

# CURSOS DE ESTRUCTURAS HISTÓRICAS DE FÁBRICAS Y DE MADERA

11ª edición. Curso 2024-25

Programa formativo en Estructuras Históricas, compuesto de 4 micromódulos. Adaptado al R.D. 822/2021 de Títulos Propios del Sistema Universitario Español (art. 37.8) y a la Resolución de 9 de noviembre de 2022 de la Normativa de los Estudios Propios de la UEX.



1	GENERALIDADES	<i>Del 4-noviembre-2024 al 20-diciembre-2024</i>
2	ANÁLISIS ESTRUCTURAL, APLICACIÓN PRÁCTICA	<i>Del 7-enero-2025 al 21-febrero-2025</i>
3	PATOLOGÍA, EJEMPLOS	<i>Del 24-febrero-2025 al 11-abril-2025</i>
4	CONSTRUCCIÓN, EJEMPLOS	<i>Del 5-mayo-2025 al 20-junio-2025</i>

Profesores responsables: José-Carlos Salcedo y Manuel Fortea.

Información e inscripción en: [www.uexgica.blogspot.com](http://www.uexgica.blogspot.com) [jcsalcedo@unex.es](mailto:jcsalcedo@unex.es)



ESCUELA POLITÉCNICA

Grupo de investigación de Construcciones Arquitectónicas de la Universidad de Extremadura

Avda. de las Letras s/n (Campus universitario)  
10004. CÁCERES



## Objetivo general del curso y normativa marco.

Se trata de un PROGRAMA FORMATIVO DE POSTGRADO UNIVERSITARIO compuesto de 4 cursos de 6 créditos (60 horas) cada uno, sobre PROYECTO, CÁLCULO, CONSTRUCCIÓN Y PATOLOGÍA DE ESTRUCTURAS HISTÓRICAS DE FÁBRICAS Y DE MADERA. Cada uno de los cuatro cursos es del tipo "micromódulo", adaptado al R.D. 822/2021 de Títulos Propios del Sistema Universitario Español (art. 37.8) y a la Resolución de 9 de noviembre de 2022 de la Normativa Reguladora de los Estudios Propios de la UEX.

Se celebra todos los años desde el curso 2013-14 ininterrumpidamente (esta es la 11ª edición). Es posible hacer el programa formativo en un único año, o bien sólo determinados módulos a elegir. El conjunto del programa formativo puede ser completado poco a poco en años sucesivos, para poder compatibilizar el aprendizaje con el ejercicio profesional. Es completamente "online", a través del campus virtual de la UEX y del campus internacional latinoamericano CAVILA.

Se admite sólo a un grupo reducido de no más de 20 profesionales. Cada micromódulo se realiza de manera intensiva durante siete semanas (véase calendario). El primer micromódulo se imparte en el primer semestre de cada año (entre el 12 de octubre y Navidades). Los tres siguientes se imparten en el segundo semestre (dos entre Navidades y Semana Santa y el último después de Semana Santa).

Estos cursos son fruto de la transferencia de resultados que este grupo de investigación tiene, en intervención y consultoría de obras por toda España, Europa y algunos países americanos, con documentos técnicos, publicaciones y patentes sobre la materia. Toda la información facilitada es de elaboración propia de los autores, siendo un complemento adecuado a la docencia que se adquiere de ordinario en los títulos oficiales de Grado. La presente edición es autorizada por el Consejo de Gobierno de la Universidad de Extremadura y dirigida por el Vicerrectorado de Planificación Académica de la UEX, que emite el certificado de aprovechamiento a los alumnos que lo superan (denominado "microcredencial" (art. 6.2-c).

Si tienes interés, rellena el formulario de preinscripción web como se explica al final de este díptico. Si hay plazas, la matrícula se puede realizar hasta la semana antes del inicio de cada uno de los micromódulos y para ello se avisará por email a todos los que se hayan preinscrito con anterioridad.

## Aspectos formativos y científicos, perfil profesional.

En la actualidad, como consecuencia de las sucesivas crisis de la Construcción, la mayor parte de las obras van dirigidas a la intervención en el patrimonio edificado, en todas sus formas. Para intervenir proyectando, dirigiendo o manteniendo en estas obras (cambios de uso, ampliaciones, reformas, restauraciones, consolidaciones) es necesario normalmente intervenir en la obra gruesa existente (en su estructura).

Muchas de estas estructuras fueron construidas antes de que existieran normas y es necesario un complemento de la formación recibida en los títulos universitarios, pues sus planes de estudio fueron dirigidos casi exclusivamente a las obras de nueva planta y los conocimientos fallan al ser aplicados a los edificios del pasado, sin normas, casi sin bibliografía, pero con exigencias estructurales legales irrenunciables.

El perfil de salida es el de un profesional universitario con las competencias y atribuciones profesionales que posee su título de grado (de acceso al programa formativo), pero además con una especialización que le permitirá enfrentarse con garantías a las estructuras del patrimonio construido de fábricas y de madera.

Titulaciones para la admisión:

- Titulaciones académicas que habiliten para el ejercicio profesional de: Arquitecto, Arquitecto Técnico, Ingeniero e Ingeniero Técnico.
- Estudiantes de Grado de los últimos cursos de las titulaciones académicas reseñadas en el párrafo anterior, si bien como "condicional" en los términos establecidos en la Normativa reguladora de la UEX.
- Licenciados/Graduados en Arte, Patrimonio e Historia del Arte, y Bellas Artes en Restauración.

## Recursos didácticos y documentación de los cursos.

Docencia virtual a través del campus virtual de la UEX (con acceso también desde el campus internacional latinoamericano CAVILA) por medio de clases online. Imágenes de modelos a escala de los diferentes elementos estructurales (en madera y en fábrica). Vídeos. Tutorías por videoconferencia. La documentación del curso es original de los autores, que intervinieron en su día en la redacción y difusión del C.T.E.:

- La documentación de estructuras históricas de fábrica es inédita, pues no son de aplicación la mayoría de las normas. Se emplean métodos gráficos de cálculo.
- La documentación de estructuras de madera aclara y simplifica la normativa española de aplicación (CTE-DB-SE-M y Eurocódigo).
- Los ejemplos pertenecen a edificios en los que han intervenido los profesores responsables del curso.

## Temario y objetivos específicos del módulo 1 (Generalidades).

- 1.1. Introducción.
- 1.2. Bases de cálculo y normativa.
- 1.3. Estructuras de fábricas.
- 1.4. Geometría y trazados de fábricas.
- 1.5. Tipos de arcos y bóvedas.
- 1.6. Materiales estructurales de madera.
- 1.7. Esquemas de entramados de madera.

*Identificar, conocer y valorar los diferentes tipos de arcos y bóvedas.*

*Identificar, conocer y valorar las clases de sistemas estructurales de madera y sus elementos.*

*Conocer la normativa de aplicación y las bases para evaluar la seguridad estructural de los edificios existentes.*

*Conocer el sistema estructural de fábrica y sus elementos y materiales.*

*Conocer el sistema estructural de madera y sus elementos y materiales.*

*Conocer los esquemas estructurales de fábrica.*

*Conocer los esquemas estructurales de madera.*

## Temario y objetivos del módulo 2 (Análisis estructural, aplicación práctica).

- 2.1. Teoría de los estados límite en las fábricas.
- 2.2. Líneas de empuje en arcos y bóvedas.
- 2.3. Comportamiento estructural en arcos y bóvedas.
- 2.4. Capacidad portante en estructuras de muros.
- 2.5. Dimensionado de vigas de madera.
- 2.6. Dimensionado de puntales de madera.
- 2.7. Seguridad contra incendios en madera.

*Conocer las teorías de los estados límite en las fábricas.*

*Determinar la posición y trazado de las líneas de empuje en arcos y bóvedas, introduciendo el concepto de seguridad geométrica.*

*Conocer la forma de trabajo estructural de cada uno de los tipos de bóvedas.*

*Conocer los materiales estructurales de madera, sus clases resistentes y sus propiedades mecánicas, introduciendo el concepto de seguridad estructural.*

*Dimensionar elementos estructurales de madera que trabajan fundamentalmente a flexión (vigas), a los estados límite habituales de flexión, esfuerzo cortante y compatibilidad de deformación.*

*Dimensionar elementos estructurales de madera que trabajan fundamentalmente a compresión (puntales), a los estados límite de compresión y pandeo.*

*Determinar la seguridad contra incendio de la estructura de madera y plantear soluciones al fuego.*

## Temario y objetivos del módulo 3 (Patología, ejemplos).

- 3.1. Deformación geométrica en arcos.
- 3.2. Patología de la cúpula y de la bóveda de arista.
- 3.3. Efecto de la acción sísmica en las estructuras históricas. Casos recientes.
- 3.4. Criterio de reparación de fábricas.
- 3.5. Errores de concepto en estructuras de madera.
- 3.6. Estudio de casos.

*Conocer los fallos más comunes en este tipo de estructuras y sus repercusiones.*

*Identificar las lesiones que manifiestan la patología.*

*Valorar la importancia de los problemas, con atención a la seguridad estructural.*

*Diagnosticar los problemas, determinando la causa a partir de las lesiones.*

*Determinar las formas óptimas de reparación.*

*Conocer las técnicas de reparación en estructuras de fábricas.*

*Conocer las técnicas de reparación en estructuras de madera.*

## Temario y objetivos del módulo 4 (Construcción, ejemplos).

- 4.1. Construcción de estructuras de arcos y bóvedas.
- 4.2. Construcción de estructuras de bóvedas tabicadas.
- 4.3. Uniones carpinteras tradicionales.
- 4.4. Uniones carpinteras con herrajes.
- 4.5. Morteros estructurales, dosificación, ejecución y consolidaciones estructurales con morteros.
- 4.6. Casos prácticos.

- Conocer en detalle el oficio de cantería en estructuras de arcos y bóvedas.*
- Conocer en detalle el oficio de albañilería en estructuras de arcos y bóvedas.*
- Conocer en detalle el oficio de carpintería de armar en ensambles en madera en la técnica tradicional.*
- Conocer en detalle el oficio de carpintería de armar en ensambles en madera en sistemas de herrajes y mecanismos.*
- Conocer las técnicas de laboratorio en ensayos de caracterización y de propiedades físicas, mecánicas y químicas de morteros y de fábricas.*
- Conocer las técnicas de laboratorio en ensayos de caracterización y de propiedades físicas, mecánicas y químicas de maderas.*
- Conocer las técnicas de levantamiento gráfico para el arquitecto y técnicas de diagnóstico.*
- Capacidad para elaborar un estudio de un edificio (o parte de él) a partir de una patología en la estructura histórica.*
- Levantamiento gráfico y/o diagnóstico de la patología estructural.
- Proyecto de reparaciones.
- Estudio para la ejecución material de un proyecto de reparaciones.

## **Sistema de docencia y evaluación.**

Cada uno de los micromódulos dura 7 semanas intensivas, según el calendario anunciado:

- Cada lunes se sube al campus virtual el tema de la semana (habitualmente un audiovisual en fichero PDF) y se propone una tarea (una pequeña práctica) de asimilación de ese tema.
- Al lunes siguiente, en horario de tarde, se realiza una clase por videoconferencia a través del campus virtual y se aclaran dudas. Esta videoconferencia se queda grabada en el campus virtual, para que quienes no hayan podido asistir puedan verla en otro momento.
- Este mismo día, se recogen del campus virtual la tarea semanal propuesta.
- Al finalizar el micromódulo (en la séptima semana), se realiza un examen test de teoría a través de la plataforma Moodle del campus virtual de la UEX.

*Las fechas de entrega son flexibles para adaptarse a los profesionales. El examen test se queda abierto durante tres días para adaptarlo a la agenda de cada profesional y a los horarios de otros países.*

*Es un objetivo del curso potenciar la participación de estudiantes y profesionales hispanoamericanos pues una gran parte de las importantes realizaciones patrimoniales de estos sistemas de fábricas y de madera se encuentra en América.*

## **Celebración todos los años. Casos de cursos en años anteriores.**

Los Cursos de Estructuras Históricas de Fábricas y de Madera se están celebrando desde el año 2013 en diferentes formas. La presente edición es la undécima (ininterrumpida) que se realiza, siendo el decano de los cursos de Formación Permanente de la Universidad de Extremadura.

El programa formativo de los cuatro micromódulos puede ser cursado en un único año. Pero está previsto también que pueda realizarse en más de un año, para compatibilizarlo con el ejercicio profesional. Por ejemplo, es posible realizar en un año los dos primeros micromódulos, y completarlos al año siguiente. O bien, matricularse sólo de aquellos micromódulos para los que se tenga más interés. Porque cada uno de los módulos es certificado de forma independiente (con su carga docente de 6 créditos ECTS).

La opción de matricularse del programa formativo completo en un año sólo la recomendamos si acabas de terminar la carrera o tienes disponibilidad plena.

### **P R E I N S C R I P C I Ó N**

Escanea el código QR adjunto, o bien entra en la página web del Grupo de Investigación de Construcciones Arquitectónicas de la UEX: [www.uexgica.blogspot.com](http://www.uexgica.blogspot.com) y haz clic en "CURSO DE ESTRUCTURAS HISTÓRICAS". Allí encontrarás toda la información necesaria. La preinscripción se realiza con un formulario Google. Una vez preinscrito, se avisará por email del proceso de matrícula.

Para cualquier aclaración: [jcsalcedo@unex.es](mailto:jcsalcedo@unex.es)



#### **FOTOGRAFÍA DE PORTADA:**

*Iglesia (inacabada) de San Bartolomé Apóstol, en Valverde de Leganés (Badajoz).*

*Se inició su construcción en el siglo XVI y quedó detenida, terminándose sólo alguno de sus elementos, como su esbelta torre-campanario, con estructura de fábrica y estilo barroco.*