

## D2. Patologías y Recuperación de Obras de Fábrica. Fachadas

Curso 2020-2021

(Fecha última actualización: 13/07/2020)

(Fecha de aprobación en Comisión Académica del Máster: 15/07/2020)

CUATRIM	CRÉDITOS	CARÁCTER	TIPO DE ENSEÑANZA	IDIOMA DE IMPARTICIÓN
2º	3	Obligatoria	Presencial	Español
MÓDULO	<b>IV (M.4) Nuevas Técnicas Constructivas en la Rehabilitación</b>			
MATERIA	Patologías y Recuperación de Obras de Fábrica. Fachadas			
CENTRO RESPONSABLE DEL TÍTULO	Escuela Internacional de Posgrado			
MÁSTER EN EL QUE SE IMPARTE	<b>Máster Universitario en Rehabilitación Arquitectónica</b>			
CENTRO EN EL QUE SE IMPARTE LA DOCENCIA	Escuela Técnica Superior de Ingeniería de la Edificación			
<b>PROFESORES<sup>(1)</sup></b>				
<b>Francisco Campos Fernández, Arquitecto técnico</b>				
DIRECCIÓN	Profesional libre Correo electrónico: ext.pacocampos@ugr.es			
TUTORÍAS	Horario de tutorías: de 16.30 a 18.30 de lunes a jueves			
<b>COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS</b>				
<b>COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• CB6, CB7, CB10</li> <li>• CG03, CG04, CG05</li> </ul>				
<b>COMPETENCIAS ESPECÍFICAS</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• CE03, CE05, CE07, CE09, CE10, CE20, CE24</li> </ul>				
<b>COMPETENCIAS TRANSVERSALES</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> <li>• Trabajo en equipo.</li> <li>• Resolución de problemas.</li> <li>• Capacidad de aprender.</li> <li>• Preocupación por la calidad.</li> </ul>				

<sup>1</sup> 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/))



- Toma de decisiones.
- Capacidad para adaptarse a nuevas ideas.
- Capacidad crítica y autocrítica.
- Planificación y gestión del tiempo.
- Habilidades de gestión de la información.

#### OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE (SEGÚN LA MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL TÍTULO)

- Conocer las patologías que pueden afectar a los elementos estructurales de un edificio, 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 de fábrica. 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.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN LA MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL TÍTULO)

- El análisis de patologías y de riesgos como método de indagación de los problemas de fachadas y fábricas monumentales
- La relación entre analítica científica y la intervención
- La previsión presupuestaria para la realización de analítica científica
- Los sistemas de limpieza y consolidación
- La relación entre elementos pétreos y metales
- Criterios de actuación en zonas expuestas al viento y sismo
- La relación con los agentes que participan en las intervenciones de rehabilitación y restauración

#### TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

##### TEMARIO TEÓRICO:

- 1. La patología y los estudios patológicos
- 2. Las construcciones de tierra. Tipología. Patología y técnicas de intervención.
- 3. La piedra natural como material de construcción. Analítica. Patologías. Conservación. Métodos de limpieza y consolidación superficial.
- 4. Técnicas de consolidación y refuerzo de muros de ladrillo. Los muros entramados. Patología y reparación.
- 5. Los muros de fábrica. Patologías y técnicas de intervención. Arcos y bóvedas de fábrica.
- 6. La problemática de grandes fábricas de sillería y de tipo mixto en las construcciones monumentales.
- 7. La relación entre estructuras de cierre realizadas en metal y las grandes fábricas pétreas. El caso de las verjas monumentales y los remates en hierro forjado y fundido.
- 8. Patología general de los cerramientos de los edificios. Grietas en fachadas. Fisuras en acabados. Ensuciamiento.
- 9. Trabajos especiales en entornos de riesgo sísmico.
- 10. Metodología del proceso restaurador y de rehabilitación.

##### TEMARIO PRÁCTICO:

###### Seminarios/Talleres

- Uso de las nuevas tecnologías para analizar las Alteraciones de los materiales en los cascos históricos de las ciudades debido al vandalismo o el mal uso: pintadas y graffitis. Técnicas para



reparar los daños. Mejoras a introducir desde el punto de vista de la comunicación y la cultura urbana.

#### PRÁCTICAS DE LABORATORIO:

#### PRÁCTICAS DE CAMPO:

- Práctica 1. Visita al casco histórico de Granada para identificar los materiales pétreos usados en diferentes inmuebles y las patologías que sufren a causa de la climatología, uso y agresiones.
- Práctica 2. Visita a una obra de restauración o rehabilitación.

#### BIBLIOGRAFÍA

##### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Universidad Politécnica de Madrid. Departamento de Construcción y Tecnologías Arquitectónicas (2000), Tratado de rehabilitación (Vol.1: Teoría e historia de la rehabilitación, Vol.4: Patología y técnicas de intervención: fachadas y cubiertas), editorial Munilla-Lería.
- Broto, Carles (2005), Enciclopedia Broto de patologías de la construcción (Tomo 1. Conceptos generales y fundamentos: aspectos generales, causas de alteración, Tomo 4. Elementos constructivos I: cerramientos exteriores, interiores, puertas, ventanas y cristales), editado por Arian Mostaedi.
- Lozano Apolo, G., Lozano Martínez-Luengas, A y Santolaria Morros, Carlos. Curso de técnicas de intervención en el patrimonio arquitectónico. Reestructuración de edificios de muros de fábrica. Lozano y Asociados. CONSULTORES TÉCNICOS DE CONSTRUCCIÓN, s.l., Gijón, 1995.
- Monjo Carrió, J. y demás autores. Tratado de Rehabilitación. Tomos 1, 2, 3, 4 y 5, Máster de Restauración Arquitectónica, Universidad Politécnica de Madrid, Departamento de Construcción y Tecnología Arquitectónicas. Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid, Madrid, 1999.
- Monjo Carrió, Juan y Maldonado Ramos, Luis. Patología y técnicas de intervención en estructuras arquitectónicas. Ediciones Munilla Lería
- Muñoz Hidalgo, Manuel. Conceptos y patología en la edificación. Manuel Muñoz Hidalgo, Sevilla, 1988

##### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Gárate Rojas, I. (1994): Artes de la cal. Instituto Español de Arquitectura. Alcalá de Henares. ISBN: 84-7483-966-1
- Salmerón Escobar, P. 2003a, «El papel de la analítica de los materiales en la restauración del patrimonio inmueble» En PH Cuadernos 8: Metodología de diagnóstico y evaluación de tratamientos para la conservación de los edificios históricos, Junta de Andalucía y Editorial Comares, pp. 208-233.
- Sebastián Pardo, E.; Cultrone, G. [et. al.] (2003): Metodología de diagnóstico y evaluación de tratamientos para la conservación de los edificios históricos. Cuadernos Técnicos IAPH. Granada: Editorial Comares, 2003. ISBN: 84- 8266-370-4.
- Torre, M. J. de la 1995, Estudio de los materiales de construcción en la Alhambra, Colección Monográfica de Arte y Arqueología, Universidad de Granada.

#### ENLACES RECOMENDADOS (OPCIONAL)

Consulta de casos prácticos en la web actualizada. Con posibilidad de usar dispositivos móviles:

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

Consulta de protocolos de restauración relacionados con materiales pétreos en la web:

<http://pedrosalmeron.com/investigacion/sistema-de-protocolos/>

Protocolo Elementos esbeltos:



<http://pedrosalmeron.com/investigacion/sistema-de-protocolos/restauracion-de-elementos-petreosesbeltos-afectados-por-el-sismo-y-el-viento/>

Protocolo Análisis petrográfico:

<http://pedrosalmeron.com/protocolos/analisis-petrografico/>

Protocolo Intervención en verja monumental:

<http://pedrosalmeron.com/protocolos/intervencion-en-verja-monumental/>

Protocolo Zunchado de elementos sometidos a sismo y viento:

<http://pedrosalmeron.com/investigacion/sistema-de-protocolos/restauracion-de-elementos-petreosesbeltos-afectados-por-el-sismo-y-el-viento/>

#### NOTAS

Pueden verse otros casos de interés que se pueden seleccionar a partir del esquema general de protocolos de la web citado anteriormente: <http://pedrosalmeron.com/investigacion/sistema-de-protocolos/>

En buena parte de los protocolos se indica bibliografía de interés y enlaces para el acceso a otras web relacionadas con cada tema específico.

#### METODOLOGÍA DOCENTE

Se establece un ciclo comprensible para el alumno para la adquisición de criterios para el abordaje de los problemas. Siempre enfocados y contrastados con ejemplos prácticos.

- Análítica, verificación de problemas y expresión en un marco comprensible para los agentes que intervienen en la restauración y rehabilitación.
- Propuesta de soluciones con alternativas de actuación
- Verificación de resultados a partir de ejemplos de buenas prácticas
- Propuesta del alumno para la resolución de problemas que no han sido resueltos con la solución propuesta inicialmente. Debate sobre las reflexiones y propuestas realizadas por los alumnos
- Visitas a tajos de obras relacionadas con la materia y a edificaciones que puedan ejemplificar la temática de la materia y el resultado de intervenciones de rehabilitación.
- Reflejo del método en un cuaderno de seguimiento a elaborar por el alumno. Se incorporan al mismo las observaciones realizadas en visitas prácticas.

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

##### CONVOCATORIA 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.

- Se valorarán los conocimientos mediante pruebas teóricas escritas y pruebas prácticas, así como la realización de trabajos e informes en grupos reducidos sobre los contenidos de la asignatura y la asistencia a clase.

La ponderación de cada una de estas actividades será la siguiente:

- Asistencia: 30%
- Realización de trabajos e informes. Cuaderno práctico: 40%
- Pruebas teóricas y escritas: 30%

##### CONVOCATORIA 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.

- Para la evaluación del alumnado que no haya superado alguno de los trabajos o pruebas de la convocatoria ordinaria se abrirá un plazo para que puedan completarse los requisitos para la evaluación.

Para la evaluación única se establecerán las siguientes pruebas presenciales:

- Prueba escrita / oral: Identificación práctica de patologías de materiales pétreos y su tratamiento.
- Prueba escrita / oral: Analítica de materiales aplicada al diagnóstico de patologías de obras de fábrica.
- Prueba escrita / oral: Relación entre materiales pétreos y metales ante el deterioro.

#### 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 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 o por causa sobrevenidas. 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:

- Prueba escrita / oral: Identificación práctica de patologías de materiales pétreos y su tratamiento.
- Prueba escrita / oral: Analítica de materiales aplicada al diagnóstico de patologías de obras de fábrica.
- Prueba escrita / oral: Relación entre materiales pétreos y metales ante el deterioro.

### 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)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Horario de tutorías: de 16.30 a 18.30 de lunes a jueves</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Correo electrónico</li> <li>• Plataforma PRADO</li> </ul>

#### MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

- Clases presenciales con apoyo de filmaciones, diapositivas y material didáctico.
- Complementariamente se ofrecerá al alumno el material elemental de las clases en formato pdf, como recurso extra a las notas que durante el transcurso de las mismas realicen.
- En caso de que por razones sanitarias se suspenda la actividad presencial, las clases continuarán de igual forma a través de la plataforma PRADO, siguiendo el mismo temario. Los alumnos recibirán



las clases por video en directo, cumpliendo con el calendario de curso establecido.

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

##### Convocatoria Ordinaria

La evaluación será análoga al escenario de aprendizaje presencial y se desglosará según la siguiente ponderación:

- Asistencia: 30%
- Realización de trabajos e informes. Cuaderno práctico: 40%
- Pruebas teóricas y escritas: 30%.

##### Convocatoria Extraordinaria

- Para la evaluación del alumnado que no haya superado alguno de los trabajos o pruebas de la convocatoria ordinaria se abrirá un plazo para que puedan completarse los requisitos para la evaluación.  
Para la evaluación única se establecerán las siguientes pruebas presenciales:
- Prueba escrita / oral: Identificación práctica de patologías de materiales pétreos y su tratamiento.
- Prueba escrita / oral: Analítica de materiales aplicada al diagnóstico de patologías de obras de fábrica.
- Prueba escrita / oral: Relación entre materiales pétreos y metales ante el deterioro.

##### Evaluación Única Final

- Prueba escrita / oral: Identificación práctica de patologías de materiales pétreos y su tratamiento.
- Prueba escrita / oral: Analítica de materiales aplicada al diagnóstico de patologías de obras de fábrica.
- Prueba escrita / oral: Relación entre materiales pétreos y metales ante el deterioro.

### ESCENARIO B (SUSPENSIÓN DE LA ACTIVIDAD PRESENCIAL)

#### ATENCIÓN TUTORIAL

##### HORARIO

(Según lo establecido en el POD)

- Horario de tutorías: de 16.30 a 18.30 de lunes a jueves

##### HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL

(Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)

- Correo electrónico
- Plataforma PRADO

#### MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

- En caso de que por razones sanitarias se suspenda la actividad presencial, las clases continuarán de igual forma a través de la plataforma PRADO, siguiendo el mismo temario. Los alumnos recibirán las clases por video en directo, cumpliendo con el calendario de curso establecido.

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

##### Convocatoria Ordinaria

La evaluación será análoga al escenario de aprendizaje presencial y se desglosará según la siguiente ponderación:

- Asistencia: 30%
- Realización de trabajos e informes. Cuaderno práctico: 40%



- Pruebas teóricas y escritas: 30%.

#### Convocatoria Extraordinaria

- Para la evaluación del alumnado que no haya superado alguno de los trabajos o pruebas de la convocatoria ordinaria se abrirá un plazo para que puedan completarse los requisitos para la evaluación.
- Para la evaluación única en un escenario carente por completo del aprendizaje presencial el profesor, a propuesta del alumnado, propondrá un trabajo consiste en un proyecto inédito de intervención que reúna los contenidos suficientes para la ejecución con garantías de una intervención en las obras de fábrica de un edificio real. El trabajo se podrá realizar en pequeños grupos y se dispondrá de un plazo de 20 días.

#### Evaluación Única Final

- Para la evaluación en un escenario carente por completo del aprendizaje presencial el profesor, a propuesta del alumnado, propondrá un trabajo consiste en un proyecto inédito de intervención que reúna los contenidos suficientes para la ejecución con garantías de una intervención en las obras de fábrica de un edificio real. El trabajo se podrá realizar en pequeños grupos y se dispondrá de un plazo de 20 días.

