

MÉTODOS Y TÉCNICAS DE CONTROL DE TRATAMIENTOS DE CONSERVACIÓN. MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN PREVENTIVA

Curso 2020-2021

(Fecha última actualización: 18/07/2020)

(Fecha de aprobación en Comisión Académica del Máster: 20/07/2020)

SEMESTRE	CRÉDITOS	CARÁCTER	TIPO DE ENSEÑANZA	IDIOMA DE IMPARTICIÓN
1º	6	Optativo	Presencial	Español
MÓDULO	5. Tecnología en la restauración y conservación del Patrimonio Arquitectónico			
MATERIA	5.1. Métodos y técnicas de control de tratamientos de conservación. Mantenimiento y conservación preventiva			
CENTRO RESPONSABLE DEL TÍTULO	Escuela Internacional de Posgrado			
MÁSTER EN EL QUE SE IMPARTE	Ciencia y Tecnología en Patrimonio Arquitectónico			
CENTRO EN EL QUE SE IMPARTE LA DOCENCIA	Facultad de Ciencias			
PROFESORES ⁽¹⁾				
Encarnación Ruiz Agudo (coordinadora de la asignatura)				
DIRECCIÓN	Dpto. Mineralogía y Petrología, 2ª planta, Edif. G-II. Facultad de Ciencias. Despacho nº 2. Correo electrónico: encaruiz@ugr.es			
TUTORÍAS	Ver web del máster: http://masteres.ugr.es/citpa/pages/info_academica			
Carlos Manuel Rodríguez Navarro				
DIRECCIÓN	Dpto. Mineralogía y Petrología, 2ª planta, Edif. G-II. Facultad de Ciencias. Despacho nº 23. Correo electrónico: carlosrn@ugr.es			
TUTORÍAS	Ver web del máster: http://masteres.ugr.es/citpa/pages/info_academica			
Rosario Villegas Sánchez				
DIRECCIÓN	Dpto. Ingeniería Química y Ambiental, Escuela Técnica Superior Ingeniería, Universidad de Sevilla. Correo electrónico: rvillegas@us.es			
TUTORÍAS	Ver web del máster: http://masteres.ugr.es/citpa/pages/info_academica			
Julia Ramos Molina				

¹ Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" ([http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ngc7121/!](http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ngc7121/))



DIRECCIÓN	Julia Ramos Restauración de Patrimonio S.L. Granada. Correo electrónico: julia@jramosrestauracion.com
TUTORÍAS	Ver web del máster: http://masteres.ugr.es/citpa/pages/info_academica
Mª Ángeles Villegas Broncano	
DIRECCIÓN	Instituto de Historia, Departamento de Historia del Arte y Patrimonio. Correo electrónico: mariangeles.villegas@cchs.csic.es
TUTORÍAS	Ver web del máster: http://masteres.ugr.es/citpa/pages/info_academica
COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS	
COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES	
<ul style="list-style-type: none"> ○ CG1: Que los estudiantes sean capaces de evaluar y criticar los resultados de las investigaciones y priorizar las actuaciones en base a razonamientos objetivos. ○ CG5: Que los estudiantes tengan juicio crítico que les permita tender a la innovación en la investigación mediante la originalidad y desarrollo de ideas novedosas. ○ 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 mas amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio. 	
COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	
<ul style="list-style-type: none"> ○ CE5: Establecer la metodología y procedimientos de intervención para la salvaguardia del Patrimonio Arquitectónico. ○ CE6: Decidir el tratamiento más idóneo al que debe someterse el material de construcción para prevenir o aminorar su deterioro. ○ CE7: Realizar predicciones en el comportamiento de los materiales de construcción puestos en obra. 	
OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE (SEGÚN LA MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL TÍTULO)	
<ul style="list-style-type: none"> ○ 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. 	
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN LA MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL TÍTULO)	
<ul style="list-style-type: none"> ○ 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.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

- Tema 1. Tratamientos de Restauración/Conservación de los materiales de construcción: tratamientos de limpieza: métodos y productos, propiedades, ventajas e inconvenientes.
- Tema 2. Tratamientos de Restauración/Conservación de los materiales de construcción: tratamientos de consolidación y protección. Métodos, productos y técnicas de aplicación. La cal como material de restauración/conservación arquitectónica.
- Tema 3. Conservación/restauración de pátinas coloreadas. Métodos y productos en su limpieza y consolidación.
- Tema 4. Métodos, productos y técnicas para la restauración/conservación de estucos de yeso y cal, materiales cerámicos y otros materiales.
- Tema 5. 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 6. Protección, conservación preventiva y mantenimiento. Tecnologías para el control de condiciones climáticas, ambientales, acústicas y de iluminación.

TEMARIO PRÁCTICO:

PRÁCTICAS DE LABORATORIO:

- PRÁCTICA 1.
Exposición en laboratorio de metodologías de aplicación, de productos de tratamientos y de métodos y equipos de limpieza.
- 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): medida del ángulo de contacto en el laboratorio.

PRÁCTICAS DE CAMPO:

- PRÁCTICA 3.
Visitas técnicas a edificios patrimoniales que se encuentren en proceso de intervención (consolidación e hidrofugación/protección).

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- 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 Diagnósis 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 diagnóstico y tratamiento de materiales pétreos y cerámicos*. Col-legi d' Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Barcelona.

ENLACES RECOMENDADOS

<http://www.uned.es/cristamine/inicio.htm> (Curso de Cristalografía de la UNED)
<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.cervitrum.es/> (Arqueometría y conservación de vidrios y materiales cerámicos)
<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.cci-icc.gc.ca> (Canadian Conservation Institute)
<http://www.goya.fmc.cie.uva.es/pigmentos/> (Base de datos de pigmentos)
<http://www.icrom.org/> (International centre for the study of the preservation and restoration of cultural property)

METODOLOGÍA DOCENTE

- Lecciones magistrales: presentación en el aula de los conceptos fundamentales y desarrollo de los contenidos propuestos en cada uno de los módulos.
- Seminarios: modalidad organizativa de los procesos de enseñanza y aprendizaje donde tratar en profundidad una temática relacionada con cada una de las materias propuestas, incorporando actividades basadas en la indagación, el debate, la reflexión y el intercambio.
- Actividades prácticas: actividades a través de las cuales se pretende mostrar al alumnado cómo debe actuar a partir de la aplicación de los conocimientos adquiridos.
- Actividades no presenciales individuales y en grupo: actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales, de forma individual y/o en grupo, se profundiza en aspectos concretos de cada materia, habilitando al estudiante para avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos.
- Tutorías académicas: instrumento para la organización de los procesos de enseñanza y aprendizaje que se basa en la interacción directa entre el estudiante y el profesor.

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

CONVOCATORIA ORDINARIA

CRITERIOS DE EVALUACION



Se valorarán los conocimientos mediante pruebas teóricas escritas y pruebas prácticas, la realización de trabajos e informes individuales sobre los contenidos de la asignatura así como la asistencia a clases y seminarios.

PORCENTAJES SOBRE LA CALIFICACION FINAL

- Examen Teórico: 50%
- Realización de trabajos individuales: 40%
- 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.

CONVOCATORIA 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.

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA

- 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 será del siguiente modo y con la ponderación que se expresa:
 - Exámenes teórico/prácticos: 60%.
 - Ejercicios/trabajos: 40%
- Para superar la asignatura será necesario tener una calificación mínima de 5 puntos sobre 10 en los exámenes de teoría y/o de prácticas.

ESCENARIO A (ENSEÑANZA-APRENDIZAJE PRESENCIAL Y NO PRESENCIAL)

ATENCIÓN TUTORIAL

HORARIO (Según lo establecido en el POD)	HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL (Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)
Ver web del máster: http://masteres.ugr.es/citpa/pages/info_academica	Tutorías presenciales y no presenciales (Plataforma digital PRADO, Google Meet y correo electrónico)

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

- Sólo si no es posible garantizar una distancia de 1.5 m entre estudiantes en el aula de impartición de las clases, la actividad docente para la parte de teoría se realizará principalmente mediante sesiones de videoconferencia síncrona (Google Meet o equivalente), aunque las circunstancias sanitarias u otras sobrevenidas podrían imponer un escenario asíncrono, en cuyo caso se grabarían las clases presenciales. En la plataforma PRADO el alumno dispondrá del material gráfico expuesto en las videoconferencias.
- Se propondrán ejercicios y trabajos prácticos para realizar de forma individual fuera del centro de impartición del Master (Facultad de Ciencias).
- El programa del temario de prácticas se desarrollará íntegramente de modo presencial, para lo que la duración de las



sesiones se reducirá el factor necesario para poder cumplir con la reducción de capacidad del laboratorio impuestas por las restricciones y medidas sanitarias, siempre dentro del horario previsto para esta actividad.

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)

Convocatoria Ordinaria

CRITERIOS DE EVALUACION

Se valorarán los conocimientos mediante pruebas teóricas escritas presenciales, así como la realización y entrega de trabajos e informes individuales sobre los contenidos prácticos de la asignatura y la asistencia a clase.

Porcentajes sobre la evaluación final:

- Examen teórico/práctico : 50%
- Informes/trabajos: 40%
- Asistencia y participación a las sesiones (presenciales o de videoconferencia): 10%

Para superar la asignatura será necesario tener una calificación mínima de 5 puntos sobre 10 en los exámenes de teoría y/o de prácticas.

Convocatoria 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 será del siguiente modo y con la ponderación que se expresa:
 - Examen teórico/práctico: 60%.
 - Ejercicios/trabajos: 40%
- Para superar la asignatura será necesario tener una calificación mínima de 5 puntos sobre 10 en los exámenes de teoría y/o de prácticas.

ESCENARIO B (SUSPENSIÓN DE LA ACTIVIDAD PRESENCIAL)

ATENCIÓN TUTORIAL

HORARIO

(Según lo establecido en el POD)

Ver web del máster:
http://masteres.ugr.es/citpa/pages/info_academica

HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL

(Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)

Tutorías no presenciales utilizando la Plataforma digital PRADO, Google Meet y correo electrónico.



MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

- En un escenario de suspensión de la actividad docente presencial, la actividad docente para la parte de teoría se realizará principalmente mediante sesiones de videoconferencia síncrona (Google Meet o equivalente) aunque las circunstancias sanitarias u otras sobrevenidas podrían imponer un escenario asíncrono, en cuyo caso se grabarían las clases presenciales. En la plataforma PRADO el alumno dispondrá del material gráfico expuesto en las videoconferencias.
- Se propondrán ejercicios y trabajos prácticos para realizar de forma individual fuera del centro de impartición del Master (Facultad de Ciencias).
- Se realizarán seminarios mediante sesiones de videoconferencia síncrona (Google Meet o equivalente) sobre el temario práctico de la asignatura.

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)

Convocatoria Ordinaria

CRITERIOS DE EVALUACION

Se valorarán los conocimientos mediante pruebas teóricas escritas online a través de la Plataforma Prado, así como la realización y entrega de trabajos e informes individuales sobre los contenidos prácticos de la asignatura y la asistencia a las sesiones de teoría y seminarios de prácticas.

Porcentajes sobre la evaluación final:

- Examen teórico/práctico: 50%
- Informes/trabajos: 40%
- Asistencia y participación a las sesiones (videoconferencia): 10%

Para superar la asignatura será necesario tener una calificación mínima de 5 puntos sobre 10 en los exámenes de teoría y/o de prácticas.

Convocatoria 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 será del siguiente modo y con la ponderación que se expresa:
 - Examen teórico/práctico realizado online utilizando la plataforma PRADO: 60%.
 - Ejercicios/trabajos: 40%
- Para superar la asignatura será necesario tener una calificación mínima de 5 puntos sobre 10 en el exámenes teórico/práctico.



INFORMACIÓN ADICIONAL

Acciones de coordinación.

Las visitas técnicas “de campo” y de fábricas, incluidas en las prácticas de esta asignatura, son comunes, en parte, con las prácticas de las asignaturas incluidas en el Módulo 2 (M.2): “Geomateriales en el Patrimonio Arquitectónico: aglomerantes, morteros y hormigones históricos. Cerámicas.” y las prácticas de la asignatura 6.2. “Proyecto y Ejecución de Intervenciones en Conjuntos Monumentales y en Edificios Históricos”. Se programarán sus contenidos y su realización de forma coordinada con los profesores responsables de las prácticas de dichas asignaturas.

