Escuela de Doctorado
y Estudios de Posgrado
Universidad de La Laguna

Escuela de Doctorado y Estudios de Posgrado

Máster Universitario en Gestión e Innovación Tecnológica en la Construcción

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :

Tecnologías Constructivas Innovadoras en Rehabilitación de Edificios
(2022 - 2023)

1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura: Tecnologías Constructivas Innovadoras en Rehabilitación de Edificios	Código: 835811105

- Centro: **Escuela de Doctorado y Estudios de Postgrado**
- Lugar de impartición: **Escuela Politécnica Superior de Ingeniería. Sección de Arquitectura Técnica**
- Titulación: **Máster Universitario en Gestión e Innovación Tecnológica en la Construcción**
- Plan de Estudios: **2018 (Publicado en 2018-01-22)**
- Rama de conocimiento: **Ingeniería y Arquitectura**
- Itinerario / Intensificación:
- Departamento/s:
  Técnicas y Proyectos en Ingeniería y Arquitectura
  Ingeniería Industrial
- Área/s de conocimiento:
  Construcciones Arquitectónicas
  Expresión Gráfica Arquitectónica
  Ingeniería de la Construcción
  Ingeniería Eléctrica
- Curso: **1**
- Carácter: **Obligatoria**
- Duración: **Primer cuatrimestre**
- Créditos ECTS: **6,0**
- Modalidad de impartición:
- Horario: **Enlace al horario**
- Dirección web de la asignatura: **http://www.campusvirtual.ull.es**
- Idioma: **Castellano e Inglés (0,3 ECTS en Inglés)**

2. Requisitos para cursar la asignatura

3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: **EDUARDO GONZALEZ DIAZ**

- Grupo: **Único**

General
- Nombre: **EDUARDO**
- Apellido: **GONZALEZ DIAZ**
- Departamento: **Técnicas y Proyectos en Ingeniería y Arquitectura**
- Área de conocimiento: **Construcciones Arquitectónicas**

Contacto
- Teléfono 1: **922318973**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **egonza@ull.es**
- Correo alternativo:
- Web: **http://www.campusvirtual.ull.es**

Tutorías primer cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	15:30	18:30	Secciones de Arquitectura Técnica e Ingeniería Civil - CE.5A	DE208
Todo el cuatrimestre		Martes	15:30	17:00	Secciones de Arquitectura Técnica e Ingeniería Civil - CE.5A	DE208
Todo el cuatrimestre		Martes	18:00	19:30	Secciones de Arquitectura Técnica e Ingeniería Civil - CE.5A	DE208

Observaciones: El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.

Tutorías segundo cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Miércoles	09:30	12:30	Secciones de Arquitectura Técnica e Ingeniería Civil - CE.5A	DE208
Todo el cuatrimestre		Jueves	09:30	12:30	Secciones de Arquitectura Técnica e Ingeniería Civil - CE.5A	DE208

Observaciones: El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.

Profesor/a: **PEDRO ANTONIO PEREZ DIAZ**

- Grupo: **Único**

General
- Nombre: **PEDRO ANTONIO**
- Apellido: **PEREZ DIAZ**
- Departamento: **Técnicas y Proyectos en Ingeniería y Arquitectura**
- Área de conocimiento: **Ingeniería de la Construcción**

Contacto
- Teléfono 1: **922318909**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **pperdiaz@ull.es**
- Correo alternativo:
- Web: **http://www.campusvirtual.ull.es**

Tutorías primer cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	12:30	15:30	Secciones de Arquitectura Técnica e Ingeniería Civil - CE.5A	106
Todo el cuatrimestre		Jueves	12:30	15:30	Secciones de Arquitectura Técnica e Ingeniería Civil - CE.5A	106

Observaciones: Este horario podrá sufrir modificaciones puntuales que serán comunicadas en tiempo y forma. Las tutorías de los lunes de 14:30 a 15:30 horas y la de los jueves de 14:30 a 15:30 horas serán virtuales. Para llevarla a cabo online, usaremos la herramienta Hangouts, google meet, con el usuario correo@ull.edu.es.

Tutorías segundo cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	12:30	15:30	Secciones de Arquitectura Técnica e Ingeniería Civil - CE.5A	106
Todo el cuatrimestre		Jueves	12:30	15:30	Secciones de Arquitectura Técnica e Ingeniería Civil - CE.5A	106

Observaciones: Este horario podrá sufrir modificaciones puntuales que serán comunicadas en tiempo y forma. Las tutorías de los lunes de 8:00 a 10:00 horas y de 12:30 a 14:30 horas serán virtuales. Para llevarla a cabo online, usaremos la herramienta Hangouts, google meet, con el usuario correo@ull.edu.es.

Profesor/a: **JOSÉ LUIS DÓLERA MARTÍNEZ**

- Grupo:

General
- Nombre: **JOSÉ LUIS**
- Apellido: **DÓLERA MARTÍNEZ**
- Departamento: **Técnicas y Proyectos en Ingeniería y Arquitectura**
- Área de conocimiento: **Expresión Gráfica Arquitectónica**

Contacto
- Teléfono 1:
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **jdoleram@ull.es**
- Correo alternativo:
- Web: **https://jldoler9.wixsite.com/edull/home**

Tutorías primer cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	17:00	20:00	Secciones de Arquitectura Técnica e Ingeniería Civil - CE.5A	SD-103
Todo el cuatrimestre		Martes	17:00	20:00	Secciones de Arquitectura Técnica e Ingeniería Civil - CE.5A	SD-103

Observaciones: Para poder atender a los alumnos en el debido orden y para una mejor gestión de las tutorías, estas deben ser solicitadas por el alumno mediante CITA-TUTORÍA, a través del recurso habilitado en el entorno virtual de la asignatura y/o Correo electrónico. Una vez recibida la solicitud de esta se enviará en el debido orden de recepción de las solicitudes un email donde se fijara el lugar, fecha y hora establecidos para esta. Las tutorías se realizarán, en su caso, presencial en el despacho y/o de forma sincrónica mediante las aplicaciones para videoconferencias dispuestas en el aula virtual, previa cita confirmada dentro del horario de tutoría establecido. El despacho SD103, se encuentra en la planta primera de la EPSI, Sección de Arquitectura Técnica. El lugar y horario de tutorías podrá sufrir modificaciones puntuales a lo largo del curso, dichas modificaciones serán comunicadas en tiempo y forma en el aula virtual o en el tablón de la asignatura.

Tutorías segundo cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho

Todo el cuatrimestre		Miércoles	18:00	20:00	Secciones de Arquitectura Técnica e Ingeniería Civil - CE.5A	SD-103
Todo el cuatrimestre		Martes	12:30	14:00	Secciones de Arquitectura Técnica e Ingeniería Civil - CE.5A	SD-103
Todo el cuatrimestre		Martes	15:00	17:30	Secciones de Arquitectura Técnica e Ingeniería Civil - CE.5A	SD-013

Observaciones: Para poder atender a los alumnos en el debido orden y para una mejor gestión de las tutorías, estas deben ser solicitadas por el alumno mediante CITA-TUTORÍA, a través del recurso habilitado en el entorno virtual de la asignatura y/o Correo electrónico . Una vez recibida la solicitud de esta se enviará en el debido orden de recepción de las solicitudes un email donde se fijara el lugar, fecha y hora establecidos para esta. Las tutorías se realizarán, en su caso, presencial en el despacho y/o de forma sincrónica mediante las aplicaciones para videoconferencias dispuestas en el aula virtual, previa cita confirmada dentro del horario de tutoría establecido. El despacho SD103, se encuentra en la planta primera de la EPSI, Sección de Arquitectura Técnica. El lugar y horario de tutorías podrá sufrir modificaciones puntuales a lo largo del curso, dichas modificaciones serán comunicadas en tiempo y forma en el aula virtual o en el tablón de la asignatura.

4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **Rehabilitación en la Edificación**
Perfil profesional:

5. Competencias

Específicas

CE04 - Analizar y valorar técnicas avanzadas de caracterización de sistemas y materiales de construcción.
CE06 - Comprender y saber aplicar sistemas y tecnologías innovadoras para obra nueva, rehabilitación y mantenimiento en las fases de proyecto de ejecución, puesta en obra y vida del edificio.

Generales

CG1 - Capacidad de organización y planificación en la gestión constructiva.
CG5 - Razonamiento crítico en la resolución de nuevos problemas y necesidades en la construcción.
CG6 - Conocer y saber aplicar nuevos sistemas de integración de tecnologías en la definición de estudios en la construcción.

Básicas

CB6 - 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.
CB7 - 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.
CB8 - 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.
CB9 - 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.
CB10 - 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.

6. Contenidos de la asignatura

Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

Profesor: Eduardo González Díaz (Tema 1)
Tema 1. Materiales avanzados para la Rehabilitación de Edificios. Protección de resultados.Patentes. Materiales más sostenibles y ecológicos. Hormigones con retracción compensada. Pretensado químico. Materiales de cambio de fase. Materiales fotocatalíticos. Otros materiales innovadores.

Profesor: Pedro Antonio Pérez Díaz (Tema 2)
Tema 2. Innovación en sistemas estructurales: cimentaciones, elementos prefabricados, estructuras mixtas, estructuras termoactivadas. Lógica difusa aplicada al sector de la construcción

Profesor: José Luis Dólera Martínez (Temas 3, 4 y 5)
Tema 3. Sistemas activos y pasivos en edificación: tipos y funcionamiento. Introducción al acondicionamiento de la edificación. Clima. Confort. Estrategias pasivas en calefacción. Estrategias pasivas en refrigeración. Estrategias pasivas en ventilación. Complementación estrategias Pasivas: Estrategias Activas, tipos. Ejemplos de aplicaciones prácticas y soluciones.

Tema 4. Sistemas y requisitos de la envolvente. Fachadas y cubiertas**.** Marco Normativo de aplicación. Materiales que componen la envolvente: tipos y comportamiento. Sistemas en opacos en fachadas: Características, condicionantes técnicos y sostenibilidad. Sistemas en cubiertas: Características, condicionantes técnicos y sostenibilidad. Determinación y ejemplos de aplicación en edificación.

Tema 5. Sistemas y requisitos de la envolvente. Puntos singulares. Sistemas en translucidos en fachadas: Características, condicionantes técnicos y sostenibilidad. Puentes térmicos: Concepto, análisis e influencia en la envolvente. Criterios de intervención. Marco legal. ACV y RCD de los materiales y envolventes. Vidrios especiales y nuevos materiales de impermeabilización. Medidas de mejoras energéticas, sostenibilidad y confort. Sistemas energéticos en el edificio. Integración de energías limpias en los edificios. Determinación, cálculo y ejemplos en edificación

Actividades a desarrollar en otro idioma

- Lectura y análisis de publicaciones en lengua inglesa.

7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

Descripción

Las estrategias metodológicas a desarrollar dentro de la asignatura son: lección magistral, aprendizaje basado en problemas y clase invertida. Se requiere una participación activa del estudiante para planificar, estructurar el trabajo y resolver la cuestión planteada. Como herramientas para guiar este proceso se establecerán seminarios prácticos relacionados con las cuestiones planteadas. Las clases se establecen como un foro de discusión y debate sobre las cuestiones planteadas que previamente son introducidas por el docente. Las actividades a desarrollar podrán requerir el uso de dispositivos móviles y/o ordenador personal para trabajar con aplicaciones, programas y/o material multimedia que contribuya al logro de los resultados de aprendizaje. Se podrán realizar visitas externas como parte de las actividades formativas.

Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total horas	Relación con competencias
Clases teóricas	4,00	6,00	10,0	[CB9], [CB8], [CB7], [CB6], [CG6], [CG5], [CG1], [CE06], [CE04]
Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio)	10,00	20,00	30,0	[CB9], [CB8], [CB7], [CB6], [CG6], [CG5], [CG1], [CE06], [CE04]
Realización de trabajos (individual/grupal)	0,00	10,00	10,0	[CB9], [CB8], [CB7], [CB6], [CG6], [CG5], [CG1], [CE06], [CE04]
Asistencia a tutorías	2,00	8,00	10,0	[CB9], [CB8], [CB7], [CB6], [CG6], [CG5], [CG1], [CE06], [CE04]
Actividades prácticas ligadas al desarrollo profesional en el entorno académico o de la empresa (charlas, seminarios, visitas de campo)	8,00	2,00	10,0	[CB9], [CB8], [CB7], [CB6], [CG6], [CG5], [CG1], [CE06], [CE04]

Trabajo autónomo del estudiante (estudio/preparación clases prácticas y/o teóricas)	0,00	80,00	80,0	[CB10], [CB9], [CB8], [CB7], [CB6], [CG6], [CG5], [CG1], [CE06], [CE04]
Total horas	24,00	126,00	150,00	
		Total ECTS	6,00	

8. Bibliografía / Recursos

Bibliografía Básica

Fernández de Gatta Sánchez, Dionisio (2016) Conservación de edificios y construcciones, rehabilitación y renovación urbanas
Fiol Olivan, Francisco (2014). Manual de patología y rehabilitación de edificios / Francisco Fiol Olivan. Editorial: Burgos : Universidad de Burgos
Martínez Martínez, Ángel (2015) Bioconstrucción : cómo crear espacios saludables, ecológicos y armoniosos Editorial: Madrid : Ediciones i
Orozco Sánchez, Teresa (2015) Experto en rehabilitación de edificios : análisis de patologías y reparación / Teresa Orozco Sánchez. (2015) Edición: 1ª ed. Editorial: Málaga : IC

Bibliografía Complementaria

Cabeza, L. F., Castellon, C., Nogués, M., Medrano, M., Leppers, R., & Zubillaga, O. (2007). Use of microencapsulated PCM in concrete walls for energy savings. Energy and Buildings, 39(2), 113–119. https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2006.03.030
González Díaz, Eduardo (2019) PATENTE ES2683082 “Hormigones no estructurales elaborados con residuos de pellet de poliuretano procedentes del proceso de reciclaje de frigoríficos”
Gonzalez Diaz, Eduardo; Jaizme Vega, Elena; Jubera Perez, Javier; Torres Betancort, Manuel Eulalio; & Sanchez Fajardo, Víctor (2019). Incorporation of the polyurethane pellet waste for the improvement of the thermal insulation of nonstructural concrete blocks. Dyna, 94(4). https://doi.org/10.6036/8985
Kismi, M., Poullain, P., & Mounanga, P. (2012). Transient Thermal Response of Lightweight Cementitious Composites Made with Polyurethane Foam Waste. International Journal of Thermophysics, 33(7), 1239–1258. https://doi.org/10.1007/s10765-012-1244-7

Revuelta, David; Carballosa de Miguel, Pedro y García, José Luis (2017) Guía para el empleo de hormigones expansivos. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, CSIC
Oliver, A., Neila, F. J., & García-Santos, A. (2012). Clasificación y selección de materiales de cambio de fase según sus características para su aplicación en sistemas de almacenamiento de energía térmica. Materiales de Construcción, 62, 131–140. https://doi.org/10.3989/mc.2012.58010

Otros Recursos

9. Sistema de evaluación y calificación

Descripción

EVALUACIÓN

Evaluación continua. Se desarrollará según lo dispuesto en el artículo 4 del Reglamento de Evaluación y Calificación de la ULL. La Evaluación Continua consistirá en tres pruebas:
- Prueba 1 (33%) correspondiente al Tema 1. Se entregará después de la finalización del Tema 1.
- Prueba 2 (17%) correspondiente al Tema 2. Se entregará después de la finalización del Tema 2.
- (*) Prueba 3 (50%) correspondiente al Tema 3, 4 y 5. Se entregará después de la finalización del Tema 5.

La calificación final de la asignatura será la media ponderada de la tres pruebas realizadas. La modalidad de evaluación continua se mantiene en la segunda convocatoria.

(*) Una vez presentado o presentada a esta prueba, se considerará agotada la evaluación continua, según lo especificado en el artículo 4 del Reglamento de Evaluación y Calificación de la ULL

Evaluación única. Atenderá a los dispuesto en el artículo 5 del Reglamento de Evaluación y Calificación de la ULL. Será objeto de evaluación única la recuperación de los temas indicados en las pruebas en evaluación continua.

CALIFICACIÓN
El sistema de calificación se regirá por lo establecido en el Capítulo V del Reglamento de Evaluación y Calificación de la Universidad de La Laguna.

OBSERVACIONES GENERALES
- En general, las pruebas de evaluación consistirán en pruebas objetivas, trabajos y proyectos. Las pruebas de evaluación podrán consistir en la realización de exámenes escritos, orales, prácticas y/o ensayos de laboratorio o de campo.
- Durante el curso podrán desarrollarse dentro de la asignatura Proyectos de Innovación Docente cuyas actividades podrán formar parte de las pruebas de evaluación del curso.
- El contenido práctico-teórico, prácticas y ensayos incluidos en la Guía Docente podrá estar sujeto a variaciones según el desarrollo del curso.
- Como criterios generales para la evaluación de cada tarea se tendrá en cuenta lo siguiente:
  Entrega en tiempo y forma del trabajo
  Adecuación a las demandas de la tarea
  Calidad del contenido
  Originalidad y capacidad crítica aportada

Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Pruebas objetivas	[CB10], [CB9], [CB8], [CB7], [CB6], [CG6], [CG5], [CG1], [CE06], [CE04]	- Entrega en tiempo y forma del trabajo - Adecuación y justificación de la respuesta - Originalidad y capacidad crítica aportada	50,00 %
Trabajos y proyectos	[CB10], [CB9], [CB8], [CB7], [CB6], [CG6], [CG5], [CG1], [CE06], [CE04]	- Entrega en tiempo y forma del trabajo - Adecuación a las demandas de la tarea - Calidad del contenido - Originalidad y capacidad crítica aportada	50,00 %

10. Resultados de Aprendizaje

- Conocer los distintos criterios de intervención en la rehabilitación de edificios.
- Analizar la elección de materiales y productos avanzados de construcción bajo criterios de sostenibilidad.
- Conocer los distintos sistemas basados en energías renovables y su integración en la edificación.
- Ser capaz de plantear medidas de mejora para la rehabilitación energética del edificio actuando en la envolvente, en las instalaciones, en los sistemas de distribución y en los sistemas y equipos de generación de la energía.

11. Cronograma / calendario de la asignatura

Descripción

En las guías docentes la planificación temporal de la programación sólo tiene la intención de establecer unos referentes u orientaciones para presentar la materia atendiendo a unos criterios cronológicos, sin embargo son solamente a título estimativo, de modo que el profesorado puede modificar – si así lo demanda el desarrollo de la materia – dicha planificación temporal.

Nota importante: La distribución de los temas por semana es orientativo, puede sufrir cambios según las necesidades de organización docente.

Primer cuatrimestre					
Semana	**Temas**	**Actividades de enseñanza aprendizaje**	**Horas de trabajo presencial**	**Horas de trabajo autónomo**	**Total**
Semana 1:	Tema 1	Materiales más sostenibles y ecológicos. Estudio de la gestación de una patente.	2.00	10.00	12.00
Semana 2:	Tema 1	Aplicación de modelos para la estiamción de propiedades en materiales más sostenibles y ecológicos	2.00	10.00	12.00
Semana 3:	Tema 1	Hormigones con retracción compensada. Pretensado químico. Estudio de la modificación de propiedades en los hormigones. Ejemplo de aplicaciones en rehabilitación de edificios	2.00	10.00	12.00
Semana 4:	Tema 1	Materiales de cambio de fase. Materiales fotocatalíticos. Otros materiales innovadores. - Prueba 1 (33%)	2.00	10.00	12.00
Semana 5:	Tema 2	Innovación en sistemas estructurales: cimentaciones, elementos prefabricados, estructuras mixtas, estructuras termoactivadas.	2.00	10.00	12.00

Semana 6:	Tema 2	Innovación en sistemas estructurales: cimentaciones, elementos prefabricados, estructuras mixtas, estructuras termoactivadas. Lógica difusa aplicada al sector de la construcción - Prueba 2 (17%)	2.00	10.00	12.00
Semana 7:	Tema 3	Sistemas activos y pasivos en edificación: tipos y funcionamiento. Introducción al acondicionamiento de la edificación. Clima. Confort. Estrategias pasivas en calefacción. Estrategias pasivas en refrigeración. Estrategias pasivas en ventilación.	2.00	11.00	13.00
Semana 8:	Tema 3	Complementación estrategias Pasivas: Estrategias Activas, tipos. Ejemplos de aplicaciones prácticas y soluciones.	2.00	11.00	13.00
Semana 9:	Tema 4	Sistemas y requisitos de la envolvente. Fachadas y cubiertas**.** Marco Normativo de aplicación. Materiales que componen la envolvente: tipos y comportamiento. Sistemas en opacos en fachadas: Características, condicionantes técnicos y sostenibilidad.	2.00	11.00	13.00
Semana 10:	Tema 4	Sistemas en cubiertas: Características, condicionantes técnicos y sostenibilidad. Determinación y ejemplos de aplicación en edificación.	2.00	11.00	13.00
Semana 11:	Tema 5	Sistemas y requisitos de la envolvente. Puntos singulares. Sistemas en translucidos en fachadas: Características, condicionantes técnicos y sostenibilidad.	2.00	11.00	13.00
Semana 12:	Tema 5	Puentes térmicos: Concepto, análisis e influencia en la envolvente. Criterios de intervención. Marco legal. ACV y RCD de los materiales y envolventes. Vidrios especiales y nuevos materiales de impermeabilización. - Prueba 3 (50%)	2.00	11.00	13.00
Semana 13:			0.00	0.00	0.00
Semana 14:			0.00	0.00	0.00

Semana 15:			0.00	0.00	0.00
Semana 16 a 18:			0.00	0.00	0.00
		Total	24.00	126.00	150.00