



| Guía docente | | | | |
|-----------------------|---|--------------------|--|----------|
| Datos Identificativos | | | | 2016/17 |
| Asignatura (*) | Patología y Rehabilitación | Código | 670G01029 | |
| Titulación | Grao en Arquitectura Técnica | | | |
| Descriptorios | | | | |
| Ciclo | Periodo | Curso | Tipo | Créditos |
| Grado | 2º cuatrimestre | Tercero | Obligatoria | 6 |
| Idioma | Castellano | | | |
| Modalidad docente | Presencial | | | |
| Prerrequisitos | | | | |
| Departamento | Construcción Arquitectónicas | | | |
| Coordinador/a | Iglesias Martinez, Maria Cruz | Correo electrónico | cruz.iglesias@udc.es | |
| Profesorado | Alonso Carro, Guillermo Carlos Fernandez Prado, Ruben Iglesias Martinez, Maria Cruz | Correo electrónico | guillermo.alonso.carro@udc.es ruben.fprado@udc.es cruz.iglesias@udc.es | |
| Web | | | | |
| Descripción general | <p>Se introducirá la importancia en la intervención en edificios preexistentes a través de equipos multidisciplinares y la necesidad de reflexionar en el valor que atribuimos a lo preexistente para definir el carácter de la intervención.</p> <p>A partir del proceso de degradación que sufren los edificios y el ambiente urbano, una vez concluidas las obras de su ejecución y comenzada su vida útil, se analizarán las intervenciones necesarias para frenar o evitar el proceso teniendo en cuenta las particularidades de las intervenciones.</p> <p>Se analizarán los diferentes tipos de lesiones que originan los procesos de deterioro de los materiales y elementos constructivos y se potenciará la adquisición de habilidades para interpretar, a partir de datos analíticos y de la observación, los síntomas o lesiones de los distintos fenómenos de deterioro que actúan incluida su interacción y estimar las causas que los han originado, incluyendo los procesos de deterioro de las diferentes familias de materiales .</p> <p>Se hará especial hincapié en la metodología a seguir basada en una etapa preliminar de observación, de reconocimiento y toma de datos y una etapa posterior de análisis de datos y reconstrucción del proceso patológico y de sus causas, para posteriormente evaluar la magnitud del proceso patológico en el informe del diagnóstico y definir una propuesta de actuación que deberá establecer o no la necesidad de medidas preventivas en caso necesario.</p> <p>Se hará una introducción a las técnicas de inspección y ensayos específicas que se pueden utilizar en la toma de datos del proceso patológico.</p> <p>Se abordarán las diferentes técnicas de intervención en los sistemas estructurales: cimentación, estructuras de fábrica y entramados de madera, acero y hormigón y en otros elementos no estructurales, así como en toda la envolvente para eliminar problemas de humedad y mejorar el comportamiento energético de los edificios.</p> <p>Para afianzar los conocimientos expuestos en las clases expositivas, las actividades a desarrollar en las clases interactivas que se plantearán a lo largo del curso (el estudio patológico y la intervención), harán referencia a un mismo edificio en la medida de lo posible. En caso necesario, se analizarán puntualmente otros edificios relacionados con la materia objeto del bloque.</p> | | | |

| Competencias del título | |
|-------------------------|---|
| Código | Competencias del título |
| A4 | Conocer las técnicas y procesos de restauración, rehabilitación, acondicionamiento, patología, mantenimiento y conservación de los edificios en general y en particular aquellos específicos del patrimonio cultural constituido por la arquitectura popular e histórica gallega. |
| A5 | Conocer la evolución histórica de los materiales, tecnologías, procedimientos, métodos, sistemas y elementos constructivos. |
| A18 | Dirigir y gestionar el proceso de ejecución de la obra. |
| A19 | Aplicar las técnicas, interpretar resultados y tomar decisiones para el control de la calidad de la obra. |
| A20 | Aplicar las técnicas de gestión de la calidad, gestión medioambiental y construcción sostenible. |
| A24 | Planificar y gestionar la conservación, mantenimiento, explotación y uso del edificio así como la inspección técnica del mismo. |



| | |
|-----|---|
| A29 | Elaborar estudios, certificados, dictámenes, documentos e informes técnicos. |
| A31 | Redactar, analizar, controlar, gestionar y desarrollar proyectos técnicos. |
| B1 | Capacidad de análisis y síntesis. |
| B2 | Capacidad de organización y planificación. |
| B3 | Capacidad para la búsqueda, análisis, selección, utilización y gestión de la información. |
| B5 | Capacidad para la resolución de problemas. |
| B6 | Capacidad para la toma de decisiones. |
| B7 | Capacidad de trabajo en equipo. |
| B8 | Capacidad para trabajar en un equipo de carácter interdisciplinar. |
| B11 | Reconocimiento y apreciación de la diversidad y la multiculturalidad. |
| B12 | Razonamiento crítico. |
| B16 | Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. |
| B21 | Motivación por la calidad. |
| B22 | Sensibilidad hacia temas de seguridad laboral, accesibilidad, sostenibilidad y medioambiente. |
| B27 | Capacidad de comunicación a través de la palabra y de la imagen. |
| B28 | Capacidad de improvisación y adaptación para enfrentarse a nuevas situaciones. |
| C1 | Expresarse correctamente, tanto de forma oral como escrita, en las lenguas oficiales de la comunidad autónoma. |
| C3 | Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de su vida. |
| 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 | |
| Conocer las técnicas y procesos de restauración, rehabilitación, acondicionamiento, patología, mantenimiento y conservación de los edificios en general y en particular aquellos específicos del patrimonio cultural constituido por la arquitectura popular e histórica gallega. | A4 | |
| Conocer la evolución histórica de los materiales, tecnologías, procedimientos, métodos, sistemas y elementos constructivos. | A5 | |
| Dirigir y gestionar el proceso de ejecución de la obra. | A18 | |
| Aplicar las técnicas, interpretar resultados y tomar decisiones para el control de la calidad de la obra. | A19 | |
| Aplicar las técnicas de gestión de la calidad, gestión medioambiental y construcción sostenible. | A20 | |
| Planificar y gestionar la conservación, mantenimiento, explotación y uso del edificio así como la inspección técnica del mismo. | A24 | |
| Elaborar estudios, certificados, dictámenes, documentos e informes técnicos. | A29 | |
| Redactar, analizar, controlar, gestionar y desarrollar proyectos técnicos. | A31 | |
| Capacidad de análisis y síntesis. | | B1 |
| Capacidad de organización y planificación | | B2 |
| Capacidad para la búsqueda, análisis, selección, utilización y gestión de la información. | | B3 |
| Capacidad para la resolución de problemas | | B5 |
| Capacidad para la toma de decisiones. | | B6 |
| Capacidad de trabajo en equipo. | | B7 |
| Capacidad para trabajar en un equipo de carácter interdisciplinar. | | B8 |
| Reconocimiento y apreciación de la diversidad y la multiculturalidad. | | B11 |
| Razonamiento crítico. | | B12 |



| | | | |
|---|--|-----|----|
| Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. | | B16 | |
| Motivación por la calidad. | | B21 | |
| Sensibilidad hacia temas de seguridad laboral, accesibilidad, sostenibilidad y medioambiente | | B22 | |
| Capacidad de comunicación a través de la palabra y de la imagen. | | B27 | |
| Capacidad de improvisación y adaptación para enfrentarse a nuevas situaciones. | | B28 | |
| Expresarse correctamente, tanto de forma oral como escrita, en cualquiera de las lenguas oficiales de la comunidad autónoma. Se potenciará el uso de lenguas extranjeras, como por ejemplo el inglés. | | | C1 |
| Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de su vida. | | | C3 |
| 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. | | | C4 |
| Entender la importancia de la cultura emprendedora y conocer los medios al alcance de las personas emprendedoras. | | | C5 |
| Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse. | | | C6 |
| Asumir como profesional y ciudadano la importancia del aprendizaje a lo largo de la vida. | | | C7 |
| Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad. | | | C8 |

| Contenidos | |
|---|--|
| Tema | Subtema |
| <p>BLOQUE TEMÁTICO 1. LA ACCIÓN RESTAURADORA Y REHABILITADORA. EL MANTENIMIENTO</p> <p>1. La degradación de los edificios y del espacio urbano: filosofía de la intervención</p> <ul style="list-style-type: none"> - El proceso degradatorio -La intervención: restaurar, rehabilitar y reparar. Diferencias con conservación y mantenimiento - Acciones necesarias en cualquier intervención <p>2. La acción restauradora</p> <ul style="list-style-type: none"> - El Patrimonio: evolución y modalidades, causas de destrucción, herramientas de protección - Criterios de intervención en restauración: doctrinas, documentos y cartas internacionales. Restauración activa y pasiva: ejemplos. Tipos de intervención - Organismos gestores <p>3. La acción rehabilitadora</p> <ul style="list-style-type: none"> - La rehabilitación de los edificios: exigencias básicas, actuaciones y tipos de intervención; grados y alcance de la rehabilitación; criterios de la intervención - La rehabilitación, regeneración y renovación urbana - Gestión de la rehabilitación | <p>INTERACTIVA 1.1. Análisis crítico de diversas actuaciones</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificación y análisis de intervenciones en el patrimonio arquitectónico con diferentes criterios: información fotográfica. <p>INTERACTIVA 1.2. INTERVENCIÓN EN UN EDIFICIO</p> <p>Se trata de analizar, de una forma general, la necesidad de intervenir sobre un edificio o conjunto, o sobre algún elemento significativo, de nuestro patrimonio construido elegido por el alumno.</p> <p>Se analizarán y describirán para el mismo, de una forma general, las acciones necesarias en cualquier intervención:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Actuaciones previas: estudios previos de información sobre el edificio y su entorno (históricos, arquitectónicos, urbanísticos, etc.), croquis, definición métrica del estado actual, fotografías |



BLOQUE TEMÁTICO 2. PROCESOS PATOLÓGICOS Y METODOLOGÍA DE ESTUDIO

1. Lesiones en los elementos constructivos: físicas (humedad, erosión, suciedad), mecánicas (deformaciones, grietas, fisuras, desprendimientos, deslizamientos, giros y asentamientos, erosiones, organismos), químicas (eflorescencias, oxidación y corrosión, organismos, erosión)

2. Los procesos patológicos. Factores intrínsecos y extrínsecos que contribuyen al deterioro de los materiales : biológicos, físico-químicos y mecánicos

3. La metodología en el estudio patológico: observación, reconocimiento y toma de datos, análisis de datos y reconstrucción del proceso patológico. Identificación de causas y evaluación de la magnitud del proceso Informe del diagnóstico. Conclusiones. Propuesta de actuación.

4. Técnicas de diagnóstico e inspección y ensayos.

Madera. Técnicas de diagnóstico e inspección y ensayos. Inspección mediante catas y pozos. Ensayos o inspecciones no destructivas y e. destructivos. Diagnóstico del estado general del elemento constructivo: higrómetro, termohigrómetro, auscultación endoscópica y termografía infrarroja.

Aplicación de técnicas de inspección en estructuras de madera: inspección visual, identificación de puntos singulares y técnicas básicas de inspección: xilohigrómetro, calas, t. endoscópicas, punzón, taladro, gubia, martillo y termografía infrarroja.

E. no destructivos: arranque de tornillos, pilodyn, resistógrafo, resistencia al paso de la corriente eléctrica, asignación visual de clases resistentes, velocidad de propagación de ondas ultrasónicas, vibraciones inducidas y ensayos de elementos estructurales, identificación de especie y pruebas de carga.

Acero. Aplicación de técnicas de inspección no destructivas: Ensayo de líquidos penetrantes, e. de partículas magnéticas, e. de corrosión y e. de ultrasonidos.

Hormigón. Ensayos No destructivos: determinación del índice de rebote, determinación de la velocidad de los impulsos ultrasónicos, medida de la velocidad de corrosión y determinación del grado de carbonatación.

Ensayos destructivos: probetas testigo y determinación de la fuerza de arrancamiento

INTERACTIVA 2.1 y 2.2. PROCESOS PATOLÓGICOS: ESTUDIOS PREVIOS

Se trata de analizar, de una forma general, la necesidad de intervenir sobre un edificio o conjunto, o sobre algún elemento significativo, de nuestro patrimonio construido elegido por el alumno.

Se analizarán y describirán para el mismo, de una forma general, las acciones necesarias en cualquier intervención:

- Actuaciones previas: estudios previos de información sobre el edificio y su entorno (históricos, arquitectónicos, urbanísticos, etc.), croquis, definición métrica del estado actual, fotografías

- Estudio constructivo: sistemas constructivos utilizadas

INTERACTIVA 2.3. UTILIZACIÓN Y MANEJO DE TÉCNICAS DE DIAGNÓSTICO.

Técnicas no destructivas para diagnosticar problemas de humedad:

termo-higrómetros, cámaras termográficas, esclerómetro, ultrasonidos

TÉCNICAS DE DIAGNÓSTICO DE PROCESOS DE ALTERACIÓN DEL HORMIGÓN:

Procesos de degradación físico-mecánicos y químicos. Aplicación y uso de las diferentes técnicas de estimación de su resistencia en el laboratorio.

Procesos de carbonatación, ataque por iones cloruro y corrosión de armaduras.

Estimación de la resistencia del hormigón. La Norma UNE-EN 13791: Evaluación de la resistencia a compresión in-situ en estructuras y elementos prefabricados de hormigón.

Ensayos No destructivos: determinación del índice de rebote, determinación de la velocidad de los impulsos ultrasónicos, medida de la velocidad de corrosión y determinación del grado de carbonatación.

Ensayos destructivos: probetas testigo y determinación de la fuerza de arrancamiento

Caso práctico de estimación de resistencia del hormigón a través de la evaluación conjunta de datos procedentes de ensayos destructivos y no destructivos.



BLOQUE TEMÁTICO 3. PROCESOS PATOLÓGICOS DE LOS MATERIALES Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

1. Los procesos de alteración de los materiales porosos.

Propiedades mecánicas y físicas: la estructura de poros

El movimiento del agua dentro de los materiales porosos. El movimiento del agua líquida y el movimiento del agua en forma de vapor

Factores de deterioro: agua, contaminantes atmosféricos, sales solubles y organismos vivos. Factores intrínsecos a los materiales y factores externos.

Procesos de deterioro: mecánicos (tipo de cargas, concentración de cargas y las dilataciones térmicas. El problema de las tracciones en los materiales frágiles), físicos (hielo-deshielo, cristalización de sales), químicos (disolución, hidratación, hidrólisis) y biogeoquímicos. El problema del ácido carbónico y del ácido sulfúrico en los materiales pétreos.

2. El diagnóstico de humedades

Tipos y características: Humedades de capilaridad y de condensación. Causas y patrones de comportamiento

Técnicas y procedimiento de diagnóstico. E no destructivos (NDT) y e. mínimamente destructivos (MDT) Inspecciones visuales: lesiones. Ensayos de monitorización: temperatura y humedad ambiente.

Determinación del contenido de humedad de los materiales.

Métodos indirectos. Termografía IR, métodos basados en propiedades eléctricas de los materiales y medida de la HR en perforaciones. Métodos directos: métodos gravimétricos.

Identificación de flujos de agua. Protocolo de toma de datos

Estudio de casos

3. Principios de funcionamiento de las fábricas tradicionales y contemporáneo

Características de los sistemas de fábricas.

Diferencias entre fábricas contemporáneas y fábricas tradicionales.

El papel de los morteros de albañilería: requisitos de sus propiedades

Los muros de sillería y los muros de mampostería: la importancia del revestimiento.

La construcción con barro: tapia, adobe, cob y divisiones interiores: barrotillo, pllabarro y encestado

Evaluación de los morteros de cal, cemento y mixtos en revocos y juntas

Los morteros de barro: propiedades e influencia en el ambiente interior

4. Los procesos de alteración de las rocas.



Naturaleza y características petrogélicas, particularidades de los granitos y técnicas de diagnóstico.

Principales agentes de deterioro: el agua, los contaminantes atmosféricos, las sales solubles y organismos colonizadores.

Los procesos de deterioro: p. mecánicos, físicos (hielo-deshielo, cristalización de sales), químicos (disolución, hidrólisis, complejación, hidratación) y biológicos

Los procesos de limpieza y consolidación.

La compatibilidad de los morteros de albañilería. El problema del yeso

5. Los procesos de alteración de la madera.

Procesos de deterioro biótico y abiótico en la madera.

Durabilidad natural de la madera. Normativa. Identificación de puntos críticos que se pueden presentar en los diferentes elementos constructivos. La protección frente agentes bióticos y abióticos.

Intervención en estructuras de madera

- Reestructuración de entramados verticales: Sustitución de zonas lesionadas, refuerzos con escuadrías de madera, refuerzos con elementos metálicos, adición de prótesis, creación de secciones mixtas

- Reestructuración de entramados horizontales: sustitución, apuntalamientos, refuerzo con elementos metálicos, adición de prótesis, creación de forjados mixtos madera-hormigón
- Reestructuración de entramados inclinados

Los procesos de alteración de los materiales metálicos.

La corrosión química o ambiental y la corrosión electrolytica.

Factores determinantes de la corrosión: humedad, sustancias captadoras de electrones, la conductividad iónica del medio, formación de películas, las heterogeneidades.

La prevención: sistemas de protección. Preparación de superficies y sistemas de pintura recomendados según la agresividad ambiental.

INTERACTIVA 3.1. CIRCUITO GUIADO POR LA CIUDAD (se establecerá día y hora en horario lectivo)

Clasificación y reconocimiento de diferentes tipos de lesiones en materiales diversos: piedra, morteros, madera.

Lesiones y síntomas por pérdida de material, ganancia o suciedad, actividad de organismos biológicos, lesiones de la estructura y humedades

INTERACTIVA 3.2. Estudio patológico de un edificio. Identificación de lesiones y humedades sobre el edificio elegido:

- Análisis y elección de fichas de toma de datos, que permitan desarrollar una metodología adecuada en el estudio patológico de la estructura
- Identificación de materiales y elementos constructivos diversos.
- Observación, reconocimiento y toma de datos de lesiones en muros o cerramientos, cubierta, instalaciones y estructura de madera.
- Representación de lesiones: aplicación a diferentes elementos constructivos del edificio: muro de fábrica y estructura de madera
- Representación en planos y documentación fotográfica
- Individualización de las técnicas de inspección y diagnóstico de humedades

Lectura de la documentación

Exposición y entrega de trabajos

INTERACTIVA 3.3. PRÁCTICA EN EL TALLER

Amasado de morteros y ejecución de revocos de cal y barro

Análisis e identificación de los diferentes tipos de cal. El ciclo de la cal.

El papel de las arenas en el revoco. La importancia de la granulometría.

Estudio patológico de un edificio. Diagnóstico

Lectura de la documentación

Análisis de las lesiones o formas de alteración en muros tradicionales como consecuencia del uso de MORTEROS INADECUADOS seleccionando edificios con lesiones representativas

Entrega de trabajos

INTERACTIVA 3.4. Estudio patológico de un edificio. Diagnóstico de procesos en MUROS

Lectura de la documentación

1. Análisis de las lesiones o formas de alteración en muros tradicionales como consecuencia del uso de MORTEROS INADECUADOS seleccionando edificios con lesiones representativas
2. Análisis de las lesiones o formas de alteración en muros tradicionales de PIEDRA identificando los procesos de alteración y los hipotéticos agentes causantes en el edificio de estudio. Se valorará la presentación de otros casos de estudio de edificios de piedra que presenten distintos tipos de alteración.

Exposición y entrega de trabajos

INTERACTIVA 3.5.

Estudio patológico de un edificio. Diagnóstico de procesos en ESTRUCTURA DE MADERA



Lectura de la documentación

Análisis de las lesiones o formas de alteración en estructuras de madera.

- Identificación a partir de las lesiones en el edificio de estudio, de los procesos de alteración y los hipotéticos agentes causantes. Se valorará la presentación de otros casos de estudio de edificios con elementos de madera que presenten distintos tipos de alteración.

-Identificación de la durabilidad natural de las especies de madera en el forjado/cubierta del edificio y análisis de su relación con las causas de deterioro

-Describir el estado reformado de la estructura, analizando y describiendo el procedimiento de intervención en los diferentes elementos que integran la estructura de madera/acero, a fin de reparar y reforzar los entramados verticales e inclinados y los forjados, o plantear su sustitución. Para ello se buscará información adicional a la expuesta en la bibliografía, en catálogos y empresas especializadas en los trabajos de refuerzo en estructuras de madera/acero

- Valorar los trabajos necesarios para reparar tanto la lesión como la causa que la produjo

- Representar mediante detalles constructivos enlazados, el estado final de la estructura del edificio estudiado, una vez llevada a cabo la intervención reparadora

Exposición y entrega de trabajos



| | |
|--|--|
| <p>BLOQUE TEMÁTICO 4. PROCESOS PATOLÓGICOS Y TÉCNICAS DE INTERVENCIÓN</p> <p>1.CRITERIOS GENERALES DE LESIONES EN ESTRUCTURAS</p> <ul style="list-style-type: none">- Introducción a la reparación estructural: causas, intervención y reparación.- Medición, análisis, descripción y representación en informe- Introducción a la reparación estructural- Proceso de intervención en la reparación <p>2.LESIONES ESTRUCTURALES EN CIMENTACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none">- Causas, intervención y reparación- Estudios geotécnicos, alteraciones del suelo, afecciones externas- Tipologías de asientos, grietas y fisuras- Recalces y refuerzos. Sustituciones. Fases en la actuación.- Consolidación del suelo en rehabilitación | <p>INTERACTIVA 4.1. IDENTIFICACIÓN DE GRIETAS Y FISURAS EN EDIFICIOS</p> <p>Se realizará la práctica sobre casos reales de distintos edificios. El alumno expondrá y entregará un estudio de lesiones variadas de distintos elementos estructurales de diferentes edificios, tratando de cubrir una amplia tipología de lesiones estructurales sin ser necesaria una gran profundidad en el estudio de las mismas, que deberá contener al menos:</p> <ul style="list-style-type: none">- Descripción del elemento constructivo afectado, subsistema, elemento, identificación del material, estado del mismo, descripción de la lesión, función afectada, relación con otros elementos constructivos, etc.- Diagnóstico de la causa o posibles causas que han podido producir la lesión y relación con otras lesiones, tanto directas como indirectas. Se debe indicar la información recabada de la propiedad y usuarios así como lecturas realizadas.- Describir la solución adoptada para la reparación estructural describiendo el procedimiento de intervención. Definir los distintos elementos que la componen, sus características y relaciones con otros sistemas constructivos afectados.- Definir otras actuaciones auxiliares. Especificar si se deben adoptar medidas urgentes e indicar cuales.- Calificar la importancia y peligro de la misma para un uso determinado indicando posibles consecuencias por la no intervención y la repercusión en el uso del edificio.- Medir y presupuestar la reparación. Cuantificar el tiempo de ejecución.- Definir gráficamente la lesión y representar con detalles constructivos el estado final tras la reparación incluyendo los demás sistemas constructivos afectados.- Especificar tipo de ensayos a realizar, previos a la reparación, durante la misma y posteriores para comprobaciones. |
| <p>3.LESIONES ESTRUCTURALES EN MUROS DE CARGA Y ESTRUCTURAS DE PIEDRA EN GENERAL</p> <ul style="list-style-type: none">- Análisis, diagnóstico y reparación- Causas de lesiones más frecuentes en muros, arcos, bóvedas- Intervención en muros: tipos de reparación, sustituciones, tipos de refuerzos con elementos añadidos, apertura de huecos.- Intervenciones específicas en arcos, bóvedas y cúpulas. | <p>INTERACTIVA 4.2. ESTUDIO DE LESIÓN ESTRUCTURAL EN UN SISTEMA CONSTRUCTIVO DE PIEDRA</p> <p>El alumno expondrá y entregará un caso real de una lesión que afecte a un elemento constructivo de piedra. Se tratará con la máxima profundidad técnica y de detalle que sea posible incluyendo al menos los siguientes puntos:</p> <ul style="list-style-type: none">- Descripción del elemento constructivo afectado, subsistema, elemento, identificación del material, estado del mismo, descripción de la lesión, función afectada, relación con otros elementos constructivos, etc.- Diagnóstico de la causa o posibles causas que han podido producir la lesión y relación con otras lesiones, tanto directas como indirectas. Se debe indicar la información recabada de la propiedad y usuarios así como lecturas realizadas.- Describir la solución adoptada para la reparación estructural describiendo el procedimiento de intervención. Definir los distintos elementos que la componen, sus características y relaciones con otros sistemas constructivos afectados.- Definir otras actuaciones auxiliares. Especificar si se deben adoptar medidas urgentes e indicar cuales.- Calificar la importancia y peligro de la misma para un uso determinado indicando posibles consecuencias por la no intervención y la repercusión en el uso del edificio.- Medir y presupuestar la reparación. Cuantificar el tiempo de ejecución.- Definir gráficamente la lesión y representar con detalles constructivos el estado final tras la reparación incluyendo los demás sistemas constructivos afectados.- Especificar tipo de ensayos a realizar, previos a la reparación, durante la misma y posteriores para comprobaciones. |



4.LESIONES ESTRUCTURALES EN HORMIGÓN ARMADO

- Lesiones en los elementos principales de la estructura: cimentación, pilares, muros, forjados y otros, , tipologías básicas de fisuras y grietas.
- Análisis, diagnóstico y reparación
- Soluciones de refuerzo de elementos estructurales
- Reparación de hormigón armado en procesos físico-químicos

INTERACTIVA 4.3. ESTUDIO DE LESIÓN ESTRUCTURAL EN SISTEMA DE HORMIGÓN ARMADO

El alumno expondrá y entregará un caso real de una lesión que afecte a un elemento constructivo de hormigón armado. Se tratará con la máxima profundidad técnica y de detalle que sea posible incluyendo al menos los siguientes puntos:

- Descripción del elemento constructivo afectado, subsistema, elemento, identificación del material, estado del mismo, descripción de la lesión, función afectada, relación con otros elementos constructivos, etc.
- Diagnóstico de la causa o posibles causas que han podido producir la lesión y relación con otras lesiones, tanto directas como indirectas. Se debe indicar la información recabada de la propiedad y usuarios así como lecturas realizadas.
- Describir la solución adoptada para la reparación estructural describiendo el procedimiento de intervención. Definir los distintos elementos que la componen, sus características y relaciones con otros sistemas constructivos afectados.
- Definir otras actuaciones auxiliares. Especificar si se deben adoptar medidas urgentes e indicar cuales.
- Calificar la importancia y peligro de la misma para un uso determinado indicando posibles consecuencias por la no intervención y la repercusión en el uso del edificio.
- Medir y presupuestar la reparación. Cuantificar el tiempo de ejecución.
- Definir gráficamente la lesión y representar con detalles constructivos el estado final tras la reparación incluyendo los demás sistemas constructivos afectados.
- Especificar tipo de ensayos a realizar, previos a la reparación, durante la misma y posteriores para comprobaciones.



| | |
|--|--|
| <p>5.LA ENVOLVENTE</p> <ul style="list-style-type: none">- Rehabilitación energética, impermeabilización y lesiones estructurales- Diferenciación de distintas causas origen de lesión en un mismo elemento de fachada.- Influencia del diseño, materiales, mantenimiento, prevención <p>6.INTERVENCIÓN EN LESIONES DE ENVOLVENTE: CUBIERTA</p> <ul style="list-style-type: none">- Lesiones más comunes por tipología de cubiertas, ejemplos- Restauración, recuperación, consolidación y complementación de zonas inacabadas- Intervención en cubiertas inclinadas- Cubiertas planas: elementos- Análisis, diagnóstico y reparación <p>7.INTERVENCIÓN EN LESIONES DE ENVOLVENTE: FACHADAS</p> <ul style="list-style-type: none">- Lesiones más comunes, ejemplos- Puentes térmicos, filtraciones, condensación, encuentros carpinterías, etc.- Análisis, diagnóstico y reparación- Técnicas de intervención en cerramientos y revestimientos exteriores- Influencia del diseño arquitectónico en el deterioro de fachadas- Conservación y mantenimiento: la suciedad de la fachada. | <p>INTERACTIVA 4.4. ESTUDIO DE LESIÓN QUE AFECTE A LA ENVOLVENTE DEL EDIFICIO DE ESTUDIO</p> <p>El alumno expondrá y entregará un caso real de una lesión que afecte a un elemento constructivo de la envolvente del edificio y en concreto a su capacidad de aislamiento térmico, impermeabilización o integridad de sus materiales, tratando de buscar la conjunción de todas ellas. Se tratará con la máxima profundidad técnica y de detalle que sea posible incluyendo al menos los siguientes puntos:</p> <ul style="list-style-type: none">- Descripción del elemento constructivo afectado, subsistema, elemento, identificación del material, estado del mismo, descripción de la lesión, función afectada, relación con otros elementos constructivos, etc.- Diagnóstico de la causa o posibles causas que han podido producir la lesión y relación con otras lesiones, tanto directas como indirectas. Se debe indicar la información recabada de la propiedad y usuarios así como lecturas realizadas.- Describir la solución adoptada para la reparación estructural describiendo el procedimiento de intervención. Definir los distintos elementos que la componen, sus características y relaciones con otros sistemas constructivos afectados.- Definir otras actuaciones auxiliares. Especificar si se deben adoptar medidas urgentes e indicar cuales.- Calificar la importancia y peligro de la misma para un uso determinado indicando posibles consecuencias por la no intervención y la repercusión en el uso del edificio.- Medir y presupuestar la reparación. Cuantificar el tiempo de ejecución.- Definir gráficamente la lesión y representar con detalles constructivos el estado final tras la reparación incluyendo los demás sistemas constructivos afectados.- Es obligatoria la realización de sección constructiva completa de la envolvente del edificio.- Especificar tipo de ensayos a realizar, previos a la reparación, durante la misma y posteriores para comprobaciones. |
| <p>BLOQUE TEMÁTICO 5. PROYECTO DE INTERVENCIÓN, MANTENIMIENTO E IEE</p> <p>1.IEE INFORME DE EVALUACIÓN DEL EDIFICIO</p> <ul style="list-style-type: none">- Estado de conservación- Condiciones básicas de accesibilidad- Certificación energética.- Normativa <p>2.MANTENIMIENTO</p> <ul style="list-style-type: none">- Criterios generales. Costes.- Desde el proyecto, documentación del seguimiento de obra,- El libro del edificio : mantenimiento preventivo- Plan de mantenimiento | <p>INTERACTIVA 5.1. REALIZACIÓN DE UN INFORME DE EVALUACIÓN DEL EDIFICIO OBJETO DE ESTUDIO DURANTE EL CURSO Y PLANTEAMIENTO DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO.</p> <p>El alumno expondrá y entregará un Informe de Evaluación del Edificio (IEE) objeto de estudio durante el curso de acuerdo al modelo oficial del RDL 7/2015.</p> <p>Se concluirá con la presentación de un plan de mantenimiento en el que deben figurar todas aquellas medidas a llevar a cabo en el futuro para que el edificio cumpla la función del uso que se le dará. Se hará referencia a las indicaciones al respecto contempladas en el CTE y se describirán periodicidades de las operaciones de mantenimiento a realizar.</p> |



| | |
|--|--|
| <p>3.PROYECTO DE REHABILITACIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El proyecto específico de rehabilitación - La rehabilitación en las normas - Tipología de proyectos de rehabilitación. Jurisprudencia. <p>4.NORMATIVA EN REHABILITACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> - Normas Generales - Patrimonio - Camino de Santiago - Criterios de actuación en edificación existente | |
|--|--|

| Planificación | | | | |
|------------------------|---|--------------------|--|---------------|
| Metodologías / pruebas | Competencias | Horas presenciales | Horas no presenciales / trabajo autónomo | Horas totales |
| Sesión magistral | A4 A5 A20 A24 A29 B8 B11 B12 B16 B21 B22 | 30 | 34 | 64 |
| Trabajos tutelados | A4 A18 A19 A20 A24 A29 A31 B1 B2 B3 B5 B6 B7 B12 B16 B22 B27 B28 C1 C3 C4 C5 C6 C7 C8 | 20 | 32 | 52 |
| Presentación oral | A4 A24 A29 A31 B1 B2 B3 B7 B12 B16 B27 | 6 | 20 | 26 |
| Prueba mixta | A4 A5 A19 A24 A29 A31 B12 | 3 | 0 | 3 |
| Atención personalizada | | 5 | 0 | 5 |

(*)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>Exposición oral complementada con el uso de medios audiovisuales y la introducción de algunas preguntas dirigidas a los estudiantes, con la finalidad de transmitir conocimientos y facilitar el aprendizaje.</p> <p>La clase magistral es también conocida como ?conferencia?, ?método expositivo? o ?lección magistral?. Esta última modalidad se suele reservar a un tipo especial de lección impartida por un profesor en ocasiones especiales, con un contenido que supone una elaboración original y basada en el uso casi exclusivo de la palabra como vía de transmisión de la información a la audiencia.</p> |
| Trabajos tutelados | <p>Metodología diseñada para promover el aprendizaje autónomo de los estudiantes, bajo la tutela del profesor y en escenarios variados (académicos y profesionales). Está referida prioritariamente al aprendizaje del ?cómo hacer las cosas?. Constituye una opción basada en la asunción por los estudiantes de la responsabilidad por su propio aprendizaje.</p> <p>Este sistema de enseñanza se basa en dos elementos básicos: el aprendizaje independiente de los estudiantes y el seguimiento de ese aprendizaje por el profesor-tutor.</p> |
| Presentación oral | <p>Intervención inherente a los procesos de enseñanza-aprendizaje basada en la exposición verbal a través de la que el alumnado y profesorado interactúan de un modo ordenado, planteando cuestiones, haciendo aclaraciones y exponiendo temas, trabajos, conceptos, hechos o principios de forma dinámica.</p> |



| | |
|--------------|--|
| Prueba mixta | Prueba que integra preguntas tipo de pruebas de ensayo y preguntas tipo de pruebas objetivas. En cuanto a preguntas de ensayo, recoge preguntas abiertas de desarrollo en las que habrá que analizar, y desarrollar razonando las cuestiones objeto de examen. Este análisis se podrá acompañar de dibujos y detalles constructivos. Además, en cuanto preguntas objetivas, puede combinar preguntas de respuesta múltiple, de ordenación, de respuesta breve, de discriminación, de completar y/o de asociación. |
|--------------|--|

Atención personalizada

| Metodologías | Descripción |
|--------------------|--|
| Trabajos tutelados | Todas estas metodologías potencian el trabajo autónomo del alumno que será necesario supervisar y/o resolver dudas. La atención personalizada se desarrollará durante las clases interactivas programadas y en el horario de tutorías. |

Evaluación

| Metodologías | Competencias | Descripción | Calificación |
|--------------------|---|--|--------------|
| Prueba mixta | A4 A5 A19 A24 A29 A31 B12 | Prueba que integra preguntas tipo de pruebas de ensayo y preguntas tipo de pruebas objetivas. En cuanto a preguntas de ensayo, recoge preguntas abiertas de desarrollo en las que habrá que analizar y desarrollar, razonando, las cuestiones objeto de examen. Este análisis se podrá acompañar de dibujos y detalles constructivos. Además, en cuanto preguntas objetivas, puede combinar preguntas de respuesta múltiple, de ordenación, de respuesta breve, de discriminación, de completar y/o de asociación. | 70 |
| Trabajos tutelados | A4 A18 A19 A20 A24 A29 A31 B1 B2 B3 B5 B6 B7 B12 B16 B22 B27 B28 C1 C3 C4 C5 C6 C7 C8 | Metodología diseñada para promover el aprendizaje autónomo de los estudiantes, bajo la tutela del profesor y en escenarios variados (académicos y profesionales). Está referida prioritariamente al aprendizaje del "cómo hacer las cosas". Constituye una opción basada en la asunción por los estudiantes de la responsabilidad por su propio aprendizaje. Este sistema de enseñanza se basa en dos elementos básicos: el aprendizaje independiente de los estudiantes y el seguimiento de ese aprendizaje por el profesor-tutor. Estos trabajos serán finalmente expuestos en las clases interactivas de forma obligatoria para ser objeto de evaluación | 30 |

Observaciones evaluación



La evaluación de la signatura tendrá en cuenta, en cualquier convocatoria, tanto el trabajo continuado del alumno durante el curso (evaluación continua) como la evaluación obtenida en el examen final de la asignatura. El alumno aprobará la asignatura cuando habiendo obtenido un 5 en la evaluación continua, haya obtenido OBLIGATORIAMENTE una nota superior o igual a 5 en el examen final.

La nota final estará formada por el 30% de la evaluación continua y el 70% del examen en todos los casos. Si no se cumplen las condiciones para optar a la evaluación continua la nota final estará formada solo por el 70% de la nota obtenida en el examen.

Para

optar a la evaluación continua es necesario la asistencia de al menos al 80% de

las clases expositivas y al 80% de las clases interactivas, y es

OBLIGATORIO la realización de TODOS

los trabajos y su presentación. La no realización de uno de los trabajos origina la pérdida del derecho a la evaluación continua. La nota final en este

caso estaría formada por el 70% de la nota del examen. En el caso de la realización de todos los trabajos y de faltar EXCEPCIONALMENTE (solo cuando así lo crea el profesor) a la exposición de uno de ellos, se

reducirá a la mitad la nota del trabajo, a condición de que este sea presentado por el resto del grupo y estos certifiquen su participación. En ningún caso se podrá faltar a

2

exposiciones.

La evaluación continua incluye el trabajo desarrollado en las clases

interactivas, el trabajo autónomo general del alumno desarrollado durante el

curso, los trabajos tutelados y las presentaciones orales. El copiar de internet o de otros trabajos supondrá la calificación de un 0 en la evaluación continua final.

La evaluación de las clases interactivas se realizará de la manera siguiente

0: la no asistencia a clase

1: asistencia a clase y no se ha realizado el trabajo personal

2: asistencia a clase y el trabajo realizado es muy insuficiente

4: asistencia a clase pero el trabajo realizado es insuficiente, no completo.

6: asistencia a clase y el trabajo realizado es bueno pero incompleto en una pequeña parte.

8: asistencia a clase y el trabajo realizado es bueno e incluye aportaciones al tema por parte del alumno.

10: se podrá obtener solo como nota final cuando se hayan obtenido de forma

sistemática 8 en las clases interactivas y haya asistido con regularidad a clase

En cuanto a la calificación del examen final, ésta estará formada por el 40%

de la nota obtenida en la prueba objetiva o test y el 60% de la nota obtenida

en las preguntas de desarrollo, siempre y cuando se alcance una valoración superior al 40% en cada una de las partes (1.6 puntos en la prueba objetiva y 2.4 en la prueba de desarrollo). Cuando no se alcancen estos mínimos en cada una de las partes, el examen estará automáticamente suspenso y no podrá tener una calificación superior a un 4.

Caso particular: alumnos con reconocimiento de dedicación a tiempo parcial

El proceso de evaluación para estos alumnos será el descrito para el resto de alumnos en ambas convocatorias, salvo que:

1. No se les exigirá la asistencia a clases expositivas, pero si a las interactivas y tendrán que realizar las mismas actividades que sus compañeros
2. Podrán elegir libremente el grupo de interactivas, teniendo en cuenta que cuando se trate de una presentación de trabajos en grupo, lo tendrá que hacer en el grupo asignado para hacerla conjuntamente con sus compañeros.





Básica

MIRAVETE, A., 1995; 2002. Los nuevos materiales en la construcción. 2ª edn. Zaragoza: Antonio Miravete. ORÚS ASSO, F., 1985. Materiales de construcción. 7ª edn. Madrid: Dossat. FuegoDB SI 19 feb 2010RD 842/2014UNE EN 13501-1/2007 A1 2010. Reaccion fuegoUNE EN 13501-2/2009 A1 2010. Resistencia al fuegoUNE EN 13943/2012. Vocabulario SostenibilidadBAÑO NIEVA, 2005. Guía de construcción sostenible. Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminadosREAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demoliciónORDEN MAM 304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos MORÁN DEL POZO, J.M., 2011. Estado actual de la gestion de residuos de construccion y demolicion: limitacione. Informes de la construcción vol.63, 521, pag 89-95.MaderaPERAZA SANCHEZ, 2010. Guia de la madera. Tomo I. Productos básicos y carpintería. Madrid: Aitim. PERAZA SÁNCHEZ, F. and ASOCIACIÓN DE INVESTIGACIÓN TÉCNICA DE LAS INDUSTRIAS DE LA MADERA Y EL CORCHO, 2001. Protección preventiva de la madera. Madrid: Asociación de Investigación Técnica de las Industrias de la Madera y Corcho. UNE 56414/1998. Clasificación de los productos protectoresUNE 56416/1988. Métodos de tratamiento de la maderaUNE EN 335/2013. Clases de usoUNE EN 350-2/1995. Guía de durabilidad natural de la maderaUNE EN 351-1/2008. Clasificación de la penetración de los protectoresUNE EN 460/1995. DurabilidadUNE EN 599-2/1996UNE EN 844-2, 3, 7, 10, 11. TerminologíaDB SE_M.Lignumfacile. Madera en el exterior tratamientos y conservaciónMorterosIGLESIAS MARTÍNEZ, M.C., 2007. Ancient building requirements and the evaluation of different limecement mortars compositions, Actas 2º Congreso Nacional de Argamassas de construcao, 2007 2007, Apfac. IGLESIAS MARTÍNEZ, M.C., 1996. Análisis de la variación de la composición de los morterosutilizados en los muros de fábrica tradicionales: la compatibilidad de los morteros tradicionales de cal y la incompatibilidad de los morteros de cemento en el funcionamiento constructivo y estructural de los muros de fábrica tradicionales. A. DE LAS CASAS, S. HUERTA, E. RABASA., ed. In: Actas del Primer Congreso Nacional de Historia de la Construcción. 1996, Instituto Juan de Herrera, CEHOPU. IGLESIAS MARTÍNEZ, M.C., 1996. Análisis del doble papel de los morteros tradicionales decal utilizados en los muros de fábrica tradicionales: su función decorativa y su función protectora, Actas del Primer Congreso Nacional de Historia de la Construcción. 1996, Instituto Juan de Herrera, CEHOPU. PRADO FERNÁNDEZ, A., 1962. Revestimientos continuos, conglomerados. Madrid: Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y del Cemento. REICHEL, A., KÖPE, C. and HOCHBERG, A., 2007. Enlucidos, revocos, pinturas y recubrimientos : detalles, productos, ejemplos. Barcelona: Gustavo Gili. VALDEHITA ROSELLÓ, M.T., 1976. Morteros de cemento para albañilería. Madrid: Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y el Cemento. PinturasGARCÍA CASTÁN, J. and ANSPI, FEDERACIÓN NACIONAL DE EMPRESARIOS PINTORES, ED, 1996. Manual de la pintura en la construcción. 3ª edn. Barcelona: ANSPI, Federación Nacional de Empresarios Pintores. GONZÁLEZ MARTÍN, J., 2003. La pintura en la construcción. 4ª edn. Madrid: Fundación Escuela de la Edificación. AETEP, 1993. Cuadernos de tecnología de pinturasPlásticos y materiales compuestos ESTEBAN PACIOS, M.I. and FERNÁNDEZ DE PIÉROLA, I., 2000. Macromoléculas : [guía didáctica]. 1ª edn. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia. GÓMEZ ANTÓN, M.R. and GIL BERCERO, J.R., 1998. Los plásticos y el tratamiento de sus residuos. 1ª reimp edn. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia. GÓMEZ ANTÓN, M.R. and GIL BERCERO, J.R., 1996. Los plásticos y la gestión de sus residuos. Parte 1 Introducción. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia. GÓMEZ ANTÓN, M.R. and GIL BERCERO, J.R., 1996. Los plásticos y la gestión de sus residuos. Parte II. La gestión de los residuos plásticos. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia. GÓMEZ ANTÓN, M.R., 2003. Los plásticos como materiales de nuestro tiempo. Beneficios medioambientales en VIII Jornadas Ambientales. Universidad de SalamancaVIGIL MONTA?, M.R., PASTORIZA MARTÍNEZ, A. and FERNÁNDEZ DE PIÉROLA, I., 2002. Los plásticos como materiales de construccão. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia. ANTEQUERA; P. 1998. Los materiales compuestos de fibra de vidrio. Ed. INO Reproducciones S.A. Zaragoza.MELERO COLUMBRI, F. 1993. Materiales y procesos avanzados. Madrid: Ed. Dayton.INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA CONSTRUCCIÓN EDUARDO TORROJA. 2001. Materiales compuestos avanzados en la construcción. ICCTOLIVARES SANTIAGO, M., 2003. Los composites:características y aplicaciones en la edificación. Informes de la Construcción vol 54, nº 484REVUELTA, M. 2005. Materiales de construcción. Madrid: Fuego Editores (materiales bituminosos)FERNÁNDEZ LÓPEZ; F. 1997. Introducción a la química de materiales. Madrid: Ed. RugarteIRVIN I. RUBIN. 7998. Materiales plásticos: propiedades y aplicaciones. Mexico: Ed. Noriega Editores.



Complementaría

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Materiales I/670G01003
Derecho Privado de la edificación/670G01005
Construcción I/670G01009
Construcción II/670G01011
Materiales II/670G01012
Instalaciones I/670G01014
Construcción III/670G01017
Estructuras I/670G01019
Materiales III/670G01016

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Proyectos Técnicos I/670G01023

Asignaturas que continúan el temario

Métodos experimentales de Inspección de Estructuras/670G01039
Patrimonio Arquitectónico gallego/670G01041

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