



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Arquitectura

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

33000345 - Caracterización Y Análisis De Materiales Históricos

PLAN DE ESTUDIOS

03AG - Master Universitario En Conservación Y Restauración Del Patrimonio Arquitectónico

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Segundo semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

| | |
|--|---|
| 1. Datos descriptivos..... | 1 |
| 2. Profesorado..... | 1 |
| 3. Competencias y resultados de aprendizaje..... | 2 |
| 4. Descripción de la asignatura y temario..... | 2 |
| 5. Cronograma..... | 4 |
| 6. Actividades y criterios de evaluación..... | 6 |
| 7. Recursos didácticos..... | 7 |
| 8. Otra información..... | 7 |

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

| | |
|--|---|
| Nombre de la asignatura | 33000345 - Caracterizacion y Analisis de Materiales Historicos |
| No de créditos | 4 ECTS |
| Carácter | Obligatoria |
| Curso | Primer curso |
| Semestre | Segundo semestre |
| Período de impartición | Febrero-Junio |
| Idioma de impartición | Castellano |
| Titulación | 03AG - Master Universitario en Conservacion y Restauracion del Patrimonio Arquitect |
| Centro responsable de la titulación | 03 - E.T.S. De Arquitectura |
| Curso académico | 2025-26 |

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

| Nombre | Despacho | Correo electrónico | Horario de tutorías * |
|---|-----------------|---------------------------|--|
| Fco David Sanz Arauz (Coordinador/a) | 37 | david.sanz.arauz@upm.es | L - 15:00 - 17:00 M - 15:00 - 17:00 X - 12:30 - 14:30 se recibirá a los estudiantes previa solicitud de cita al correo del profesor |

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías

con el profesorado.

3. Competencias y resultados de aprendizaje

3.1. Competencias

CE 6.3 - Conocimiento de los materiales históricos, sus procesos de deterioro, y sus posibilidades de restauración

CE 6.4 - Conocimiento de los principales ensayos de laboratorio para la caracterización de materiales y su deterioro, y capacidad para interpretar los resultados

3.2. Resultados del aprendizaje

RA5 - Los alumnos se familiarizarán con las principales técnicas instrumentales de caracterización y análisis de materiales históricos: difracción de rayos X, estereomicroscopía, microscopía óptica de polarización, microscopía electrónica de barrido con microanálisis, análisis térmico diferencial y termogravimétrico, espectroscopía infrarroja, porosimetría de mercurio, ensayos físicos, hídricos, mecánicos y reológicos

4. Descripción de la asignatura y temario

4.1. Descripción de la asignatura

En la asignatura se tratan de forma general los siguiente temas:

- Técnicas instrumentales de caracterización de materiales: Difracción de Rayos X; Microscopía Óptica de Polarización; Microscopía Electrónica de Barrido con Microanálisis
- Ensayos de propiedades físicas y mecánicas
- Piedra Natural
- Morteros y hormigones históricos

En esta edición del Máster en esta asignatura se va a proponer a los estudiantes la participación en un reto de Aprendizaje, relacionado con la Comunidad Eelisa, The Regenerative Campus, consistente en la caracterización de los materiales históricos de edificios cedidos por el Ayuntamiento de Madrid. Esta actividad supondrá una parte del contenido práctico y podrá ser elegido entre otras opciones por los alumnos.

Se trata de una experiencia piloto EELISA de aprendizaje basado en retos en asignaturas de títulos oficiales de la

UPM, con el reto de "elaboración y aportación de nuevos datos sobre la materialidad de los edificios madrileños del siglo XIX, su realidad geométrica y documental y la conveniencia del seguimiento de criterios de intervención adecuados, siguiendo las correspondientes peticiones/solicitudes para edificios concretos propuestos por el ayuntamiento de Madrid". Este reto está directamente relacionado con el ODS 11. Meta 4: Proteger y salvaguardar el patrimonio cultural y natural, de la Agenda 2030.

Con respecto a este reto está previsto realizar las siguientes actividades:

- Toma de muestras en una práctica de campo guiada por el profesor
- Diseño de una estrategia de ensayos experimentales
- Ensayos físicos, mecánicos en el laboratorio de materiales de la ETSAM
- Ensayos de composición química y mineral en la Unidad de Técnicas Geológicas del CAI de Ciencias de la Tierra y Arqueometría de la UCM.
- Seminario de puesta en común de resultados con técnicos de entidades que ofrezcan casos de estudio para la asignatura (por ejemplo el Ayuntamiento de Madrid).

4.2. Temario de la asignatura

1. Técnicas instrumentales de caracterización de materiales: Difracción de Rayos X; Microscopía Óptica de Polarización; Microscopía Electrónica de Barrido con Microanálisis
2. Ensayos de propiedades físicas y mecánicas
3. Piedra Natural
4. Morteros y hormigones históricos

5. Cronograma

5.1. Cronograma de la asignatura *

| Sem | Actividad tipo 1 | Actividad tipo 2 | Tele-enseñanza | Actividades de evaluación |
|-----|--|--|----------------|--|
| 1 | Introducción a la caracterización de materiales I. Técnicas instrumentales Duración: 01:40 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| 2 | Introducción a la caracterización de materiales II. Ejemplos de aplicación Duración: 01:40 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| 3 | | Ensayos de laboratorio de propiedades físicas, mecánicas y reológicas I Duración: 05:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio | | |
| 4 | | Ensayos de laboratorio de propiedades físicas, mecánicas y reológicas II Duración: 05:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio | | |
| 5 | Piedras naturales I. Tipos y propiedades Duración: 01:40 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| 6 | Piedras naturales II. Deterioro Duración: 03:20 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| 7 | | Reconocimiento de piedra natural. Visu y microscopía Duración: 03:20 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio | | |
| 8 | | Seminario de campo de reconocimiento in situ de formas de alteración en construcciones de piedra natural Duración: 05:00 VP: Viaje de prácticas | | Entrega de informe de resultados de laboratorio TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:00 |
| 9 | | Toma de muestras en edificios históricos Duración: 01:40 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio | | |
| 10 | Morteros y hormigones históricos I. Yeso y cal Duración: 01:40 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |

| | | | | |
|----|---|--|--|--|
| 11 | Morteros y hormigones históricos II. Compatibilidad de materiales Duración: 01:40 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | Entrega informe de visita de edificio histórico TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:00 |
| 12 | | Diseño y ensayo de morteros de intervención Duración: 03:20 INV: Aprendizaje basado en investigación | | |
| 13 | Procesos de deterioro en hormigones históricos Duración: 01:40 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| 14 | | Seminario de técnicas instrumentales II: Difracción de Rayos X Duración: 03:20 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio | | |
| 15 | | Seminario de técnicas instrumentales II. Microscopía Electrónica de Barrido con Microanálisis EDX Duración: 03:20 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio | | |
| 16 | | Seminario de intercambio de resultados de investigación Duración: 03:20 INV: Aprendizaje basado en investigación | | Entrega de trabajo de investigación TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:00 |
| 17 | | | | Exposición oral de trabajos en grupo TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Global Presencial Duración: 01:40 |

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

6. Actividades y criterios de evaluación

6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

6.1.1. Evaluación (progresiva)

| Sem. | Descripción | Modalidad | Tipo | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|------|---|---------------------------------------|---------------|----------|-----------------|-------------|------------------------|
| 8 | Entrega de informe de resultados de laboratorio | TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo | No Presencial | 00:00 | 30% | 5 / 10 | CE 6.4 |
| 11 | Entrega informe de visita de edificio histórico | TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo | No Presencial | 00:00 | 30% | 5 / 10 | CE 6.3 |
| 16 | Entrega de trabajo de investigación | TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo | No Presencial | 00:00 | 40% | 5 / 10 | CE 6.3 CE 6.4 |

6.1.2. Prueba evaluación global

| Sem | Descripción | Modalidad | Tipo | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|-----|--------------------------------------|---------------------------------------|------------|----------|-----------------|-------------|------------------------|
| 17 | Exposición oral de trabajos en grupo | TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo | Presencial | 01:40 | 100% | 5 / 10 | CE 6.3 CE 6.4 |

6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

| Descripción | Modalidad | Tipo | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|------------------|--|------------|----------|-----------------|-------------|------------------------|
| Exposición Final | PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo | Presencial | 00:00 | 100% | 5 / 10 | CE 6.3 CE 6.4 |

6.2. Criterios de evaluación

Los alumnos y las alumnas demostrarán dominio suficiente sobre materiales históricos y su caracterización.

Se ofrecerá la posibilidad de participar en casos reales de informes de caracterización para entidades exteriores que colaboren con el Máster (por ejemplo, el Ayuntamiento de Madrid) a través de actividades de la alianza EELISA. En estas actividades se atenderá especialmente la contribución para alcanzar las metas del ODS 11.4 Conservación del patrimonio cultural y natural, equivalente al objetivo estratégico 1.2 de la Agenda Urbana Española.

7. Recursos didácticos

7.1. Recursos didácticos de la asignatura

| Nombre | Tipo | Observaciones |
|---|--------------|---------------|
| Bibliografía sugerida por el profesor | Bibliografía | |
| Laboratorio de Materiales de Construcción | Equipamiento | |
| CAI de Ciencias de la Tierra y Arqueometría de la UCM | Equipamiento | |

8. Otra información

8.1. Otra información sobre la asignatura

En la asignatura se atenderá al ODS 11 Ciudades y comunidades sostenibles, con la meta 11.4 Patrimonio cultural y natural; así como el OE de la AUE 4: Gestión sostenible de los recursos, favorecer la economía circular.

El cronograma presentado se ajustará, en su caso, a la programación general del Máster y al calendario escolar vigente, y por lo tanto puede sufrir cambios temporales. Por otra parte, los horarios de tutorías se actualizarían si

la programación docente y la matricula de talleres y optativas así lo hicieran necesario.