

Guía docente de la asignatura

Fecha de aprobación por la Comisión Académica: 24/06/2025

Métodos y Técnicas de Control de Tratamientos de Conservación. Mantenimiento y Conservación Preventiva (M80/56/2/9)

Máster

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

MÓDULO

Módulo 5: Tecnología en la Restauración y Conservación del Patrimonio Arquitectónico

RAMA

Ciencias

CENTRO RESPONSABLE DEL TÍTULO

Escuela Internacional de Posgrado

Semestre

Primero

Créditos

6

Tipo

Optativa

Tipo de enseñanza

Presencial

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

En el caso de utilizar herramientas de IA para el desarrollo de la asignatura, el estudiante debe adoptar un uso ético y responsable de las mismas. Se deben seguir las recomendaciones contenidas en el documento de "Recomendaciones para el uso de la inteligencia artificial en la UGR" publicado en esta ubicación: <https://ceprud.ugr.es/formacion-tic/inteligencia-artificial/recomendaciones-ia#contenido>

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

- Tratamientos de Restauración/Conservación de los materiales de construcción. Limpieza: métodos y productos. Conservación de pátinas policromadas.
- Metodologías de aplicación de productos de consolidación y protección. Tipos y características de los productos de tratamiento.
- Valoración de los tratamientos de conservación. Inspección y evaluación "in situ". Ensayos en laboratorio de su eficacia y durabilidad.
- Valoración de los tratamientos de protección-hidrofugación. Inspección y evaluación "in situ". Ensayos en laboratorio de su eficacia y durabilidad.



- Conservación y restauración de estucos de cal y de yeserías. Conservación y restauración de materiales cerámicos
- Metodologías de reintegración, sustitución y reposición de materiales pétreos y productos artificiales
- Protección, Conservación preventiva y Mantenimiento. Valoración de los sistemas pasivos.
- Tecnología ambiental. Sistemas de diseño y control de condiciones climáticas, ambientales, acústicas y de iluminación. Tecnología de sensores ambientales.

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

- CG01 - Que los estudiantes sean capaces de evaluar y criticar los resultados de las investigaciones y priorizar las actuaciones en base a razonamientos objetivos
- CG05 - Que los estudiantes tengan juicio crítico que les permita tender a la innovación en la investigación mediante la originalidad y desarrollo de ideas novedosas

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE05 - Establecer la metodología y procedimientos de intervención para la salvaguardia del Patrimonio Arquitectónico
- CE06 - Decidir el tratamiento más idóneo al que debe someterse el material de construcción para prevenir o aminorar su deterioro
- CE07 - Realizar predicciones en el comportamiento de los materiales de construcción puestos en obra

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

- CG01 - Que los estudiantes sean capaces de evaluar y criticar los resultados de las investigaciones y priorizar las actuaciones en base a razonamientos objetivos
- CG05 - Que los estudiantes tengan juicio crítico que les permita tender a la innovación en la investigación mediante la originalidad y desarrollo de ideas novedosas

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE05 - Establecer la metodología y procedimientos de intervención para la salvaguardia del Patrimonio Arquitectónico
- CE06 - Decidir el tratamiento más idóneo al que debe someterse el material de construcción para prevenir o aminorar su deterioro
- CE07 - Realizar predicciones en el comportamiento de los materiales de construcción puestos en obra

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

- Conocer los distintos ensayos de alteración acelerada de materiales.
- Dominar las técnicas y ensayos que permiten valorar la eficacia de tratamientos de conservación.
- Saber acerca de los distintos procedimientos de limpieza, su eficacia y posibles daños que generan cada uno.
- Dominar las bases y fundamentos del diseño y planificación de sistemas de conservación preventiva.
- Conocer las nuevas tecnologías y equipos de control de parámetros ambientales

PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

TEÓRICO

- Tema 1. Tratamientos convencionales de Restauración/Conservación de los materiales de



construcción. Cronología de las técnicas de conservación. Limpieza, consolidación y protección: métodos, productos y técnicas de aplicación. La cal como material de restauración/conservación arquitectónica.

- Tema 2. Tratamientos avanzados de Restauración/Conservación de los materiales de construcción. Nanomateriales, polímeros inteligentes, materiales compuestos y tratamientos biomiméticos.
- Tema 3. Valoración de los tratamientos de conservación y protección-hidrofugación. Inspección y evaluación “in situ”. Ensayos en laboratorio de su eficacia y durabilidad. Ejemplo práctico: conservación de materiales ornamentales mediante carbonatogénesis bacteriana.
- Tema 4. Métodos, productos y técnicas para la restauración/conservación de estucos de yeso y cal, materiales cerámicos y otros materiales.
- Tema 5. Conservación/restauración de pátinas coloreadas. Métodos y productos en su limpieza y consolidación.
- Tema 6. Protección, conservación preventiva y mantenimiento. Tecnologías para el control de condiciones climáticas, ambientales, acústicas y de iluminación.

PRÁCTICO

- PRÁCTICA 1: Visita a obras de restauración y conservación (en proceso y finalizadas) de edificios históricos de la ciudad de Granada.
- PRÁCTICA 2: Valoración de la eficacia e idoneidad de los tratamientos (I): medidas de propiedades hídricas en el laboratorio.
- PRÁCTICA 3: Valoración de la eficacia e idoneidad de los tratamientos (II): medidas de ángulo de contacto, colorimetría y/o ultrasonidos en el laboratorio.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- M. ALCALDE, R. VILLEGAS, J. VALE, A. MARTÍN. Diagnóstico y tratamiento de la piedra. La alteración de la piedra en los monumentos. Consolidantes e hidrófugos. Productos para el tratamiento de materiales pétreos. Monografías I.C.C.E.T. nº 400, C.E.S.I.C., Madrid. 1990
- N. CARMONA, E. HERRERO, M.A. VILLEGAS, J. LLOPIS. Environmental optical sol-gel sensors for preventive conservation of cultural heritage. Lasers in the conservation of artworks. M. Castillejo, P. Moreno, M. Oujja, R. Radvan, J. Ruiz (eds.). CRC Press-Taylor & Francis Group, 483-488, 2008
- N. CARMONA, I. ORTEGA FELIU, B. GÓMEZ TUBIO, M.A. VILLEGAS. Advantages and disadvantages of PIXE/PIGE, XRF and EDX spectrometries applied to archaeometric characterisation of glasses. Materials Characterisation, 61, 257-267, 2010
- R.M. ESBERT, J. ORDAZ, F.J. ALONSO, M. MONTOTO. Manual de Diagnóstico y tratamiento de materiales pétreos y cerámicos. Col.legi d' Aparelladors de Barcelona. 1997
- I.M. GARCÍA FERNÁNDEZ. La conservación preventiva y la exposición de objetos y obras de arte, Ediciones KR, Murcia, 1999
- I GONZÁLEZ-VARAS IBAÑEZ. Conservación de Bienes Culturales. Teoría, historia, principios y normas, Cátedra, Madrid, 1999
- C.V. HORIE. Materials for Conservation. Ed. Butterworths, 1987
- J.R. MORENO PÉREZ, F. DE LA IGLESIA SALGADO, E. MOSQUERA ADELL, A PIZZA, et alli. Arquitectura y Patrimonio, Instituto Andaluz de Patrimonio Histórico, Sevilla, 1994
- C.A. PRICE. Stone conservation. An Overview of Current Research. The Getty Conservation Institute, 1996



BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Lazzarini L, Laurenzi Tabasso M (1986). Il restauro della pietra. CEDAM, Padova.
- Price CA (1996). Stone conservation. An overview of current research. The Getty Conservation Institute, Los Angeles.
- Esbert RM, Ordaz J, Alonso FJ, Montoto M, González Limón T, Álvarez de Buergo M (1997). Manual de diagnosis y tratamiento de materiales pétreos y cerámicos. Col·legi d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Barcelona.

ENLACES RECOMENDADOS

- <http://www.ugr.es/~monument/> (Grupo de Investigación de la UGR: Estudio y conservación de los materiales de construcción en el Patrimonio Arquitectónico)
- <http://www.getty.edu/> (Getty Conservation Institute)
- <http://www.juntadeandalucia.es/cultura/iaph> (Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico)
- <http://www.si.edu/mci/> (Smithsonian Museum Conservation Institute)
- <http://www.iccrom.org/> (International centre for the study of the preservation and restoration of cultural property)

METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 La Metodología Docente propuesta combina diferentes técnicas (clases teóricas, de prácticas y seminarios monográficos, trabajos individuales y grupales tutorizados, ...), propiciando en todo momento la implicación del estudiante en su proceso formativo. Para facilitar la formación del estudiante, la organización docente tiene estructura modular, alternando los periodos de impartición teórica con los de prácticas. La consulta de Bibliografía y fuentes documentales por el alumno se considera una parte fundamental e imprescindible del aprendizaje. Para ello dispone en el propio Centro de una Biblioteca y varias aulas de Informática con acceso a Internet. La tutorización de la enseñanza es fundamental en el proceso del aprendizaje, por lo que los profesores del Máster tendrán establecido un horario de atención al estudiante para poder atender las consultas y resolver dudas en relación con las diferentes materias.

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

EVALUACIÓN ORDINARIA

- Se valorarán los conocimientos mediante pruebas escritas sobre los contenidos teóricos de la asignatura, la realización de informes individuales sobre los contenidos prácticos así como la asistencia a clases y seminarios.
- Porcentajes sobre la calificación final:
 - Examen Teórico: 65%
 - Realización de informes de prácticas: 25%
 - Asistencia (teoría, prácticas, seminarios...): 10%



- Para superar la asignatura será necesario tener una calificación mínima de 5 puntos sobre 10 en las pruebas de evaluación de teoría y/o de prácticas.

EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

Se realizará de acuerdo con el art. 19 de la Normativa de evaluación y de calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada (BOUGR. 112, 9/11/2016), con las valoraciones de las partes expresadas en el apartado anterior adaptadas para garantizar que el alumno pueda obtener el 100% de la nota.

EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

- El artículo 8 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que podrá acogerse a la evaluación única final (EUF) el estudiante que no pueda cumplir con el método de evaluación continua por causas justificadas.
- Para acogerse a la EUF, el estudiante lo solicitará 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 o por causa sobrevenidas. La solicitud se realizará, 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 EUF consistirá en un examen sobre los contenidos teórico-prácticos de la asignatura que supondrá el 100% de la calificación.
- Para superar la asignatura será necesario tener una calificación mínima de 5 puntos sobre 10 en los exámenes de teoría y/o de prácticas.

INFORMACIÓN ADICIONAL

El estudiante recibirá al inicio del curso información sobre las normas de seguridad y del correcto desarrollo de las prácticas. El documento estará disponible en la plataforma PRADO de la asignatura. Este documento es de obligada lectura y aplicación durante el desarrollo de las prácticas, el no cumplimiento del mismo por parte del estudiante exime de cualquier responsabilidad al profesor que imparte las prácticas así como a la Universidad de Granada y a cualquiera de sus miembros.

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>).

