y construcciones de estructuras de hormigón en edificación.

3.6. Medidas especiales previstas

En caso de alumnos con algún tipo de discapacidad que pueda afectarles en el desarrollo de la asignatura, este debe comunicarlo al profesor responsable al comienzo del cuatrimestre.

En caso de alumnos que por algún tipo de incompatibilidad justificada no puedan asistir a las sesiones de prácticas obligatorias podrán realizar las prácticas de manera no presencial a través de Aula Virtual, comunicándolo asimismo previamente al comienzo del cuatrimestre.



4. Competencias y resultados del aprendizaje

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

CB.07 Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución

de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios(o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CB.08 Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que , siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CB.09 Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones-y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CB.10 Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida auto dirigido o autónomo.

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

CG.01 Capacidad de análisis y síntesis.

CG.02 Capacidad de organización y planificación

CG.05 Resolución de problemas

CG.06 Toma de decisiones

CG.08 Trabajo en equipo

CG.09 Habilidades en las relaciones interpersonales

CG.13 Sensibilidad hacia temas medioambientales.

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

CE.02 Conocer y comprender las especificaciones sobre durabilidad y los procesos físico químicos de degradación subyacentes. Aplicar las técnicas de reparación o refuerzo de estructuras de hormigón.

CE.03 Conocer y comprender especificaciones de las uniones de materiales convencionales y avanzados en la edificación. Evaluar la calidad de los procesos de unión en la edificación. Aplicar el conocimiento al uso de las máquinas de soldadura.

CE.06 Conocer y comprender los elementos necesarios para las instalaciones de la edificación. Aplicar los conocimientos a la redacción de proyectos ya la planificación, cálculo y evaluación de instalaciones de edificaciones.

CE.10 Conocer y comprender las características, los mercados, los costes y ayudas a los procesos de reciclado de los RCDs. Aplicar el conocimiento al diseño y desarrollo de Planes de Gestión de RCDs y a la toma de decisiones para la prevención, separación y reciclado de RCDs.

CE.11 Conocer y comprender el marco legal de las instalaciones de edificación. Aplicar el conocimiento a la planificación y desarrollo de proyectos de instalaciones ya la tramitación administrativa de los mismos.

CE.12 Conocer y comprender los últimos avances sobre el comportamiento de las estructuras de hormigón estructural en situaciones últimas y de servicio. Aplicar programas informáticos específicos a la tecnología del hormigón.

CE.13 Conocer y comprender el comportamiento dinámico de estructuras y el fundamento de las normas sísmoresistentes de buena práctica. Aplicar el conocimiento al planteamiento y



resolución de problemas dinámicos simplificados antes distintas sollicitaciones en edificación.

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

CT.01 Equilibrio entre tecnología y diseño

CT.02 Contribución a la transformación del sector de la construcción de edificios

4.5. Resultados** del aprendizaje de la asignatura

1. Sólida base teórica que le permita ejercer la profesión en las facetas relativas al cálculo y dirección de construcciones con hormigón estructural.
2. Que el alumno adquiera las destrezas y habilidades necesarias para diseñar y calcular empleando tecnologías avanzada de estructuras de hormigón y manejo de métodos avanzados de cálculo así como de programas avanzados con el fin de poder aplicar cálculos lo más aproximados posibles al modelo real.
3. Destreza en el empleo de tecnología avanzada vinculada a las construcciones de hormigón y capacidad crítica en los resultados obtenidos.
4. Compresión de los problemas reales, así como capacidad de análisis y síntesis en el comportamiento de elementos de hormigón armado.
5. Comprender y aplicar los conocimientos de la sostenibilidad y principios de conservación de los recursos energéticos.
6. Capacidad para la aplicación de soluciones propias e innovadoras en un proyecto determinado.

**** 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

Análisis y diseño de estructuras de hormigón en edificación. Diseño, proyecto y ejecución. Normativa aplicable a la edificación (CTE, EHE, CM2010, EC-2). Modelización numérica. Forjados bidireccionales: losas macizas y aligeradas. Pavimentos Continuos y soleras. El método de las bielas y tirantes. Capacidad resistente de bielas, tirantes y zonas nodales. Diseño de anclajes y empalmes de armaduras. Ménsulas cortas. Vigas de gran canto. Placas.

5.2. Programa de teoría

- S1. Introducción a edificios en altura
- S2. Introducción del MEF
- S3. SAP Manejo y ejemplos en SAP
- S4. ETABS Manejo y ejemplos en ETABS
- S5. Y S6. Losas áreas y reticulares CYPE
- S7. Hormigón Pretensado
- S8. Forjados de Hormigón Postesado y SAFE
- S9. Introducción a dinámica
- S10. Proyecto de edificios en zona sísmica / NCSE 02 / EC2

Temas por si ese curso se da Sismorresistencia: Bielas y Tirantes / Comportamiento de edificios históricos

UDI. Análisis y diseño avanzado de estructuras de hormigón de edificación

Conceptos básicos. Modelización. Introducción a MEF. Diseño, y modelado de estructuras de Edificación con SAP 2000/ ETBAS / SAFE. Forjados bidireccionales: Losas macizas y aligeradas.

UDII. Proyecto de elementos estructuras de hormigón con el método Biela-Tirante.

Capacidad resistente de bielas y tirantes y zonas nodales. Diseño de anclajes y empalmes de armaduras. Ménsulas cortas. Vigas de gran canto.

UD III. Construcciones de hormigón pretensado

Bases de proyecto. Propiedades tecnológicas y características de proyecto de las armaduras activas. Pérdidas de pretensado. Fisuración. Deformaciones. Dimensionamiento de la armadura activa. Trazado de cables. Estados Límite Últimos

UD IV. Proyectos de edificios en zona sísmica

Introducción. Filosofía de diseño. Forma del Edificio. Ecuaciones de movimiento. Planteamiento del problema. Parámetros dinámicos en estructuras de edificación. El espectro de respuesta. Cálculo matricial de n gdl. Modos de vibración. Resolución general de problemas de sismo mediante super posición modal. Reglas de diseño y prescripciones normativas: NCSE-02, EC8, EHE-08, EAE, CTE. Ejercicios de aplicación.

5.3. Programa de talleres, prácticas y laboratorio

PRÁCTICAS

Diseño manual de pantallas en un edificio alto. Introducción a la no linealidad geométrica



Cálculo con el programa SAP-2000/ETABS
Cálculo con el programa SAFE de forjados postesados
Cálculo con el programa Cypecad

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 en inglés

UDI. Analysis and advanced design of concrete building structures

Modeling. Introduction to FEM. Design and modeling of building structures with SAP 2000 / ETBAS / SAFE. Two-way slabs: Solid and lightweight slabs

UDII. Design of concrete structures with strut and tie method.

Strenght of struts, ties and nodal zones. Design of anchorages. Design of elements

UD II. Pre-stressed concrete constructions

Introduction. Mechanical properties of material in prestressed concrete. Loss of prestressing. Cracking. Deformations. Design strategies. Limit States.

UD IV. Introduction to seismic design of concrete building structures

Introduction. Philosophy of desing. Equatins of motion. Dynamic parameters in building structures. Spectrum of response. Matrix calculation of n dof. Vibration modes. General resolution of earthquake problems by modal method. Design rules and standards requirements: NCSE-02, EC8, EHE-08, EAE, CTE. Application exercises.

PRACTICAL SEMINARS

Design of shear walls in talls buildings. Introduction to nonlinearity
Design of concrete structures with SAP-2000 / ETABS program
Design of concrete structures with the SAFE program of post-stressed slabs
Design of concrete structures with the CYPECAD program



5.5. Objetivos del aprendizaje detallados por unidades didácticas

--

6. Metodología docente

6.1. Metodología docente*			
Actividad*	Técnicas docentes	Trabajo del estudiante	Horas
Clase expositivas	Clases expositivas con presentaciones en Power Point durante 20 minutos para una posterior sesión de 20 minutos con preguntas de alumnos elegidos al azar. Finalmente se hace balance y se anticipa el contenido de la siguiente clase	<u>Presencial</u> : Toma de apuntes. Planteamiento de dudas	3
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia.	6
Resolución de problemas	Clases prácticas de resolución de ejercicios académicos estereotipados como antecedente de la solución de problemas realistas en un ambiente real o simulado. Se preparan ejercicios para habitual al alumno al manejo con soltura de algoritmos, formulaciones y gráficos en contextos controlados	<u>Presencial</u> : Participación activa. Resolución de ejercicios. Planteamiento de dudas	6
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia. Resolución de ejercicios propuestos por el profesor o profesora. Así como preparación de informes o trabajos	6
Actividades en el aula informática	Prácticas de integración de información realizadas en el aula Informática con el concurso de Internet. La acción consiste en la proposición de un argumento, concepto, trabajo científico, para el que los alumnos busquen datos y los integren en torno al mismo	<u>Presencial</u> : Asistencia a las prácticas y tutorías. Corrección de todas las preguntas entre todos los alumnos. Planteamiento de dudas	14
		<u>No presencial</u> : Redacción de informes donde sea necesario aplicar los contenidos teóricos y complementar mediante la bibliografía adicional.	12
Prácticas de laboratorio	Seminarios-Taller-Laboratorio para la construcción de significados por parte de los alumnos en discusiones seminales sobre las dificultades encontradas en la redacción de documentos profesionales.	<u>Presencial</u> : Presentación de las tareas. Planteamiento del problema. Corrección de dudas de los alumnos y presentación pública de cuestiones. Presentación de algunos trabajos seleccionados.	5
		<u>No presencial</u> : Realización del trabajo de campo en grupos de 3 estudiantes. Búsqueda de recursos en aula virtual. Elaboración del informe. Las dudas se resuelven en tutorías abiertas	5
Trabajo académico	Trabajo en grupo para ejercitar el trabajo cooperativo como antecedentes de las condiciones reales de trabajo en la actualidad. Se garantizará tanto la cooperación activa de los componentes del grupo como la adquisición de significados de forma individual.	<u>Presencial</u> : Asistencia a las prácticas y tutorías.	2
		<u>No presencial</u> : Búsqueda de información en biblioteca e internet	20
Tutorías	Resolución de dudas sobre teoría, ejercicios o trabajos	<u>Presencial</u> : Planteamiento de dudas en horario de tutorías.	6
		<u>No presencial</u> : Planteamiento de dudas por correo electrónico	5
		<u>Presencial</u> :	36
		<u>No presencial</u> :	54
			90



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 Expositivas	x									
Resolución de problemas		x								
Actividades en el aula informática		x	x							
Prácticas de laboratorio			x	x						
Trabajo académico		x		x						
Tutorías	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*			
Asistencia a las actividades presenciales			Informe. Se valorará la competencia crítica del alumnos para entender el manejo de programas informáticos.	10	1
Evaluación continua de todos los procesos formativos			Informe. Se valorará la competencia del alumno para generalizar los conceptos.	10	2
Trabajo			Trabajo. Se valorará la capacidad del alumno para aplicar los conocimientos teóricos.	60	2,3
Informe y exposición del trabajo en grupo			Se valorará la capacidad del alumnos apra sintetizar, relacionar y exponer las competencias adquiridas	20	2

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

NO EVALUABLES:

- Tutorías: encuentro entre alumnos y profesor en el despacho o sala del grupo de investigación para la aclaración de dudas y planteamiento de cuestiones.
- Asistencia a clase: la asistencia del alumno a las clases de la asignatura. La asistencia a prácticas será obligatoria.
- Participación en clase en la resolución de casos prácticos: se valorará la participación del alumno en las clases y en las actividades de evaluación formativa planificadas a lo largo del curso.

EVALUABLES:

- Trabajo cooperativo grupal: los alumnos desarrollan dos trabajos grupales a lo largo del cuatrimestre se realizará el seguimiento mediante el desarrollo del mismo la asistencia en tutorías y la exposición final del trabajo, en público o en el despacho de los profesores. La realización, presentación y entrega del trabajo es obligatorio para superar la asignatura. No se contemplan pruebas de recuperación ni examen final.
- Memorias de las prácticas, informáticas, taller y laboratorio: redacción sucinta (máximo 10 páginas) del trabajo realizado que, al menos, incluya:
 - una presentación del trabajo,



- estado del arte o información necesaria,
- desarrollo,
- discusión y,
- conclusiones

La asistencia a todas las prácticas es obligatoria. La entrega del trabajo de todas prácticas es obligatoria. No se contemplan pruebas de recuperación ni examen final.

Exámenes: se realizarán exámenes teóricos-prácticos de los contenidos impartidos durante el curso. LA SUPERACIÓN DEL EXAMEN NO IMPLICA APROBAR LA ASIGNATURA. Las características del mismo, así como la fecha, hora y lugar de realización, figurarán en la convocatoria que aparecerá con al menos 15 días de adelanto sobre la fecha prevista de examen. Las pruebas (exámenes, consultas en clase, resolución de casos prácticos, etc), permiten detectar posibles lagunas y consolidar los conceptos más importantes de la asignatura, teniendo que obtener los alumnos una nota mínima de 3 en cada una de ellas. No se contemplan pruebas de recuperación ni examen final, salvo en los casos estipulados por la normativa.

La prueba global final indicada por 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, se diseñará de forma específica para cada uno de los alumnos que la solicite, incluirá además de cuestiones de evaluación relativa a las clases teóricas y resolución de ejercicios y problemas, cuestiones relativas a las prácticas, talleres y laboratorio, sin que esto sirva de eximente de la realización del trabajo de curso, así como de los trabajos de todas las actividades prácticas: informáticas, taller y laboratorio.

8 Bibliografía y recursos

8.1. Bibliografía básica*

- *EHE-08 Instrucción de hormigón estructural*. Ministerio de Fomento. Madrid 2008
- Comité Europeo de Normalización (CEN). Eurocódigo 2: Proyecto de estructuras de hormigón. Parte 1 (EN 1992-1-1:2004- EN 1992-1-1:2004/AC:2008): Reglas generales y reglas para edificación. Ed. Asociación Española de Normalización y Certificación AENOR. Madrid. 1994.
- *ACI 318-14. Building Code Requirements for Structural Concrete (ACI 318-08) and Commentary*. Edit. Farmington Hills. American Concrete Institute. Farmington Hills, Michigan, 2015.
- *Comité Euro-International du Béton. CEB-FIP Model Code 1990. CEB Bulletin d'Information n° 213 y 214*. Ed. Thomas Telford Services Ltd. Londres. Mayo, 1993.
- Fernández Cánovas, M. *Hormigón*. Ed. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Madrid, 2003.
- UNE EN 1992-1-2. Eurocódigo 2: Proyecto de estructuras de hormigón. Parte 1-2: Regals generales. Proyecto de estrcuturas sometidas al fuego. (*)
- Eurocode 4- Design of composite steel and concrete structures. Part 1-2: General rules- Structural fire design. (CENT/TC250/SC4/)
- CALAVERA, J. Proyecto y cálculo de estructuras de hormigón (2 tomos). Ed. INTEMAC.



Madrid, 2009.

- Mari A., Agulló, Martínez, y Cobo del Arco. *Hormigón armado y pretensado. Ejercicios*. Universidad Politécnica de Cataluña. Barcelona, 1999.
- KasparJ Willam;Tada-akiTanabe;Alex C ordelis. Finite element analysis of reinforced concrete structures. American Concrete Institute. Convention. Farmington Hills,Mich.:ACIInternational,2001
- Zienkiewicz,OlgierdCecil . El método de los elementos finitos. Volumen 1 y 2. Edit.CIMNE.2010.Barcelona.
- Sosa, M,etal. Método de las bielas y tirantes. EditVJ. Valencia, 2006
- Design examples for strut-and-tie models. Bulletin FIB, nº 61, 2011 (Fédération Internationale du Béton). Farmington Hills : ACI, cop. 2011.
- Anil K. Chopra. Dynamics of Structures. Theory and Applications to Earthquake Engineering. Prentice Hall. New Jersey.
- A Barbat. Cálculo sísmico de la estructuras. Editores Técnicos Asociados, Barcelona 1982.
- Benavent-Climent, A. Estructuras Sismorresistentes. Edit. Maia, D.L., Madrid 2010.
-

8.2. Bibliografía complementaria*

En cada unidad didáctica se hará referencia a una lista de recursos adicionales bibliográficos y otros contenidos en red relativos a los contenidos incluidos en las mismas y también expuestos en las prácticas en clase o de laboratorio.

Además se preparan publicaciones monográficas de aquellos temas de interés para el curso.

8.3. Recursos en red y otros recursos

- Aul@ Virtual: en el Aul@ Virtual de la UPCT existe la posibilidad de acceso a los contenidos de la asignatura necesarios para su seguimiento/estudio. En esta plataforma virtual se podrá encontrar toda la documentación que el profesor considere relevante para que los alumnos puedan progresar en la asignatura y la información necesaria para que, individualmente o en grupo, se pueda asistir a las actividades programadas.
- www.codigotecnico.org
- http://www.fomento.gob.es/MFOM/LANG_CASTELLANO/DIRECCIONES_GENERALES/ARQ_VIVIENDA/_INFORMACION/NORMATIVA/CodigoEdificacion.htm
- http://www.fomento.es/MFOM/LANG_CASTELLANO/ORGANOS_COLEGIADOS/CPH/instrucciones/EHE_es/
- http://www.fomento.es/MFOM/LANG_CASTELLANO/ORGANOS_COLEGIADOS/CPNS/
- <http://www.fib-international.org/>
- <http://www.ietcc.csic.es/index.php/es/?id=85>
- <http://www.csaec.com/>



