



Guía docente				
Datos Identificativos				2015/16
Asignatura (*)	Sistemas constructivos evolucionados	Código	670503020	
Titulación	Mestrado Universitario en Tecnoloxías de Edificación Sostible (plan 2012)			
Descriptorios				
Ciclo	Periodo	Curso	Tipo	Créditos
Máster Oficial	1º cuatrimestre	Primero	Obligatoria	3
Idioma	CastellanoGallego			
Modalidad docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Construcións Arquitectónicas			
Coordinador/a	Fernandez Prado, Ruben	Correo electrónico	ruben.fprado@udc.es	
Profesorado	Fernandez Prado, Ruben Souto Blazquez, Gonzalo	Correo electrónico	ruben.fprado@udc.es g.souto@udc.es	
Web	<a href="http://www.udc.es/ensino/detalleEstudio/index.html?language=es&amp;codigo=4503V01">www.udc.es/ensino/detalleEstudio/index.html?language=es&amp;codigo=4503V01</a>			
Descripción general	<p>El progreso y desarrollo de la tecnología nos proporciona nuevos materiales con nuevas características y prestaciones. Su combinación y las particularidades en su uso en relación con el proyecto arquitectónico, las necesidades, la tipología, las condiciones atmosféricas, la durabilidad llega a cubrir las expectativas que hoy en día se pide a una solución constructiva alcanzando los requerimientos que las normativas nos exigen hasta llegar a culminar los requerimientos más sofisticados.</p> <p>En la evolución tecnológica al servicio de la edificación es imprescindible dar una respuesta que aúne en un sistema constructivo la solución a la necesidad, la estética, la economía, la sostenibilidad. Con estos criterios tiene una importancia relevante la evolución de sistemas a partir del reciclado de subproductos.</p> <p>En esta asignatura se pretende estudiar los materiales y sistemas constructivos evolucionados cumpliendo con los estándares descritos y planteando bases que permitan al alumno el estudio de nuevos materiales para su aplicación a la edificación con un uso racional de los recursos naturales.</p> <p>Dentro de éstos se prestará atención a los sistemas constructivos basados en nanotecnología.</p>			

Competencias del título	
Código	Competencias del título
A1	Conocer los principios básicos del paradigma de la sostenibilidad, sus debates e implicaciones ambientales, socioculturales y económicas.
A2	Conocer el impacto que el uso de la tecnología tiene sobre la sociedad que lo adopta y los principios básicos para una tecnología de la sostenibilidad.
A3	Diseñar, planificar, ejecutar y evaluar proyectos tecnológicos, científicos o de gestión en un marco de sostenibilidad.
A31	Dominio de habilidades y métodos de aplicación de nuevos materiales al servicio del edificio.
A32	Capacidad de concebir, diseñar o crear, poner en práctica y adoptar un sistema sostenible con nuevos materiales.
A33	Capacidad de aplicar nuevos materiales nanotecnológicos a sistemas constructivos en el edificio.
A36	Capacidad de aplicar nuevos sistemas constructivos en dialogo con sistemas constructivos tradicionales en el edificio.
B1	Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
B2	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.
B3	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.
B4	Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións -e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan- a públicos especializados e non especializados dun modo claro e sen ambigüidades
B5	Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
B7	Capacidad de organización y planificación.



B12	Capacidad de Trabajo en equipo.
B13	Capacidad de Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar.
B14	Habilidades en las relaciones interpersonales.
B15	Capacidad de Razonamiento crítico.
B16	Capacidad de Adquirir Compromiso ético.
B18	Capacidad de Adaptación a nuevas situaciones.
B19	Creatividad.
B20	Iniciativa y espíritu emprendedor.
B22	Motivación por la calidad.
B23	Sensibilidad hacia temas medioambientales.
B24	Orientación a resultados.
B25	Orientación al cliente.
C1	Expresarse correctamente, tanto de forma oral como escrita, en las lenguas oficiales de la comunidad autónoma.
C4	Desarrollarse para el ejercicio de una ciudadanía abierta, culta, crítica, comprometida, democrática y solidaria, capaz de analizar la realidad, diagnosticar problemas, formular e implantar soluciones basadas en el conocimiento y orientadas al bien común.
C5	Entender la importancia de la cultura emprendedora y conocer los medios al alcance de las personas emprendedoras.
C6	Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse.
C7	Asumir como profesional y ciudadano la importancia del aprendizaje a lo largo de la vida.
C8	Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad.

Resultados de aprendizaje			
Resultados de aprendizaje	Competencias del título		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conocimiento general de los sistemas constructivos evolucionados y de las investigaciones más recientes que se han llevado a cabo en este campo.</li> <li>- Conocimiento general de los materiales nanotecnológicos usados en la edificación y construcción valorando las posibles aplicaciones a sistemas constructivos.</li> <li>- Capacidad de evaluar la adecuación a aplicaciones determinadas de los nuevos materiales y de sus sistemas constructivos asociados, bajo criterios de durabilidad, economía, sostenibilidad, estética, etc.</li> </ul>	AM1	BM1	CM1
	AM2	BM2	CM4
	AM3	BM3	CM5
	AM31	BM4	CM6
	AM32	BM5	CM7
	AM33	BM7	CM8
	AM36	BM12	
		BM13	
		BM14	
		BM15	
		BM16	
		BM18	
		BM19	
		BM20	
		BM22	
		BM23	
	BM24		
	BM25		

Contenidos	
Tema	Subtema
1. INTRODUCCIÓN	Sostenibilidad y construcción: del diseño a la ejecución al uso.
2. MARCO NORMATIVO	.



## 3. LOS SISTEMAS CONSTRUCTIVOS EVOLUCIONADOS

### 3.1. Sistemas estructurales in-situ y prefabricados

#### 3.1.1. Madera

- a) Materiales: eucalipto, madera laminada y microlaminada.
- b) Últimos avances. Módulos prefabricados, sistema light-framing, paneles.
- c) Referencias: obras construidas.

#### 3.1.2. Hormigón:

Materiales evolucionados.

- Hormigones fotocatalíticos
- Hormigones de tela
- Hormigones autocompactantes.
- Hormigones con áridos reciclados.
- Hormigones ligeros y porosos
- Hormigones de alta resistencia
- Hormigones traslúcidos
- Hormigones ecológicos
- Hormigones pretensados
- Hormigones celulares
- Hormigones aditivados.
- Hormigones con fibras y GRC.

Tratamientos superficiales: texturas, acabados, estampados, pulido.

Últimos avances. Investigaciones recientes y en curso.

Referencias: obras construidas.

### 3.2. Cubiertas e impermeabilizaciones

#### 3.2.1. La cubierta ventilada.

#### 3.2.2. La cubierta inundable.

- a) Materiales evolucionados.
- b) Últimos avances. Investigaciones recientes y en curso.
- c) Referencias: obras construidas.

### 3.3. Cerramientos de fachada

#### 3.3.1. Fachada ventilada

- a) Materiales para hoja exterior: Placas y revestimientos continuos (Sistema Stoventec)
- b) Materiales para la hoja interior: Hojas de fábrica. Hojas ligeras. La obra seca
- c) Materiales aislantes termo-acústicos: Aislantes naturales . Aislantes traslúcidos.
- d) Últimos avances. Investigaciones recientes y en curso.
- e) Referencias: obras construidas.

#### 3.3.2. Sistemas de aislamiento térmico por el exterior (SATE)

- a) Materiales
- b) Últimos avances. Investigaciones recientes y en curso
- c) Referencias: obras construidas

#### 3.3.3. Fachadas multicapa de vidrio

- a) Introducción
- b) Antecedentes. Evolución histórica
- c) Fachadas multicapa de vidrio actuales
- d) Fachadas de doble piel



- d.1. Introducción. Definiciones
- d.2. Componentes
- d.3. Tipos. Clasificación
- d.4. Prestaciones
- d.5. Proceso de ejecución
- d.6. Coordinación con instalaciones de climatización
- d.7. Costes de ejecución y mantenimiento
- d.8. Análisis de sostenibilidad
- d.9. Conclusiones: ventajas e inconvenientes
- d.10. Ejemplos: obras ejecutadas
  - 3.3.4. El futuro de las fachadas
    - a) Líneas de tendencia
      - a.1. Comunicación e imagen
      - a.2. Rendimiento y habitabilidad
      - a.3. Sostenibilidad
      - a.4. Ejecución
    - b) La fachada futura hoy: referencias de obras construidas.
- 3.4. Carpintería exterior y vidriería
  - 3.4.1. Vidrios especiales
    - a) Técnicas actuales de fabricación y transformación del vidrio
      - a.1. Técnicas de fabricación
      - a.2. Técnicas de transformación
      - a.3. Técnicas de reciclado: fundido, sinterizado, enmallado
    - b) Materiales evolucionados: Últimos avances en vidrios especiales
      - b.1. Vidrios con prestaciones de confort: Vidrios estáticos y dinámicos
      - b.2. Vidrios con prestaciones estéticas
      - b.3. Vidrios con prestaciones de seguridad
    - c) Investigaciones recientes y en curso
- 3.5. Acabados interiores: Pavimentos, pinturas, falsos techos y paneles.
  - a) Materiales evolucionados.
  - b) Últimos avances. Investigaciones recientes y en curso.
  - c) Referencias: obras construidas.



4. NANOTECNOLÓGICOS	INTRODUCCIÓN A LA NANOTECNOLOGÍA EFECTOS APLICACIONES PARA LA CONSTRUCCIÓN
---------------------	--

Planificación				
Metodologías / pruebas	Competencias	Horas presenciales	Horas no presenciales / trabajo autónomo	Horas totales
Sesión magistral	A1 A2 A3 A31 A32 A33 A36 B1 B2 B3 B4 B5 B7 B12 B13 B14 B15 B16 B18 B19 B20 B22 B23 B24 B25 C1 C4 C5 C6 C7 C8	10	0	10
Eventos científicos y/o divulgativos	A2 C4	2	0	2
Trabajos tutelados	A3 A31 A32 A33 A36 B1 B2 B3 B4 B5 B14 B15 B16 B18 B19 B20 B22 B23 B24 B25 C1 C4 C5 C6 C7 C8	6	40	46
Presentación oral	A31 A32 B4	3	12	15
Atención personalizada		2	0	2

(\*) Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos

Metodologías	
Metodologías	Descripción
Sesión magistral	Se realizará una exposición de los contenidos a través de medios audiovisuales.
Eventos científicos y/o divulgativos	Consistirá en la asistencia a sesiones de conferencias organizadas al efecto con la presencia de técnicos relevantes en materiales y sistemas constructivos evolucionados. En función de la planificación del curso, esta actividad podrá sustituirse por una clase magistral.
Trabajos tutelados	<p>A lo largo del curso, el alumno desarrollará un trabajo que concluirá con una breve presentación oral ante sus compañeros. Para su realización, se plantean dos tipos de trabajo alternativos entre los que podrá optar. No obstante, los profesores orientarán al alumno en relación con el tema que proponga, y se reservan el derecho de reajustar los temas con fines docentes.</p> <p>a) Propuesta técnica de aplicación de un material existente (p. ej: material de desecho o subproducto de la industria) para la edificación-construcción. Se estudiarán los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseño del sistema constructivo. Viabilidad técnica de la propuesta.</li> <li>- Durabilidad de la propuesta.</li> <li>- Mejoras que proporciona la nueva aplicación.</li> <li>- Valoración de la solución de reciclado del material de desecho.</li> <li>- Sostenibilidad en la producción industrial del material/sistema constructivo.</li> </ul> <p>b) Estudio de un sistema constructivo evolucionado existente, compuesto por:</p> <p>b1) Materiales innovadores.</p> <p>b2) Materiales convencionales con un tratamiento constructivo, de diseño y de aplicación innovador.</p> <p>Se elegirá alguno de los sistemas constructivos del temario que no hayan sido expuestos por el profesor.</p>



Presentación oral	Se realizará una presentación del trabajo tutelado delante de los compañeros, el profesor fomentará la participación en la discusión acerca del tema tras la presentación.
-------------------	--

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Presentación oral	El alumno será atendido en horario de tutorías para aclaraciones acerca de los temas tratados en las actividades planteadas. El profesor realizará un seguimiento con atención a grupos de trabajo guiándolos en el desarrollo de los mismos.
Sesión magistral	
Eventos científicos y/o divulgativos	
Trabajos tutelados	

### Evaluación

Metodologías	Competencias	Descripción	Calificación
Presentación oral	A31 A32 B4	Se valorarán las destrezas de los alumnos así como los medios audiovisuales, maquetas, paneles, muestras a escala real, etc. que se utilicen en la misma.	25
Sesión magistral	A1 A2 A3 A31 A32 A33 A36 B1 B2 B3 B4 B5 B7 B12 B13 B14 B15 B16 B18 B19 B20 B22 B23 B24 B25 C1 C4 C5 C6 C7 C8	Será obligatoria la asistencia al menos de un 80% de las sesiones.	10
Eventos científicos y/o divulgativos	A2 C4	Se valorará la asistencia activa en la sesión.*	5
Trabajos tutelados	A3 A31 A32 A33 A36 B1 B2 B3 B4 B5 B14 B15 B16 B18 B19 B20 B22 B23 B24 B25 C1 C4 C5 C6 C7 C8	Se realizará en grupo otorgando la misma nota a todos los componentes del mismo.	60

### Observaciones evaluación

La asignatura se plantea con un sistema de evaluación continua, para lo cual es importante la asistencia del alumno a las actividades planteadas. Este tipo de evaluación se desarrolla con el apoyo de la atención personalizada del profesor, con especial relevancia del trabajo desarrollado durante el curso, que concluye con la presentación oral del mismo. Esta evaluación continua conforma la primera oportunidad de superar la asignatura. En caso de que no se alcance un mínimo en las actividades propuestas se ofrecerán dos opciones al alumno que constituyen la segunda oportunidad de superar la asignatura: rehacer el trabajo llegando a una mayor profundidad técnica del tema tratado y su presentación a través de la plataforma de teleformación en las fechas designadas a tal efecto, o bien la realización de un examen final.

\*Nota: En caso de que la conferencia prevista se sustituyese por una clase magistral, se suprimirá el 5 % de calificación correspondiente a la asistencia activa a la conferencia, y la calificación de los trabajos tutelados pasará a tener una calificación del 65 %.

### Fuentes de información



<p><b>Básica</b></p>	<p>- MONOGRAFÍAS BEYLERIAN, George M.; DENT, Andrew, ed. lit. Material connexion: The global resource of new and innovative materials for architects, artists and designers. Londres: Thames &amp; Hudson, 2005. ISBN 0-500-51844-2. LONCOUR, X; DENEYER, A; BLASCO, M et al. Ventilated double façade: Classification and illustration of façade concepts. Bruselas: Belgian Building Research Institute [BBRI], 2004. ISBN - . Disponible en web: <a href="http://www.bbri.be/activefacades/new/download/Ventilated%20Doubles%20Facades%20-%20Classification%20&amp;%20illustrations.dvf2%20-%20final.pdf">http://www.bbri.be/activefacades/new/download/Ventilated%20Doubles%20Facades%20-%20Classification%20&amp;%20illustrations.dvf2%20-%20final.pdf</a> OESTERLE, Eberhard; LIEB, Rolf-Dieter; LUTZ, Martin et al. Double skin façades: Integrated planning. Nueva York: Prestel USA, 2001. ISBN 791325043. PAREDES BENÍTEZ, Cristina, ed. lit. La Biblia de los materiales de arquitectura. Barcelona: Loft, 2011. ISBN 978-84-9936-766-8. PARICIO ANSUÁTEGUI, Ignacio; PARDAL MARCH, Cristina. La fachada ventilada y ligera. Barcelona: Bisagra, 2006. ISBN 84-931320-5-5. POIRAZIS, Harris. Double Skin Façades for Office Buildings: Literature Review. Lund: Lund Institute of Technology, 2004. ISBN 91-85147-02-8. RITTER, Axel. Smart materials in architecture, interior architecture and design. Basilea: Birkhäuser, 2007. ISBN 978-3-7643-7327-6. - TESIS DOCTORALES Y TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN DICKSON, Allan. Modelling double-skin façades. University of Strathclyde, Glasgow, 2004. GIMÉNEZ MOLINA, M<sup>a</sup> Carmen. Alternativas para la mejora de la eficiencia energética de los acristalamientos: los vidrios dinámicos. Tesis Doctoral. Director: Dr. Benito Lauret Aguirregabiria. Universidad Politécnica de Madrid, 2011. PARDAL MARCH, Cristina. La hoja interior de la fachada ventilada. Análisis, taxonomía y prospectiva. Tesis Doctoral. Director: Dr. Ignacio Paricio Ansuátegui. Universidad Politécnica de Cataluña, 2010.</p>
<p><b>Complementaria</b></p>	<p>- PÁGINAS WEBAA.VV. BestFaçade Project [en línea]. Disponible en web: <a href="http://www.bestfacade.com/">http://www.bestfacade.com/</a> AGIRRE PEÑA, Imanol. Fachadas Arquitectónicas [en línea]. Disponible en web: <a href="http://fachadasarquitectonicas.blogspot.com.es/">http://fachadasarquitectonicas.blogspot.com.es/</a> FERNÁNDEZ SOLLA, Ignacio. Façades Confidential [en línea]. Disponible en web: <a href="http://facadesconfidential.blogspot.com.es/">http://facadesconfidential.blogspot.com.es/</a> INL. International Iberian Nanotechnology Laboratory [en línea]. Disponible en web: <a href="http://inl.int/">http://inl.int/</a> INTELLIGLASS SL. IntelliGlass. Ventanas inteligentes para un consumo energético eficiente [en línea]. Disponible en web: <a href="http://www.intelliglass.es">http://www.intelliglass.es</a> PHANTOMS FOUNDATION. Nanospain. Red Españolade Nanotecnología [en línea]. Disponible en web: <a href="http://www.nanospain.org/">http://www.nanospain.org/</a> STO AG. Sistema de fachadas ventiladas StoVentec [en línea]. Disponible en web: <a href="http://www.sto.es/17729_ES-Fachada-Fachada_ventilada_-_Sistema_StoVentec.htm">http://www.sto.es/17729_ES-Fachada-Fachada_ventilada_-_Sistema_StoVentec.htm</a></p>

**Recomendaciones**

**Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

**Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente**

**Asignaturas que continúan el temario**

Proyectos de i+d+i:relación investigación empresa/670503002

**Otros comentarios**

(\*) La Guía Docente es el documento donde se visualiza la propuesta académica de la UDC. Este documento es público y no se puede modificar, salvo cosas excepcionales bajo la revisión del órgano competente de acuerdo a la normativa vigente que establece el proceso de elaboración de guías