

Guía docente de la asignatura

Fecha de aprobación por la Comisión Académica: 26/06/2025

## Patologías y Recuperación de Madera. Cubiertas (M80/56/2/33)

**Máster**

Máster Doble: Máster Universitario en Ciencia y Tecnología en Patrimonio Arquitectónico + Máster Universitario en Rehabilitación Arquitectónica

**MÓDULO**

Asignaturas del Máster en Rehabilitación Arquitectónica

**RAMA**

Ciencias

**CENTRO RESPONSABLE DEL TÍTULO**

Escuela Internacional de Posgrado

<b>Semestre</b>	Segundo	<b>Créditos</b>	3	<b>Tipo</b>	Obligatorio	<b>Tipo de enseñanza</b>	Presencial
-----------------	---------	-----------------	---	-------------	-------------	--------------------------	------------

### PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

#### COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES

- Conocimiento de la madera como material de construcción. Aspectos físicos y mecánicos. Clasificación y caracterización resistente.

#### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- Tipos de armaduras de madera en cubiertas. Elementos que las componen. Uniones y ensambles entre piezas.
- Diagnóstico y evaluación general de estabilidad estructural. Causas generales: incapacidad mecánica y ataque biológico. Claves para su recuperación.
- Instrumentos de recalcado estructural.

#### COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- La cubierta de madera en edificios patrimoniales. Estudios de caso. Metodología

### BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Máster)



- Patología fisicoquímica de la madera. Patología de las estructuras de la madera. Tratamientos preventivos y curativos de la madera. Técnicas de reparación y conservación de la madera.
- Patología y análisis de riesgos en el diseño de cubiertas.
- Problemática general en cubiertas planas e inclinadas. Aleros y cornisas.

## COMPETENCIAS

### COMPETENCIAS BÁSICAS

- CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en 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.

### COMPETENCIAS GENERALES

- CG03 - Capacidad para transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado y de asesoramiento y consultoría, a través de los diferentes soportes y lenguas de uso profesional corriente.
- CG05 - Que posean habilidades interpersonales y tengan la capacidad para la organización, planificación y gestión de los recursos y el trabajo en equipo. Que demuestren habilidades interpersonales que permitan interactuar y encontrar la complementariedad con grupos e individuos en todos los niveles.

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE03 - Capacidad para identificar y caracterizar tipologías arquitectónicas, conociendo las principales etapas de la Historia de la Arquitectura.
- CE05 - Conocimiento de las teorías de la conservación del patrimonio, y su evolución en la historia y de las cartas del Restauo
- CE07 - Conocimiento avanzado de las principales técnicas constructivas aplicadas a lo largo de la historia de la Arquitectura.
- CE09 - Capacidad para presupuestar las obras de rehabilitación arquitectónica y de intervención en el patrimonio.
- CE10 - Capacidad para desarrollar el proyecto de la gestión y el desarrollo de las obras de



rehabilitación arquitectónica y de intervención en el patrimonio arquitectónico.

- CE20 - Capacidad para aplicar las técnicas de inspección, consolidación o refuerzo, propias de estructuras de fábrica, de estructuras de hormigón y de estructuras de madera, y las nuevas tecnologías y materiales.
- CE25 - Capacidad para aplicar las técnicas de inspección, consolidación o refuerzo propias de las cubiertas.

## COMPETENCIAS

### COMPETENCIAS BÁSICAS

- CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en 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.

### COMPETENCIAS GENERALES

- CG03 - Capacidad para transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado y de asesoramiento y consultoría, a través de los diferentes soportes y lenguas de uso profesional corriente.
- CG05 - Que posean habilidades interpersonales y tengan la capacidad para la organización, planificación y gestión de los recursos y el trabajo en equipo. Que demuestren habilidades interpersonales que permitan interactuar y encontrar la complementariedad con grupos e individuos en todos los niveles.

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE03 - Capacidad para identificar y caracterizar tipologías arquitectónicas, conociendo las principales etapas de la Historia de la Arquitectura.
- CE05 - Conocimiento de las teorías de la conservación del patrimonio, y su evolución en la historia y de las cartas del Restauo
- CE07 - Conocimiento avanzado de las principales técnicas constructivas aplicadas a lo largo de la historia de la Arquitectura.
- CE09 - Capacidad para presupuestar las obras de rehabilitación arquitectónica y de intervención en el patrimonio.
- CE10 - Capacidad para desarrollar el proyecto de la gestión y el desarrollo de las obras de rehabilitación arquitectónica y de intervención en el patrimonio arquitectónico.



- CE20 - Capacidad para aplicar las técnicas de inspección, consolidación o refuerzo, propias de estructuras de fábrica, de estructuras de hormigón y de estructuras de madera, y las nuevas tecnologías y materiales.
- CE25 - Capacidad para aplicar las técnicas de inspección, consolidación o refuerzo propias de las cubiertas.

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

Conocer las patologías que pueden afectar a las estructuras de madera de los edificios y a las cubiertas, con especial aplicación en las de los edificios históricos y monumentales.

Identificar las causas que producen dichas patologías, ser capaces de evaluar su trascendencia, conocer las medidas correctoras para corregirlas y saber aplicarlas.

Conocer las técnicas de reparación y/o refuerzo de obras estructuras de madera. Entender las particularidades de cada una y saber cómo se ejecutan.

Adquisición de metodología para el abordaje de casos singulares con problemáticas complejas de conservación y restauración.

## PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

### TEÓRICO

Profesor Miguel Azcona Domínguez. Aspectos generales de la madera como material de construcción. Ámbito normativo, calidades, patologías y tratamientos.

- Tema 1. Generalidades de la madera.
- Tema 2. Normativa de la madera.
- Tema 3. Patología de la madera.
- Tema 4. Tratamientos.
- Tema 5. Productos derivados.
- Tema 6. Uniones para madera.

Profesor Diego Garzón Osuna. La madera como elemento estructural. Armaduras de madera: cubiertas. Tipos, ensamble, construcción, patologías y medios de diagnóstico estructural, recalcado y propuestas de rehabilitación. Ejemplos prácticos y visitas

- Tema 1. Introducción a las armaduras.
- Tema 2. Construcción y ensambles.
- Temas 3 y 4. Ejemplos prácticos: las Catedrales de Granada y Jaén, Capilla Real de Granada, Hospital Real de Granada, Edificio San Pablo (Facultad de Derecho) y Palacio de las Columnas (Facultad de Traducción e Interpretación), ambas de la UGR.
- Visita a distintos monumentos con armaduras intervenidas u obras en desarrollo.

### PRÁCTICO

#### PRÁCTICAS DE CAMPO:



Práctica 1 y 2. Visita a distintos monumentos con armaduras intervenidas.

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

Estructuras de madera. Diseño y cálculo. Ramón Argüelles Álvarez, Francisco Arriaga Martitegui, Juan José Martínez Calleja. 2ª Edición, año 2000. Editado por AITIM.

La carpintería de armar española. Enrique Nuere Matauco. 2000. Madrid: Munillalería.

Nuevo tratado de carpintería de lo blanco. Enrique Nuere Matauco. 2001. Madrid: Munillalería.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Código Técnico de la Edificación. Documento Básico Seguridad Estructural. Madera. DB-SE-M.

Norma UNE 56544:2011. Clasificación visual de la madera aserrada para uso estructural.

Protección preventiva de la madera. Fernando Pérez Sánchez. 2001. Editado por AITIM.

## ENLACES RECOMENDADOS

AITIM: Asociación de investigación técnica de la industria de la madera

<http://www.infomadera.net/>

Blog de divulgación del uso de la madera

<http://www.thecambiumdesign.com/>

## METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 Clases de teoría: En ella se exponen los contenidos desde una perspectiva general, ordenados sistemáticamente, aunque se hace imprescindible la participación por parte del alumnado, ya que es cuando él deberá reflexionar, recordar, preguntar, criticar y participar activamente en su desarrollo, produciéndose un diálogo que permita a docente y discente adquirir confianza en el trabajo que se está desarrollando. Se recomienda al alumno tomar sus propios apuntes, las anotaciones que crea oportunas (aclaraciones, ejemplos, puntualizaciones, etc.) que unidos a los apuntes facilitados por el profesor completarán el material docente.
- MD02 Clases de prácticas: # Prácticas usando aplicaciones informáticas: en las que los alumnos trabajando por grupos y tutelados por el profesor, aplican los conocimientos teóricos y prácticos para resolver problemas de aplicación con la ayuda del ordenador. Se favorecerá, por un lado, el trabajo autónomo del alumno, propiciando un aprendizaje independiente y crítico, y por otro lado, se propondrán trabajos en grupo en los que se desarrollen las capacidades transversales. # Prácticas en laboratorio: Se pretende por un lado mostrar aplicaciones prácticas de los contenidos explicados en las clases de teoría y



de problemas, así como fomentar habilidades en el análisis de situaciones prácticas, destreza en el empleo de herramientas necesarias para la materia, análisis de datos experimentales y presentación de resultados. En estas clases se pretende analizar situaciones prácticas relacionadas con el campo de la rehabilitación arquitectónica.

- MD04 Aprendizaje autónomo: Es el estudio por parte del alumno de los contenidos de los diferentes temas explicados en las clases teóricas y en las clases prácticas.
- MD05 Trabajo autónomo del alumnado: Aplicación de los contenidos de los diferentes temas, en la resolución de problemas y análisis de cuestiones teórico-prácticas, trabajos correspondientes a las prácticas de laboratorio y, en su caso, realización de pequeños trabajos de investigación. así como el trabajo realizado en la aplicación de los sistemas de evaluación. Por otra parte se plantean prácticas de conjunto o proyectos a desarrollar en taller, en las que el alumno desarrolle y relacione los distintos contenidos aprendidos tanto en las clases de teoría como en las de problemas y en la resolución de prácticas.
- MD09 Talleres. en ellos se ejercita un diálogo sobre un trabajo concreto, en curso de realización por un alumno o grupo reducido de alumnos, entre el/ellos y el profesor, en torno a ese trabajo; a este diálogo pedagógico-crítico asisten los otros alumnos aunque el trabajo les sea ajeno.

## EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

### EVALUACIÓN ORDINARIA

El artículo 17 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que la convocatoria ordinaria estará basada preferentemente en la evaluación continua del estudiante, excepto para quienes se les haya reconocido el derecho a la evaluación única final.

- Acabadas las clases de teoría y práctica se realizará un examen tipo test sobre los conceptos teórico/prácticos mostrados en clase. Para la realización de este ejercicio los alumnos dispondrán de una hora. La nota de esta prueba (examen) será del 30% de la final. Para la realización del ejercicio los alumnos dispondrán en pdf de las clases impartidas. La fórmula de esta prueba es tipo test.
- En las clases 4 y 5 con el profesor Garzón se realizarán varias prácticas en el aula con la participación de todos para corroborar los conocimientos sobre nomenclatura de elementos constructivos de la madera y los tipos de armaduras. Estas prácticas junto con la visita a obras programada para la sexta clase constituirá el 60% de la nota final.
- Calificación final: Asistencia 10% de la nota, realización de las prácticas en clase 60% y prueba de examen 30%. Es obligatorio para calificar la asignatura presentar el examen.

### EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

El artículo 19 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que los estudiantes que no hayan superado la asignatura en la convocatoria ordinaria dispondrán de una convocatoria extraordinaria. A ella podrán concurrir todos los estudiantes, con independencia de haber seguido o no un proceso de evaluación continua. De esta forma, el estudiante que no haya realizado la evaluación continua tendrá la posibilidad de obtener el 100% de la calificación mediante la realización de una prueba y/o trabajo.

Aquellos alumnos que no hayan realizado la prueba diagnóstica dispondrán de una nueva



oportunidad en la convocatoria extraordinaria. Podrán realizarla en casa con el material suministrado por el profesorado, debiendo remitirse por correo electrónico. Para este caso dispondrán de dos días.

### EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

El artículo 8 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que podrán acogerse a la evaluación única final, el estudiante que no pueda cumplir con el método de evaluación continua por causas justificadas.

Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura o en las dos semanas siguientes a su matriculación si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de las clases, lo solicitará, a través del procedimiento electrónico, a la Coordinación del Máster, quien dará traslado al profesorado correspondiente, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua.

La evaluación en tal caso consistirá en:

Aquellos alumnos que deseen acogerse a esta modalidad recibirán como el resto todas las asignaturas en formato pdf. Para su evaluación, se les remitirá una prueba diagnóstico sobre tipos de armaduras en cubiertas, denominación de los elementos que las componen, diagnóstico de patologías y propuestas de reparación. La podrán realizarla en casa con el material suministrado. Para este caso dispondrán de cinco días.

### INFORMACIÓN ADICIONAL

Todo lo relativo a la evaluación se registrará por la normativa sobre planificación docente y organización de exámenes vigente en la Universidad de Granada.

Se facilitará la comunicación electrónica entre el alumno y el profesor a través de la Plataforma de Recursos de Apoyo a la Docencia de la UGr: PRADO2. (<http://cevug.ugr.es/prado.html>). En esta misma plataforma los alumnos dispondrán de todas las clases impartidas (diapositivas), así como diverso material tipo hojas excel para el cálculo elemental de vigas de madera trabajando a flexión.

Información de interés para estudiantado con discapacidad y/o Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE): [Gestión de servicios y apoyos](https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad) (<https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad>).

