



Guía docente				
Datos Identificativos				2023/24
Asignatura (*)	Materiales constructivos innovadores y eficientes		Código	670526003
Titulación	Mestrado Universitario en Edificación Sostenible (Plan 2017)			
Descriptores				
Ciclo	Periodo	Curso	Tipo	Créditos
Máster Oficial	1º cuatrimestre	Primero	Obligatoria	3
Idioma	CastellanoGallegoInglésItaliano			
Modalidad docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Construccions e Estruturas Arquitectónicas, Cívís e Aeronáuticas			
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				
Descripción general	<p>En los últimos años ha tenido lugar un gran desarrollo en materiales innovadores y eficientes para la edificación y en concreto el despegue de la nanotecnología afectando a todos los sectores de la sociedad, con un gran futuro inmediato en aplicaciones en materiales para la construcción y con un futuro aún más prometedor como línea de investigación en nuevos materiales.</p> <p>Todos los países desarrollados están haciendo un gran esfuerzo inversor que ha ido creciendo desde finales de los años 90 hasta posicionarse como los campos con mayor inversión. En Europa se plantean políticas de I+D gracias a las que ya se llevan evolucionando materiales que acaban siendo la base de aplicaciones que están regenerando la industria. En sintonía con estas políticas en el Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica 2008-2011 ya se plantea la nanociencia como acción estratégica con el fin de mejorar la competitividad de la industria española.</p> <p>Así pues los nuevos materiales y la Nanotecnología se encuentran en los primeros pasos de su desarrollo abriéndose amplios horizontes en el desarrollo y aplicación de nuevos materiales que puedan aportar mejoras en el campo de la edificación.</p> <p>En esta asignatura se pretende mostrar una visión global de estos nuevos materiales con especial incidencia en la Nanociencia.</p>			

Competencias / Resultados del título	
Código	Competencias / Resultados del título
A1	CE01 Diseñar sistemas constructivos eficientes y sostenibles, mediante la aplicación de soluciones técnicas y sistemas constructivos tradicionales o avanzados.
A2	CE02 Conocer y aplicar estrategias constructivas propias de la arquitectura pasiva y bioclimática.
A3	CE03 Conocer e aplicar as solucións tecnolóxicas necesarias para mellorar o comportamento térmico da envolvente dun edificio. CE03 Conocer y aplicar las soluciones tecnológicas necesarias para mejorar el comportamiento térmico de la envolvente de un edificio.
A21	CE21 Capacidad de aplicar nuevos sistemas constructivos en diálogo con sistemas constructivos tradicionales en el edificio.
B1	CB01 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	CB02 Saber 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	CB03 Ser 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	CB04 Saber comunicar conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
B5	CB05 Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.



B7	CG02 Capacidad de organización y planificación.
B12	CG07 Trabajo en equipo.
B17	CG12 Adaptación a nuevas situaciones.
B18	CG13 Creatividad.
B22	CG17 Sensibilidad hacia temas medioambientales.
B24	CG19 Orientación al cliente.
B25	CG20 Conocer los principios básicos del paradigma de la sostenibilidad, sus debates e implicaciones ambientales, socioculturales y económicas.
B26	CG21 Entender y conocer las dinámicas y problemáticas aparecidas con el fenómeno de la globalización y su relación con la sostenibilidad global.
B27	CG22 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.
B28	CG23 Analizar los flujos materiales y energéticos que se dan en un sistema y su interrelación con el territorio y los recursos que lo sostiene.
B29	CG24 Conocer la legislación vigente y la normativa aplicable en materia de sostenibilidad, eficiencia energética y gestión de la calidad medioambiental en el ámbito de la edificación.
B30	CG25 Conocer los principios físicos relacionados con los problemas energéticos y de sostenibilidad y saber aplicarlos en el diseño constructivo.
B31	CG26 Diseñar, planificar, ejecutar y evaluar proyectos tecnológicos, científicos o de gestión en un marco de sostenibilidad.
B32	CG27 Analizar y comparar las prestaciones de distintas alternativas tecnológicas, y seleccionar las soluciones más adecuadas con criterios de sostenibilidad y eficiencia.
B33	CG28 Gestionar la explotación del edificio, implementando las mejoras necesarias para adecuar los parámetros ambientales y energéticos.
C5	CT05 Entender la importancia de la cultura emprendedora y conocer los medios al alcance de las personas emprendedoras.
C6	CT06 Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse.
C7	CT07 Asumir cómo profesional y ciudadano la importancia del aprendizaje a lo largo de la vida.
C8	CT08 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 / Resultados del título



Al finalizar la asignatura, el estudiante será capaz de:

Conocer y escoger materiales y sistemas constructivos innovadores con criterios de sostenibilidad y eficiencia para la obra nueva y la rehabilitación.

AM1	BM1	CM5
AM2	BM2	CM6
AM3	BM3	CM7
AM21	BM4	CM8
	BM5	
	BM7	
	BM12	
	BM17	
	BM18	
	BM22	
	BM24	
	BM25	
	BM26	
	BM27	
	BM28	
	BM29	
	BM30	
	BM31	
	BM32	
	BM33	

## Contenidos

Tema	Subtema
1. INTRODUCCIÓN SOSTENIBILIDAD MATERIALES. HORMIGONES.	Sostenibilidad hormigón Emisiones CO2 de hormigón armado Esquema de Elkington Sociedad ?construcción Expectativa de vida Análisis de ciclo de vida Consumo y emisiones Energía consumida en la vida útil de un edificio Respuesta de Europa a la energía Construir ? Consumir Qué aporta el hormigón a la sostenibilidad ejemplos: - Autocompactantes - Con áridos reciclados - Ligeros - Alta resistencia - Porosos - Autoreparables - Bicapa - Con fibras - Traslúcido



2. MADERA

sistemas construcción en madera acero

Sistemas estructurales superficiales

- Vigas sección doble t
- Vigas mixtas madera acero
- Vigas microlaminada LVL
- CFRW Carbon fiber reinforced wood
- AFRW advanced fiber reinforced wood
- Anthony power beam
- ARMALAM Steel-reinforced Laminated wood
- Steel Beam (Allied steel)
- West system epoxy
- HTS-Hybrid-Beams
- Paneles estructura 3d

tableros

- de madera maciza
- derivados de la madera
- Alistonado
- alistonado en alma y chapa
- alistonado macizo
- ensamblados
- derivados de la madera
- contrachapados
- microlaminado
- Contrachapados alta densidad
- laminado
- de partículas o aglomerado
- de virutas
- OSB oriented strand board
- de virutas madera y magnesita
- de fibras (dm)
- mixtos
- madera cemento (tipo viroc)
- acústico (akustic andamasa)
- melaminizado con estructura
- Con núcleo aligerado
- Polipropileno y nido de abeja
- núcleo aligerado. nido de abeja
- fibra de vidrio y espuma
- placas fenolicas y núcleo de poliestireno expandido
- Madera / poliestireno

OTROS

- Madera flexible
- Mdf flexible
- Tablero madera flexible
- Madera flexible por forma y sección
- Suelo radiante. panel compacto madera
- Plástico madera
- Madera, aluminio, juntas, vidrio



- Plástico como sistema unión. Termo-retractil
- DIY resina inyectada en madera
- Led technology / madera
- Metal / madera
- Gomas aislamiento / madera
- Panel acero, hormigón, madera
- Panel acero, hormigón, madera, acabado
- Mobiliario con linóleo
- sanitarios
- Madera con cremallera
- Madera transparente



<p>3. MATERIALES NANOTECNOLÓGICOS</p>	<p>3.1 INTRODUCCIÓN Á NANOTECNOLOXÍA</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Introducción, Que é a nanotecnoloxía? Sistem as para a súa observación, métodos de medición, microscopios, conceptos</li><li>- Desenvolvemento da nanotecnoloxía, proxección.</li><li>- Combina ecoloxía e economía.</li><li>- Propiedades das nanopartículas individuais</li><li>- Nanocúmulos metálicos</li><li>- Nanopartículas semiconductoras</li><li>- Cúmulos moleculares e de gases nobres</li><li>- Métodos de sínteses</li><li>- Outros produtos noutros sectores: micromotores, compoñentes miniatura, tratamentos superficiais, nanosensores, nanotegidos, outros.</li><li>- Construír nanoestructuras Top-Down and Bottom -Up</li></ul> <p>3.2 EFECTOS</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- efecto loto, ? ejem plos.</li><li>- Self-cleaning: photocatalysis exemplos</li><li>- Easy-to-clean (ETC.):</li><li>- Air-purifying</li><li>- Anti-fogging</li><li>- Fragrance capsules</li><li>- Thermal insulation: VIPs (vacuum insulation panels)</li><li>- Thermal insulation aerogel</li><li>- Temperature regulation: Phase change materials (PCMs)</li><li>- UV protection</li><li>- Solar protection</li><li>- Fire-proof</li><li>- Anti-graffiti</li><li>- Anti-reflective</li><li>- Antibacterial</li><li>- Anti-fingerprint</li><li>- Scratchproof and abrasion-resistant</li></ul> <p>3.3 APLICACIÓNS PARA A CONSTRUCIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Nanoestructuras de carbono: Cúmulos de carbono, Nanotubos de carbono, aplicacións</li><li>- Materiais voluminosos nanoestructurados</li><li>- Ferromagnetismo nanoestructurado</li><li>- Espectroscopia óptica e vibracional: frecuencia infravermella e luminiscencia</li><li>- Autoensamblaje e catálisis</li><li>- Com postos orgánicos e polímeros</li><li>- Materiais biolóxicos</li></ul>
<p>4. MATERIALES PARA LA ENVOLVENTE</p>	<p>4.1. Productos avanzados de albañilería</p> <p>4.2. Súper aislantes</p> <p>4.3. Vidrios especiales de confort</p>



<p>5. BIOMATERIALES Y OTROS MATERIALES INNOVADORES</p>	<p>Materiales, productos, sistemas</p> <p>Materiales de la biomasa</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Biomaterial descartes girasol</li> <li>- Paneles de cáscara de maní</li> </ul> <p>Bioplásticos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bioplástico de pescado</li> <li>- Bioplástico con desechos marinos</li> <li>- Biopolímero de algas como plástico</li> </ul> <p>Bacterias que calcifican textiles mat. Constru.</p> <p>Tableros con cáscaras de patatas</p> <p>Hongo que repara hormigón</p> <p>Aguahoja del MIT Media Lab</p> <p>Pavimento modular conchas mejillones</p> <p>Ladrillo ecológico indio</p> <p>Placas de micelios</p> <p>Pabellón Shell Mycelium</p> <p>Pabellón de algas</p> <p>Baldosas con algas: Indus</p> <p>Paneles acústicos de micelios</p> <p>Ataúd de micelio de hongo living cocoon</p> <p>Algas, aislamiento térmico</p> <p>Black brick</p> <p>Biocemento con levadura de cerveza y peróxido de hidrógeno</p> <p>Ladrillos con lodos de depuradoras</p> <p>Ladrillos de hongos más resistente que el hormigón. Hy-fi torre de ladrillos de hongos</p> <p>Ladrillos de desechos de piel animal</p> <p>Piel estructural (structural skin)</p> <p>Posos de café como material</p> <p>Karuun: de ratán</p> <p>YAKISUGI: madera quemada</p>
--	--

Planificación				
Metodologías / pruebas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciales y virtuales)	Horas trabajo autónomo	Horas totales
Sesión magistral	A1 A3 B1 B2 B3 B4 B5 B7 B12 B17 B18 B22 B24 B25 B26 B27 B28 B29 B30 B31 B32 B33 C6 C7 C8	9	0	9
Trabajos tutelados	A1 A3 B1 B2 B3 B4 B5 B7 B12 B17 B18 B22 B24 B25 B26 B27 B28 B29 B30 B31 B32 B33 C6 C7 C8	0	53	53



Aprendizaje colaborativo	A1 A2 A3 A21 B33 B32 B31 B30 B29 B28 B27 B26 B25 B24 B22 B18 B17 B12 B7 B5 B4 B3 B2 B1 C5 C6 C7 C8	9	0	9
Presentación oral	A1 A3 B1 B2 B3 B4 B5 B7 B12 B17 B18 B22 B24 B25 B26 B27 B28 B29 B30 B31 B32 B33 C6 C7 C8	3	0	3
Atención personalizada		1	0	1
(*)Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos				

Metodologías	
Metodologías	Descripción
Sesión magistral	<p>Se realizará una exposición de los contenidos a través de medios audiovisuales.</p> <p>Podrán organizarse conferencias en el aula o la asistencia a sesiones de conferencias relevantes organizadas externamente acerca de materiales innovadores y eficientes.</p>
Trabajos tutelados	<p>A lo largo del curso, el alumno desarrollará un trabajo en equipo que concluirá con una breve presentación oral ante sus compañeros. El trabajo consistirá en el desarrollo de una propuesta técnica de un nuevo producto, elemento o sistema constructivo innovador, avanzado y eficiente para la edificación. Se podrán llevar a cabo dos estrategias alternativas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Innovación con nuevos materiales, productos o elementos constructivos.</li> <li>- Nueva aplicación de un material, producto o elemento existente (p. ej: material de desecho o subproducto de la industria)</li> </ul> <p>En cada trabajo, se estudiarán como mínimo los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Descripción, composición y aplicaciones del producto / elemento / sistema constructivo.</li> <li>- Diseño del sistema constructivo resultante. Viabilidad técnica de la propuesta.</li> <li>- Durabilidad de la propuesta.</li> <li>- Mejoras que proporciona la propuesta.</li> <li>- Valoración de la solución de reciclado del material de desecho.</li> <li>- Sostenibilidad en la producción industrial del producto / elemento / sistema constructivo.</li> </ul> <p>Cada equipo podrá plantear libremente cualquier propuesta que se ajuste a los requisitos generales establecidos. No obstante, los profesores orientarán a los alumnos en relación con el tema que propongan, y se reservan el derecho de reajustar los temas con fines docentes.</p> <p>Existe la posibilidad de que un mismo trabajo sea desarrollado conjuntamente en las materias ?Sistemas constructivos avanzados? y ?Materiales constructivos innovadores y eficientes?. Para ello, el tema propuesto deberá cumplir los requisitos establecidos en las guías docentes de ambas materias simultáneamente, y deberá ser aprobado por los profesores de la materia antes de su inicio. En ese caso, el trabajo deberá tener una extensión y un nivel de desarrollo acorde con el tiempo de dedicación previsto en la planificación de ambas materias.</p>
Aprendizaje colaborativo	<p>El sistema de desenrollo del trabajo tutelado será una combinación entre el trabajo de casa y el seguimiento en el aula por parte del profesor.</p> <p>Él trabajo en el aula se trata de un conjunto de procedimientos de enseñanza-aprendizaje guiados de forma presencial el apoyados con tecnologías de la información y las comunicaciones, que se basan en la organización de la clase en pequeños grupos en los que el alumnado trabaja conjuntamente en la resolución de tareas asignadas por el profesorado para optimizar su propio aprendizaje y la de los otros miembros del grupo.</p>





Presentación oral	<p>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.</p> <p>Será obligatoria la presentación de un trabajo académico escrito, una presentación tipo power-point y un panel resumen en tamaño A1 sobre cartón pluma.</p>
-------------------	--

## Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Sesión magistral	El alumno será atendido en horario de tutorías para aclaraciones acerca de los temas tratados en las actividades planteadas.
Aprendizaje colaborativo	El profesor realizará un seguimiento con atención a grupos de trabajo guiándolos en el desarrollo de los mismos.
Presentación oral	El alumno solicitará cita para tutoría vía correo electrónico a <a href="mailto:rubenfprado@gmail.com">rubenfprado@gmail.com</a>
Trabajos tutelados	

## Evaluación

Metodologías	Competencias / Resultados	Descripción	Calificación
Sesión magistral	A1 A3 B1 B2 B3 B4 B5 B7 B12 B17 B18 B22 B24 B25 B26 B27 B28 B29 B30 B31 B32 B33 C6 C7 C8	Será obligatoria la asistencia al menos de un 80% de las sesiones	20
Presentación oral	A1 A3 B1 B2 B3 B4 B5 B7 B12 B17 B18 B22 B24 B25 B26 B27 B28 B29 B30 B31 B32 B33 C6 C7 C8	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.	30
Trabajos tutelados	A1 A3 B1 B2 B3 B4 B5 B7 B12 B17 B18 B22 B24 B25 B26 B27 B28 B29 B30 B31 B32 B33 C6 C7 C8	Se realizará en grupo otorgando la misma nota a todos los componentes del mismo. Los profesores se reservan el derecho de asignar calificaciones diferentes a cada componente, cuando detecten diferencias en el nivel de trabajo de cada uno.	50

## 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, para lo que se plantean entregas parciales obligatorias que computarán en las calificaciones, que concluye con la presentación oral del trabajo.

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 (en caso de elegir esta segunda deberá ser solicitado por mail al profesor con 15 días de antelación a la fecha prevista para la realización de la prueba de la segunda oportunidad).

Los alumnos podrán realizar un mismo trabajo de forma conjunta en las materias Sistemas constructivos avanzados y Materiales constructivos innovadores y eficientes.

La calificación de los trabajos será la misma para todos los miembros del grupo, salvo manifiesta dejación de funciones de uno de sus miembros, que a criterio del profesor podrá tener otra calificación distinta que sus compañeros

## Fuentes de información

Básica	
Complementaria	

## Recomendaciones

### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Sistemas constructivos avanzados/670526005

### 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