

## 1. DATOS BÁSICOS

<b>Asignatura</b>	<b>SISTEMAS TÉCNICOS</b>
<b>Titulación</b>	Grado en Fundamentos de la Arquitectura
<b>Escuela/ Facultad</b>	Escuela de Arquitectura
<b>Curso</b>	Cuarto
<b>ECTS</b>	6 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatorio
<b>Idioma/s</b>	Castellano
<b>Modalidad</b>	Presencial
<b>Semestre</b>	Segundo semestre
<b>Curso académico</b>	2025/2026
<b>Docente coordinador</b>	Fernando Martínez Soto

## 2. PRESENTACIÓN

Esta asignatura tiene el carácter de materia obligatoria propia de la titulación del Grado en Fundamentos de la Arquitectura de la Universidad Europea de Canarias. Se considera de conocimiento básico en la titulación de arquitecto.

La asignatura “**Sistemas Técnicos**” se vincula al área de formación Científico-Técnica, considerándose un ámbito de conocimiento básico específico de la titulación de arquitecto. Forma parte, junto a las áreas de conocimiento de Estructuras e Instalaciones, del Módulo Técnico, y ofrece un enfoque de integración de conocimientos por medio de la materialización y concreción de los objetivos proyectuales.

Sistemas Técnicos es una asignatura donde el alumno trabajará su capacidad para aplicar y adoptar tecnologías no convencionales en los procesos de diseño y ejecución de las estructuras, envolventes e instalaciones. Además, ofrece un enfoque de integración de conocimientos por medio de la materialización y concreción de la normativa técnica específica en los objetivos proyectuales.

Esta materia proporciona al alumno la aptitud para identificar los elementos y sistemas constructivos de los proyectos, analizarlos definiendo su función y compatibilidad, plantear y resolver los detalles constructivos y trasladarlos a su puesta en obra. Este proceso se realizará aplicando la normativa técnica de la edificación vigente con visión crítica, y generando los documentos de especificación técnica de los procedimientos y métodos constructivos necesarios para ello.

El curso deberá, además, proporcionar al alumno una visión de diseño integrado de las instalaciones, la construcción y la estructura en la arquitectura, para la búsqueda de soluciones más racionales en todos los casos, así como su influencia en el diseño arquitectónico.

El proyecto individual de análisis se acometerá desde su definición constructiva en detalle y la aplicación de la normativa técnica en el diseño formal y constructivo, justificada y representada con la documentación profesional necesaria.

La asignatura recoge conocimientos y habilidades adquiridos en las otras materias impartidas simultánea o anteriormente, pudiéndose realizar una labor de coordinación transversal mediante ejercicios, actividades o sesiones conjuntas. De esta manera, el alumno consigue tener una visión global de sus estudios.

La asignatura pretende ser de carácter técnico donde el estudiante adquiera los conocimientos fundamentales y conceptos básicos para que sea capaz de entender los aspectos constructivos de cualquier tipo de edificio. Se hará hincapié en el conocimiento del trabajo de los materiales habituales empleados en estructuras convencionales de edificación. Así mismo se desarrollarán ejemplos de dimensionado de obra nueva y peritación de estructuras existentes mediante cálculos generales fundamentados en la normativa existente.

La toma de decisiones respecto a la elección del proceso constructivo de las estructuras es determinante para que el estudiante adquiera un compromiso de funcionalidad y economía respecto a la construcción de cualquier edificio que pretenda construir.

El objetivo de los ejercicios prácticos es reflexionar sobre lo aprendido y tomar iniciativas proponiendo soluciones concretas, ajustando el resultado en sucesivas aproximaciones para finalmente presentar una documentación profesional debidamente justificada y representada.

Los objetivos por conseguir son los siguientes:

- *Aplicar la normativa técnica específica sobre las estructuras en edificios.*
- *Planificar el diseño más adecuado de entre los diferentes sistemas estructurales posibles para cada edificio en función del uso, las luces y el tipo de terreno existente.*
- *Dimensionar y calcular los elementos los elementos estructurales propios y el replanteo de instalaciones y redes básicas.*

Al finalizar esta materia el estudiante deberá:

- *Tener una aptitud para el predimensionado, diseño, cálculo y comprobación de la parte técnica.*
- *Capacidad para dimensionar secciones de estructuras varias, diseño de instalaciones y trazado avanzado de redes y sistemas constructivos.*
- *Capacidad para el entendimiento del funcionamiento de las secciones de estructuras convencionales, estructuras avanzadas y sistemas mixtos prefabricados.*
- *Capacidad para el entendimiento del funcionamiento de las fachadas avanzadas.*
- *Capacidad para comunicar y representar gráficamente soluciones y detalles generales.*
- *Conocer y manejar adecuadamente la terminología inglesa propia del entorno profesional. Ser capaz de utilizar programas informáticos profesionales en inglés.*

Para la consecución de estos propósitos y asimilación de los siguientes resultados del aprendizaje, se plantean los siguientes contenidos:

- Introducción a la normativa vigente (CTE): DB-HS, DB-SI, DB-SUA.
- Estudio de fachadas avanzadas, estructura, redes de instalaciones y sistemas industrializados.

El alumno partiendo del conocimiento previo de los materiales, que constituyen la base teórica para la comprensión de materias de tecnología estructural, deberá adquirir la formación de la titulación que tiene como objetivo la capacidad de concebir, calcular, diseñar e integrar en edificios, y ejecutar, estructuras de edificación y cimentaciones, aplicando normas técnicas y constructivas.

Se recogen las experiencias de cursos anteriores, tanto en las áreas de Tecnología de Edificación como las de Proyectos, en lo referente a terminología, conceptos, organización funcional, estructural y constructiva, así como de tecnología de los materiales, para acometer principalmente el diseño constructivo del proyecto, con referencia a los requisitos funcionales de éste y a la interrelación entre los diferentes conceptos y soluciones técnicas elegidas.

### 3. COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

#### Competencias básicas:

- **CB1:** Comprensión y posesión de conocimientos: Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
- **CB2:** Aplicación profesional de conocimientos, defensa de argumentos y resolución de problemas: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- **CB3:** Interpretación y reflexión de datos relevantes: Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- **CB4:** Transmisión de información, ideas, problemas y soluciones: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- **CB5:** Habilidades de aprendizaje autónomo: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

#### Competencias generales:

- **CG4:** Comprender los problemas de la concepción estructural, de construcción y de ingeniería vinculados con los proyectos de edificios, así como las técnicas de resolución de estos.
- **CG5:** Conocer los problemas físicos, las distintas tecnologías y la función de los edificios, de forma que se dote a éstos de condiciones internas de comodidad y protección de los factores climáticos.
- **CG6:** Conocer las industrias, organizaciones, normativas y procedimientos para plasmar los proyectos en edificios y para integrar los planos en la planificación.
- **CG7:** Comprender las relaciones entre las personas y los edificios, y entre éstos y su entorno, así como la necesidad de relacionar los edificios y los espacios situados entre ellos en función de las necesidades y de la escala humana.

#### Competencias transversales:

- **CT1:** Creatividad. Crear ideas nuevas y conceptos a partir de ideas y conceptos conocidos, llegando a conclusiones o resolviendo problemas, retos y situaciones de una forma original.
- **CT2:** Comunicación estratégica. Transmitir mensajes (ideas, conceptos, sentimientos, argumentos), tanto de forma oral como escrita, alineando de manera estratégica los intereses de los distintos agentes implicados en la comunicación.
- **CT3:** Competencia digital. Utilizar las tecnologías de la información y de la comunicación para la búsqueda y análisis de datos, la investigación, la comunicación y el aprendizaje.
- **CT4:** Liderazgo influyente. Influir en otros para guiarles y dirigirles hacia unos objetivos y metas concretos, tomando en consideración sus puntos de vista, especialmente en situaciones derivadas de entornos volátiles, inciertos, complejos y ambiguos (VUCA) del mundo actual.

- **CT5:** Trabajo en equipo. Cooperar con otros en la consecución de un objetivo compartido, participando de manera activa, empática y ejerciendo la escucha activa y el respeto a todos los integrantes.
- **CT6:** Análisis crítico. Integrar el análisis con el pensamiento crítico en un proceso de evaluación de distintas ideas o posibilidades y su potencial de error, basándose en evidencias y datos objetivos que lleven a una toma de decisiones eficaz y válida.
- **CT7:** Resiliencia. Adaptarse a situaciones adversas, inesperadas, que causen estrés, ya sean personales o profesionales, superándolas e incluso convirtiéndolas en oportunidades de cambio positivo.
- **CT8:** Competencia ético-social. Mostrar comportamientos éticos y compromiso social en el desempeño de las actividades de una profesión, así como sensibilidad a la desigualdad y a la diversidad.

**Competencias específicas:**

- **CE13:** Aptitud para aplicar las normas técnicas y constructivas.
- **CE17:** Capacidad para concebir, calcular, diseñar, integrar en edificios y conjuntos urbanos y ejecutar estructuras de edificación. *(ENSEÑANZA DE TALLER)*
- **CE27:** Conocimiento adecuado de los sistemas constructivos industrializados.
- **CE35:** Aptitud para resolver el acondicionamiento ambiental pasivo, incluyendo el aislamiento térmico y acústico, el control climático, el rendimiento energético y la iluminación natural.
- **CE43:** Capacidad para realizar proyectos de seguridad, evacuación y protección en inmuebles.

**Resultados de aprendizaje:**

- **RA1:** Aptitud para identificar los elementos y sistemas constructivos, definir su función y compatibilidad, y su puesta en obra en el proceso constructivo. Plantear y resolver detalles constructivos.
- **RA2:** Aptitud para ejecutar un diseño integrado en Arquitectura de Instalaciones, construcción y Estructuras, enfatizando la interacción mutua de estas tres disciplinas en el proceso proyectual, buscando las soluciones más racionales en todos los casos, así como su influencia en el diseño arquitectónico.
- **RA3:** Capacidad de análisis de los proyectos y su traslación a la ejecución de las obras.
- **RA4:** Capacidad para aplicar la normativa técnica al proceso de la edificación, y generar documentos de especificación técnica de los procedimientos y métodos constructivos de edificios, con visión crítica.

En la tabla inferior se muestra la relación entre las competencias que se desarrollan en la asignatura y los resultados de aprendizaje que se persiguen:

Competencias	Resultados de aprendizaje
CB1, CB2, CB4, CG4, CG6, CT2, CT4, CT5, CT6, CT7, CT8, CE27, CE35	RA1: Aptitud para identificar los elementos y sistemas constructivos, definir su función y compatibilidad, y su puesta en obra en el proceso constructivo. Plantear y resolver detalles constructivos.

CB1, CB2, CB3, CB5, CG4, CG5, CG6, CG7, CT1, CT2, CT4, CT6, CT7, CT8, CE13, CE17, CE27, CE35	RA2: Aptitud para ejecutar un diseño integrado en Arquitectura de Instalaciones, construcción y Estructuras, enfatizando la interacción mutua de estas tres disciplinas en el proceso proyectual, buscando las soluciones más racionales en todos los casos, así como su influencia en el diseño arquitectónico.
CB1, CB2, CB4, CG4, CG6, CT2, CT4, CT5, CT6, CT7, CE17, CE27, CE35	RA3: Capacidad de análisis de los proyectos y su traslación a la ejecución de las obras.
CB2, CB3, CB5, CG5, CG6, CG7, CT1, CT2, CT3, CT6, CT7, CE13, CE35, CE43	RA4: Capacidad para aplicar la normativa técnica al proceso de la edificación, y generar documentos de especificación técnica de los procedimientos y métodos constructivos de edificios, con visión crítica.

## 4. CONTENIDOS

### BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO):

- Sistemas industrializados en estructura, infraestructura y envolvente exterior e interior.
- Fachadas ligeras avanzadas: muros cortina, metálicas, paneles composite, galerías-invernadero, protección solar activa, captación solar térmica-fotovoltaica.
- Proceso de ejecución de tipologías avanzadas: estructuras de transferencia, estructuras suspendidas, superficies laminares, grandes voladizos, etc.
- Seguridad de Uso, Salubridad, Accesibilidad y Espectáculos.
- Seguridad en caso de Incendios (compartimentación, revestimientos, evacuación, etc.)
- Integración de flujos, redes y espacios servidores (producción de energía, tratamientos, transporte, transferencias, etc.) en el diseño arquitectónico.
- Diseño integrado en Arquitectura de Instalaciones, Construcción y Estructuras convencionales, enfatizando la interacción mutua de estas tres disciplinas y buscando las soluciones más racionales en todos los casos, así como su influencia en el diseño arquitectónico.

### TEMARIO DOCENTE:

#### BLOQUE 1.1. TIPOLOGÍAS DE FACHADAS TÉCNICAS AVANZADAS Y ENVOLVENTES

Este bloque analiza las soluciones técnicas avanzadas que definen la envolvente arquitectónica contemporánea, con especial atención a los sistemas industrializados, la eficiencia energética, la protección solar activa y la integración de energías renovables. Se exploran también los aspectos constructivos, materiales y normativos que condicionan el diseño de estas soluciones.

##### Contenidos del bloque:

- 1. Introducción a las fachadas técnicas avanzadas**
  - Origen, evolución y función contemporánea de la fachada como sistema.
  - Criterios de diseño: eficiencia, esbeltez, sostenibilidad y transparencia.
- 2. Fachadas ligeras avanzadas**
  - Clasificación general: fachadas ventiladas, fachadas pesadas, fachadas mixtas.
  - Materiales principales: vidrio plano, aluminio, composite, paneles opacos.
  - Características técnicas y constructivas.
- 3. Sistemas técnicos de fachada**
  - Muros cortina estructurales y semiestructurales.
  - Fachadas metálicas con subestructura oculta.
  - Paneles composite y sistemas tipo "sándwich" de alta eficiencia.
  - Fachadas prefabricadas modulares.
- 4. Fachadas bioclimáticas y envolventes sostenibles**
  - Galerías-invernadero como sistemas pasivos de captación y ventilación.
  - Protección solar activa: lamas, celosías, dispositivos móviles.

- Fachadas vegetales y dobles pieles.
- Integración de tecnologías BIPV (Building Integrated Photovoltaics).
- 5. **Sistemas industrializados de fachada**
  - Prefabricación 2D y 3D de componentes de envolvente.
  - Modelos mixtos: integración progresiva de elementos industrializados.
  - Ejemplos de fachada industrializada aplicada en edificios singulares.
- 6. **Detallado técnico y normativo de las envolventes**
  - Anclajes y sistemas de fijación (Halfen, Hilti, Cortizo, Krion, GRC, Aquapanel).
  - Criterios de estanqueidad, transmitancia y ventilación.
  - Aplicación normativa (CTE DB-HE, DB-HS, DB-SI).
- 7. **Casos de estudio y análisis aplicado**
  - Selección de ejemplos contemporáneos de arquitectura tecnológica.
  - Evaluación crítica de la adecuación tipológica en el proyecto de curso.
  - Revisión de catálogos técnicos y sistemas constructivos comerciales.
- 8. **Actividad práctica integrada (Práctica 1.1)**
  - Elaboración de dossier técnico-comercial por grupos: rol de empresa simulada.
  - Análisis de viabilidad técnica y energética de cada sistema en un caso real.
  - Presentación bilingüe y debate técnico entre grupos.
  - Adaptación del sistema de fachada al proyecto de curso (integración arquitectónica, estructural y de instalaciones).

## **BLOQUE 1.2. INDUSTRIALIZACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN: ENVOLVENTE, ESTRUCTURA E INFRAESTRUCTURA**

Este bloque introduce al estudiante en los principios, sistemas y procesos propios de la construcción industrializada, una estrategia clave para abordar los retos actuales de sostenibilidad, eficiencia y calidad en la edificación. Se abordan tanto sistemas industrializados aplicados a la envolvente y a la estructura del edificio, como soluciones integradas para la ejecución de infraestructuras técnicas y elementos interiores.

### **Contenidos del bloque:**

1. **Fundamentos de la industrialización en la edificación**
  - Evolución histórica: prefabricación, modulación y montaje in situ.
  - Industrialización 2D, 3D y procesos híbridos (offsite + onsite).
  - Tipologías técnicas: paneles portantes, núcleos verticales, elementos estructurales repetitivos.
2. **Sistemas industrializados de envolvente exterior e interior**
  - Fachadas prefabricadas ligeras y pesadas: hormigón arquitectónico, GRC, paneles metálicos, Krion.
  - Sistemas modulares de cerramiento y tabiquería interior: paneles multicapa, entramados ligeros, soluciones secas.
  - Integración de capas técnicas (térmica, acústica, estanqueidad, instalaciones).
3. **Componentes técnicos e infraestructuras integradas**
  - Bloques técnicos modulares (cocinas, baños, instalaciones centralizadas).
  - Suelos técnicos y sistemas de distribución bajo forjado.
  - Núcleos verticales modulares: escaleras, ascensores, patinillos.
4. **Sistemas estructurales industrializados**
  - Estructuras metálicas modulares y de entramado ligero.
  - Forjados industrializados: chapa colaborante, BubbleDeck, CLT, losas alveolares.
  - Sistemas volumétricos completos: contenedores habitacionales, células industrializadas.
5. **Tecnología, sostenibilidad y digitalización en la industrialización**
  - Aplicación de estándares Passivhaus y nZEB.
  - Ciclo de vida, economía circular y descarbonización de procesos.
  - BIM y digitalización del diseño y fabricación.
6. **Casos de estudio y práctica aplicada (Práctica 1.2)**
  - Análisis de edificaciones industrializadas en altura y vivienda modular.

- Simulación de un proyecto industrializado adaptado a necesidades reales.
- Evaluación del proceso de fabricación, montaje, costes y ventajas comparativas.
- Revisión de sistemas comerciales: Woodde, Modulab, SIKA, Ávita, entre otros.

## **BLOQUE 2. DISEÑO INTEGRADO EN LA ARQUITECTURA: ESTRUCTURA + CONSTRUCCIÓN + INSTALACIONES**

Este bloque aborda el diseño técnico desde una perspectiva integral, superando la fragmentación habitual entre disciplinas para lograr una arquitectura más coherente, eficiente y sostenible. El alumno aprenderá a coordinar estructuras, instalaciones y construcción desde las fases iniciales del proyecto, incorporando criterios funcionales, normativos y tecnológicos en una única estrategia proyectual.

### **Contenidos del bloque:**

- 1. Fundamentos del diseño técnico integrado**
  - Qué integrar, cómo integrarlo y con qué objetivos.
  - Interacción entre estructura, envolvente e instalaciones.
  - Coordinación formal, funcional, espacial y constructiva.
- 2. Integración de sistemas técnicos en el diseño arquitectónico**
  - Flujos, redes y espacios servidores: distribución y condicionantes espaciales.
  - Sistemas de climatización, ventilación, electricidad, agua y evacuación.
  - Soluciones CAD y BIM para la planificación técnica coordinada.
- 3. Planificación normativa y diseño técnico desde el anteproyecto**
  - Aplicación temprana del CTE DB HE, DB HS, DB SI, DB SUA.
  - Diseño de soluciones viables desde el punto de vista normativo y constructivo.
  - Fichas justificativas e incorporación de requisitos legales en el diseño.
- 4. Modelado estructural, instalaciones y construcción integrados**
  - Predimensionado de estructuras (software CYPECAD y hojas de cálculo).
  - Compatibilidad estructural y paso de instalaciones.
  - Verificación mediante herramientas digitales, secciones constructivas, cortes y detalles.
- 5. Estrategias de diseño técnico sostenible y eficiente**
  - Arquitectura bioclimática, climatización natural y eficiencia energética.
  - Diseño orientado al confort térmico, acústico y lumínico.
  - Integración de sistemas activos y pasivos desde el inicio del proyecto.
- 6. Práctica técnica integrada (Práctica 2)**
  - Desarrollo completo del diseño técnico de un módulo arquitectónico.
  - Aplicación de criterios estructurales, constructivos y normativos.
  - Redacción de documentación técnica: memoria, fichas, planos y detalles.
  - Revisión entre pares, presentación oral y entrega final.

## **BLOQUE 3. NORMATIVA TÉCNICA ESPECÍFICA: CTE DB SI - SUA - HS**

Este bloque se centra en el conocimiento, aplicación e integración de la normativa técnica de edificación en el proceso de diseño arquitectónico. El objetivo es que el alumno sea capaz de incorporar los requisitos normativos desde las fases iniciales del proyecto, garantizando la seguridad, salubridad y accesibilidad del edificio conforme al Código Técnico de la Edificación (CTE).

### **Contenidos del bloque:**

- 1. Introducción a la normativa técnica de edificación**
  - El CTE como marco de referencia: estructura, exigencias y documentos básicos.
  - Articulación normativa y su relación con el diseño arquitectónico.
  - Casos prácticos de aplicación normativa en proyectos reales.
- 2. Seguridad en caso de incendio (CTE DB SI)**
  - Clasificación de sectores y recorridos de evacuación.
  - Condiciones de compartimentación, reacción y resistencia al fuego.
  - Instalaciones de protección contra incendios (RSCIEI).
  - Dimensionado de medios de evacuación y salidas de emergencia.
  - Ejercicios prácticos y justificación normativa mediante fichas técnicas.
- 3. Seguridad de uso y accesibilidad (CTE DB SUA)**
  - Riesgos derivados del uso del edificio: iluminación, desniveles, caídas, barandillas.

- Requisitos de accesibilidad universal: itinerarios accesibles, rampas, ascensores y señalética.
  - Aplicación de documentos de apoyo y listados colegiales.
  - Casos reales aplicados a centros educativos, vivienda colectiva y espacios públicos.
- 4. Salubridad y bienestar (CTE DB HS)**
- HS1: Protección frente a la humedad (detalles de encuentros y soluciones constructivas).
  - HS2: Recogida y evacuación de residuos (dimensionado, gestión y normativa local).
  - HS3: Calidad del aire interior (sistemas de ventilación, natural y mecánica).
  - HS4 y HS5: Suministro y evacuación de aguas (criterios técnicos, trazado, pendientes).
  - HS6: Protección frente al gas radón (zonificación y soluciones de mitigación).
- 5. Contextualización normativa en Canarias**
- Condiciones climáticas específicas según el documento DR/008/11 CLIMCAN.
  - Adaptaciones normativas locales y aplicación a casos reales en las islas.
- 6. Aplicación técnica en el proyecto (Práctica 3.1)**
- Desarrollo de un dossier normativo completo asociado a un proyecto arquitectónico.
  - Redacción de fichas justificativas colegiales.
  - Representación gráfica de soluciones normativas en planta, sección y detalle.
  - Integración de la normativa en la memoria técnica y en los planos de ejecución.

#### **BLOQUE 4. DISEÑO ACÚSTICO DE ESPACIOS ARQUITECTÓNICOS Y LOCALES DE ESPECTÁCULOS**

Este bloque aborda los fundamentos técnicos y proyectuales del acondicionamiento acústico y el diseño de recintos de pública concurrencia. El alumno aprenderá a diseñar espacios con criterios de confort acústico, normativo y funcional, integrando soluciones constructivas específicas para mejorar la calidad del sonido, el aislamiento y la experiencia sensorial del usuario.

##### **Contenidos del bloque:**

- 1. Fundamentos de la acústica arquitectónica**
  - Naturaleza del sonido y su comportamiento en el espacio arquitectónico.
  - Acondicionamiento acústico: absorción, reflexión, difusión y reverberación.
  - Parámetros de calidad sonora en arquitectura (TR, STI, D50, etc.).
- 2. CTE DB HR y normativa acústica aplicable**
  - Exigencias de aislamiento acústico a ruido aéreo y de impacto.
  - Establecimientos ruidosos y locales de pública concurrencia.
  - Guía de aplicación del DB HR y criterios complementarios.
- 3. Diseño acústico de espacios de uso múltiple y recintos culturales**
  - Salas de conferencias, teatros, auditorios, salas de música, cines.
  - Geometría, materiales, techos acústicos, paneles absorbentes y difusores.
  - Tratamientos acústicos variables y adaptativos.
  - Diseño de espacios exteriores para eventos.
- 4. Acústica aplicada en arquitectura**
  - Ejercicios de simulación y análisis acústico de recintos.
  - Criterios de compatibilidad entre aislamiento y acondicionamiento.
  - Estrategias de diseño desde el anteproyecto (previsión de materiales, sistemas y proporciones).
  - Aplicación de soluciones pasivas y activas.
- 5. Aplicación técnica en proyecto (Práctica 3.2.)**
  - Diseño y representación técnica de un espacio de espectáculos.
  - Justificación normativa y funcional de las soluciones acústicas adoptadas.
  - Elaboración de secciones, detalles y esquemas de materiales.
  - Análisis crítico del resultado en términos de confort y viabilidad técnica.

## 5. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

A continuación, se indican los tipos de metodologías de enseñanza-aprendizaje que se aplicarán:

- **MD1:** Clase teórica, experiencias de campo, conferencias, visitas a obras y empresas.
- **MD2:** Aprendizaje basado en problemas.
- **MD3:** Aprendizaje basado en prácticas.
- **MD4:** Aprendizaje cooperativo.
- **MD5:** Aprendizaje basado en enseñanzas de taller.

Se pretende dar a la asignatura un enfoque práctico, sin sacrificar el rigor en la transmisión de los conocimientos teóricos. Por ello, las clases teóricas y prácticas se desarrollarán en paralelo.

La impartición de la asignatura tendrá las siguientes fases (en orden cronológico):

- Estudio previo a las clases teóricas: que serán facilitadas previamente por el profesor, ya que el alumno deberá ir a clase con la materia estudiada.
- Clases teóricas: el tiempo de clase lo dedicará el profesor a centrarse en los conceptos fundamentales de la asignatura, mediante la explicación de los conceptos teóricos (clase magistral) y apoyándose, en la medida de lo posible, en la intervención de los alumnos (intentando generar un debate con ellos) hacerles reflexionar para que los conceptos sean profundamente entendidos.
- Clases prácticas: se utilizarán para la resolución de problemas de la asignatura. Las prácticas de curso se organizan en torno a ejercicios de casos reales enfocados a la concepción y redacción de un proyecto completo de edificio de pública concurrencia.
- Estudio posterior a las clases teóricas y prácticas: el alumno deberá estudiar lo suficiente para acabar de comprender y fijar los conceptos teóricos y ser capaz de aplicarlos a casos prácticos similares a los vistos en las clases de problemas.

## 6. ACTIVIDADES FORMATIVAS

A continuación, se identifican los tipos de actividades formativas que se realizarán y la dedicación en horas del estudiante a cada una de ellas:

### Modalidad presencial:

Actividad formativa	Número de horas
Sesiones magistrales	25 h
Trabajos dirigidos, ejercicios prácticos y resolución de problemas. Trabajo individual y/o colaborativo que consiste, entre otros, en la lectura de temas y materiales complementarios, la realización de actividades aplicativas individuales, la realización de actividades aplicativas colaborativas o la participación en debates y seminarios.	50 h
Exposiciones de trabajos	0 h
Trabajo en grupo de carácter integrador, que consiste, entre otros, en la participación en debates y seminarios, y la realización en grupo de actividades aplicativas de carácter integrador.	12,5 h
Trabajo autónomo	37,5 h
Tutorías, seguimiento académico y evaluación	25 h
<b>TOTAL</b>	<b>150 h</b>

## 7. EVALUACIÓN

La evaluación de la asignatura Sistemas Técnicos se basa en una media ponderada entre actividades prácticas y prueba final, conforme al modelo de evaluación continua. Las calificaciones de las diferentes partes deben reflejar un desempeño equilibrado y suficiente en todas las competencias evaluadas. En ningún caso se superará la asignatura si no se alcanzan los mínimos exigidos en cada uno de los bloques evaluables.

A continuación, se relacionan los sistemas de evaluación, así como su peso sobre la calificación total de la asignatura:

### Modalidad presencial:

Sistema de evaluación	Peso
Pruebas de conocimiento (mediante evaluación continua): Exámenes y test.	40%
Entrega de y/o presentación de trabajos realizados por el alumno individualmente o en grupo (mediante evaluación continua). Aunque las actividades se hayan desarrollado en grupo, cada alumno debe de poder explicar su contribución al grupo, así como reflejar el alcance de su trabajo individual, o ampliar los resultados que se obtuvieron en el trabajo grupal. Se valorará la puntualidad del alumno en la entrega de sus actividades de evaluación sea cual sea la modalidad de enseñanza aprendizaje.	60%

En el Campus Virtual, cuando accedas a la asignatura, podrás consultar en detalle las actividades de evaluación que debes realizar, así como las fechas de entrega y los procedimientos de evaluación de cada una de ellas.

### 7.1. Convocatoria ordinaria

#### Criterios generales

- Para superar la asignatura será necesario obtener una calificación final igual o superior a 5,0 puntos sobre 10,0, resultante de la media ponderada entre las actividades y la prueba final.
- Toda actividad o examen cuya calificación sea inferior a 3,5/10 se considerará descompensada respecto al resto del curso y no contribuirá a la media final. Esta nota se considerará suspensa, aunque la media ponderada resultara superior a 5,0.
- La calificación final se calculará únicamente si se cumplen los requisitos mínimos de cada apartado evaluable.

Para superar la asignatura en la convocatoria ordinaria, el estudiante deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- Obtener una media ponderada igual o superior a 5,0 puntos sobre 10, sumando actividades evaluables y prueba final.
- Obtener una calificación mínima de 4,0/10 en la prueba final (examen). Si no se alcanza esta nota mínima en el examen, no podrá computar para la media, aunque las actividades estén aprobadas.
- Entregar todas las actividades obligatorias en tiempo y forma. La no presentación o entrega incompleta de alguna actividad evaluable impedirá calcular la media final, siendo calificada como no superada.

#### Consideraciones específicas

- Las calificaciones se redondean a la centésima, y en caso de duda, se aplicará el criterio más exigente para garantizar la competencia mínima del estudiante.
- La evaluación se realiza según los criterios y rúbricas publicados en cada bloque de contenidos, valorando el dominio técnico, la aplicación normativa, la representación gráfica y la calidad argumentativa del trabajo entregado.

- Los estudiantes que no superen la asignatura en esta convocatoria deberán presentarse a la convocatoria extraordinaria, en la que se indicará el procedimiento de recuperación de cada apartado.

## 7.2. Convocatoria extraordinaria

Para superar la asignatura en convocatoria ordinaria deberás obtener una calificación mayor o igual que 5,0 sobre 10,0 en la calificación final (media ponderada) de la asignatura.

En todo caso, será necesario que obtengas una calificación mayor o igual que 4,0 en la prueba final, para que la misma pueda hacer media con el resto de actividades.

Se deben entregar las actividades no superadas en convocatoria ordinaria, tras haber recibido las correcciones correspondientes a las mismas por parte del docente, o bien aquellas que no fueron entregadas.

## 8. CRONOGRAMA

En este apartado se indica el cronograma con fechas de entrega de actividades evaluables de la asignatura:

Actividades evaluables	Fecha
Actividad 1.	Semana 1-6
Actividad 2.	Semana 8-12
Actividad 3.	Semana 14-18
PRUEBA DE CONOCIMIENTO 1	Marzo 2026
PRUEBA DE CONOCIMIENTO 2	Abril 2026
PRUEBA DE CONOCIMIENTO 3	Junio 2026

Este cronograma podrá sufrir modificaciones por razones logísticas de las actividades. Cualquier modificación será notificada al estudiante en tiempo y forma.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

A continuación, se indica la bibliografía recomendada (en biblioteca o acceder al campus virtual: <http://biblioteca.uem.es/>).

### Normativa:

La asignatura **Sistemas Técnicos** se apoya en la legislación técnica vigente aplicable al diseño y ejecución de las estructuras, envolventes, instalaciones, sistemas de protección y condiciones de habitabilidad. El estudiante deberá manejar con solvencia los siguientes documentos normativos:

#### 1. Código Técnico de la Edificación (CTE) – Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

- **CTE DB-SE:** Documento Básico de Seguridad Estructural.
- **CTE DB-SI:** Seguridad en caso de incendio.
- **CTE DB-SUA:** Seguridad de utilización y accesibilidad.
- **CTE DB-HS:** Salubridad (HS 1 a HS 6).
- **CTE DB-HE:** Ahorro de energía (HE 0 a HE 6).
- **CTE DB-HR:** Protección frente al ruido (bloque acústica).
- **CTE DR/008/11:** Documento de caracterización climática de las Islas Canarias (CLIMCAN-010).

## 2. Normativa específica de instalaciones y eficiencia energética

- **RITE:** Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RD 1027/2007 y actualizaciones).
- **REBT:** Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (RD 842/2002).
- **Normas UNE y guías IDAE** sobre eficiencia energética, sistemas solares, climatización y ventilación.
- **PHPP / Estándar Passivhaus** (para industrialización y diseño bioclimático).
- **nZEB:** Requisitos de edificios de consumo casi nulo, conforme a directivas europeas y CTE-HE.

## 3. Protección contra incendios (estructuras + instalaciones)

- **CTE DB-SI:** Condiciones de evacuación, compartimentación, estabilidad al fuego y reacción de materiales.
- **RIPCI:** Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios (RD 513/2017).
- **RSCIEI:** Reglamento de Seguridad Contra Incendios en Establecimientos Industriales (RD 2267/2004).
- **Normas UNE de detección, extinción, señalización, evacuación y mantenimiento de instalaciones contra incendios.**

## 4. Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE)

(Decreto 3561/1972, BOE 15/01/1973. Ministerio de la Vivienda), empleadas como base documental y referencial:

- **NTE-AT:** Acondicionamiento del terreno
- **NTE-CPI:** Cimentaciones y pilotes
- **NTE-EHR/EAE/EMH:** Estructuras de hormigón armado, acero, madera
- **NTE-FAE/FAV:** Fachadas y elementos exteriores
- **NTE-IFL/ITA/IVE:** Instalaciones hidráulicas, térmicas y eléctricas
- **NTE-RSR/RUI:** Protección frente a ruido e instalaciones especiales

## 5. Eurocódigos estructurales (UNE-EN de AENOR)

- **EN 1990:** Bases de cálculo de estructuras
- **EN 1991:** Acciones en estructuras
- **EN 1992:** Hormigón
- **EN 1993:** Acero
- **EN 1994:** Estructuras mixtas
- **EN 1995:** Madera
- **EN 1996:** Fábrica (albañilería)
- **EN 1997:** Proyecto geotécnico
- **EN 1998:** Resistencia sísmica
- **EN 1999:** Aluminio estructural

## 6. Otras normativas aplicables según bloque temático

- **Bloque 1.1–1.2 (Envolventes e industrialización):**
  - Fichas técnicas de fabricantes (Halfen, Hilti, Cortizo, Porcelanosa, SIKA, Knauf)

- Normas UNE sobre prefabricación, paneles industrializados y sistemas de fachada ventilada.
- Directrices para integración BIPV y ventilación en envolventes.
- **Bloque 2 (Diseño integrado):**
  - Catálogos BIM y herramientas de coordinación técnica.
  - Normativas sobre trazado de instalaciones, coordinación técnica y eficiencia energética (HE-1, HE-3).
  - Normas de diseño técnico en proyectos integrados y criterios de representación CAD/BIM.
- **Bloque 3 (CTE SI, SUA, HS):**
  - Normativa autonómica sobre accesibilidad (Ley 8/1995 de Canarias).
  - Normativa sanitaria sobre residuos, ventilación y calidad del aire interior.
  - Normativa local y municipal sobre incendios y salubridad (ordenanzas específicas).
- **Bloque 4 (Acústica y espectáculos):**
  - **CTE DB-HR**
  - Ordenanzas acústicas municipales
  - Normas UNE 74201, 12354 y criterios de acondicionamiento acústico
  - Guía de diseño acústico en recintos escénicos del MITMA e IDAE

#### **Bibliografía básica:**

- AAVV. *Números gordos en el proyecto de estructuras. 4.ª edición. Madrid: Cinter Divulgación Técnica, 2002. ISBN: 84-932270-0-5.*
- Eduardo Torroja. *Razón y ser de los tipos estructurales. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), 1995.*
- Universidad Ramón Llull – *La Salle Arquitectura. Estructuras porticadas: construcción y materiales. Apuntes docentes.*
- Florentino Regalado Tesoro. *Los forjados reticulares: diseño, análisis, construcción y patología. Alicante: CYPE Ingenieros, 2001. ISBN: 84-930696-0-4.*
- Universidad de Sevilla. *Escuela Técnica Superior de Arquitectura. Forjados reticulares I. Criterios de diseño. Tema 1. Asignatura Construcción Arquitectónica IV.*
- Departamento de Estructuras de Edificación. *ETSAM – Universidad Politécnica de Madrid. Forjados unidireccionales. Proyecto de estructuras de hormigón armado. Apuntes docentes.*
- Enrique Herrero Gil. *Terrenos de cimentación: características y reconocimiento. Departamento de Construcción Arquitectónica II, Universidad de Sevilla.*
- Ángel Muelas Rodríguez. *Manual de mecánica de suelos y cimentaciones. Madrid: Ediciones Díaz de Santos.*

#### **Bibliografía complementaria:**

- ASEFAVE. *Fachadas ligeras: manual de producto. Madrid: AENOR, 2006.*
- ALCALDE PECERO, FRANCISCO. *Banco de Detalles arquitectónicos 2002.*
- ADELL ARGILES, JOSEP MARIA. *Arquitectura sin fisuras, Ed. Munilalleria 2000*
- ARAUJO, R. *La Arquitectura como Técnica (1) Superficies. Madrid: A.T.C. Ediciones, 2007*
- ARAUJO, R. *La Arquitectura como Técnica (2) Construir en Altura. Madrid: Ed. Reverte. 2012*

- ARROYO PORTERO, JUAN CARLOS. Numeros Gordos En El Proyecto De Estructuras, Cinter, 2009
- BAUD, G., Tecnología de la Construcción, Editorial Blume, 3ª Edición. Barcelona, 1978.
- GONZÁLEZ, J. L., CASALS, A., FALCONES, A., Claves del construir arquitectónico, Editorial Gustavo Gili. Barcelona. Vol. I Principios (1997); vol. II Elementos del exterior, la estructura y la compartimentación (2001); vol. III Elementos de las instalaciones y la envolvente (2001).
- HERRANZ, J.C.; VÁZQUEZ, J. Números gordos en el proyecto de instalaciones. Madrid: Cinter Divulgación Técnica, 2012.
- OSAMUA. WAKITA, RICHARD M. LINDE. El detalle arquitectónico, soluciones para un proyecto ejecutivo.
- PARICIO, I., La Construcción de la Arquitectura, Editorial Institut Tecnologia Construcció.
- PÉREZ, S. Sistemas modulares y códigos dimensionales en los proyectos industrializados. Madrid: Escuela Técnica Superior de Arquitectura, 1979.
- Barcelona. Vol.1. Las Técnicas (1995); vol. 2 Los Elementos (2000); vol. 3 La Composición, La Estructura (2000)
- REID, D. A. G., Principios de Construcción, Editorial Gustavo Gili. Barcelona, 1980.
- SALVADORI, M., HELLER, R., Estructuras para arquitectos, Editorial CP67. Buenos Aires.
- SCHMITT, H., Tratado de Construcción, Editorial Gustavo Gili, 6ª edición. Barcelona, 1990.
- SCHLAICH, J. Y BERGERMANN, R.: Light Structures. Munich: Prestel, 2003.
- ZAMORA, J.L.; CALDERÓN, J.M. Diseño de fachadas ligeras: manual de introducción al proyecto arquitectónico. Barcelona: Hydro Building Systems, 2005.
- VÁZQUEZ MORENO JAVIER; HERRANZ AGULAR, JUAN CARLOS Numeros Gordos En El Proyecto de Instalaciones, Cinter 2014
- WESTON, R., Materiales, forma y arquitectura, Editorial Blume. Barcelona, 2003.

#### **Bibliografía construcción industrializada:**

- ALLEN, E. Como funciona un edificio: principios elementales. Barcelona: Gustavo Gili, 2002.
- BARDOU, P.; ARZOUMANIAN, V. Sol y Arquitectura. Barcelona: Gustavo Gili, 1980.
- DE NICOLAS, J.P. [et al.]. Sostenibilidad Energética de la Edificación en Canarias: Manual de Diseño. Las Palmas de GC: Instituto Tecnológico de Canarias, 2011.
- HAUSLADEN, G.; SALDANHA, M; LIEDL, P. Climate Skin. Building-skin concepts that can do more with less energy. Basel: Birkhauser, 2006.
- HERNÁNDEZ, C. Un Vitruvio Ecológico: principios y práctica del proyecto arquitectónico sostenible. Barcelona: Gustavo Gili, 2007.
- HERZOG, T.; KRIPPNER, R; LANG, W. Facade Construction Manual. Basel: Birkhauser, 2004.
- JOSSE, R. La acústica en la construcción. Barcelona: Gustavo Gilí, 1975.
- MARTIN, M. Manuales de diseño ICARO. Las Palmas de Gran Canaria: Ayuntamiento de Las Palmas de GC, 2006.
- MEISSER, M. Acústicas de los edificios. Barcelona: Editores técnicos asociados, 1973.
- NEILA, F. J. Acondicionamiento ambiental y habitabilidad del espacio arquitectónico. Madrid: Munilla-Lería, 2013.
- NEILA, F. J. Arquitectura bioclimática en un entorno sostenible. Madrid: Munilla-Lería, 2004.
- OLGAY, V. Arquitectura y clima: Manual de diseño bioclimático para arquitectos y urbanistas. Barcelona: Gustavo Gili, 1998.
- YÁNEZ, G. Solar: aspectos pasivos, bioclimatismo e iluminación natural. Madrid: Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, 1998.

- WEIGEL, R. G. Luminotecnia: sus principios y aplicaciones. Barcelona: Gustavo Gili, 1973.
- BRAUNGART, M.; McDONOUGH, W. (radie to era die (de la cuna a la cuna): rediseñando la forma en que hacemos las cosas. Madrid: McGraw-Hill, 2005.
- CUCHÍ, A. [et al.]. Parámetros de sostenibilidad. Barcelona: Instituto de Tecnología de la Construcción de Cataluña, 2003.
- GARCÍA, R. [et al.] Guía de Ahorro y Eficiencia Energética en Canarias. Instituto Tecnológico de Canarias, 2008.
- IZARD, J. L. Arquitectura bioclimática. Barcelona: Gustavo Gilí, 1980.
- JONES, D. U. Arquitectura y entorno: el diseño de la construcción bioclimática. Barcelona: Blume, 2002.
- NEILA, F. J. Arquitectura bioclimática en un entorno sostenible. Madrid: Munilla-Lería, 2004.

#### Enlaces web:

- [www.codigotecnico.org](http://www.codigotecnico.org) (Código Técnico de la Edificación)
- [www.aenor.es](http://www.aenor.es) (Asociación Española de Normalización y Certificación)
- [www.fundacionciec.es](http://www.fundacionciec.es) (Centro de información y economía de la construcción de Canarias)
- [www.idae.es](http://www.idae.es) (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía)
- [www.ietcc.csic.es](http://www.ietcc.csic.es) (Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja)
- <http://detallesconstructivos.cype.es> (Biblioteca de detalles constructivos de CYPE ingenieros)
- [www.registrodemateriales.com](http://www.registrodemateriales.com) (Registro ITeC de Materiales)
- [www.esbim.es](http://www.esbim.es) (Implantación del BIM en España)
- [CTE Catálogo de Elementos Constructivos](#)
- [Guía Técnica de Aplicación RSCIEI](#)
- [Aislamiento solera sobre terreno compactado / suelos contacto con terreno](#)
- [ANDECE Prefabricados de hormigón - ANDECE](#)
- [ASEFAVE – Asociación Española de Fabricantes de Fachadas Ligeras y Ventanas](#)
- [CTE DB HS 2](#)
- [APUNTES - REVISTA DIGITAL DE ARQUITECTURA: CONCEPTOS BÁSICOS DE LAS TENSOESTRUCTURAS PARA UN CORRECTO PROYECTO DE ARQUITECTURA TEXTIL - Carla Cortés \(\[apuntesdearquitecturadigital.blogspot.com\]\(http://apuntesdearquitecturadigital.blogspot.com\)\)](#)
- [Estructuras Tensadas | Membranas Estructurales \(\[wordpress.com\]\(http://wordpress.com\)\)](#)
- [Geotextiles \[Ebook\] | Texdelta](#)
- [LAS ESTRUCTURAS LAMINARES \(\[e-zigurat.com\]\(http://e-zigurat.com\)\)](#)
- [tensegridad.es](http://tensegridad.es)
- [ethz.ch](http://Block Research Group (<a href=))
- [La estructura de Weaire-Phelan y su uso en la ingeniería estructural - Estructurando](#)
- [Inicio | WinTess Software](#)

#### Revistas:

- DETAIL: revista de arquitectura y detalles constructivos ([www.detail-online.com](http://www.detail-online.com))
- TECTÓNICA: monografías de arquitectura, tecnología y construcción, de ATC Ediciones.

Será durante el desarrollo de cada tema donde se expondrán de forma específica aquellos enlaces que puedan resultar interesantes para la ampliación de información o para una mejor comprensión de la materia por parte de los estudiantes.

## 10. UNIDAD DE ORIENTACIÓN EDUCATIVA Y DIVERSIDAD

Desde la Unidad de Orientación Educativa y Diversidad (ODI) ofrecemos acompañamiento a nuestros estudiantes a lo largo de su vida universitaria para ayudarles a alcanzar sus logros académicos. Otros de los pilares de nuestra actuación son la inclusión del estudiante con necesidades específicas de apoyo educativo, la accesibilidad universal en los distintos campus de la universidad y la equiparación de oportunidades.

Desde esta Unidad se ofrece a los estudiantes:

1. Acompañamiento y seguimiento mediante la realización de asesorías y planes personalizados a estudiantes que necesitan mejorar su rendimiento académico.
2. En materia de atención a la diversidad, se realizan ajustes curriculares no significativos, es decir, a nivel de metodología y evaluación, en aquellos alumnos con necesidades específicas de apoyo educativo persiguiendo con ello una equidad de oportunidades para todos los estudiantes.
3. Ofrecemos a los estudiantes diferentes recursos formativos extracurriculares para desarrollar diversas competencias que les enriquecerán en su desarrollo personal y profesional.
4. Orientación vocacional mediante la dotación de herramientas y asesorías a estudiantes con dudas vocacionales o que creen que se han equivocado en la elección de la titulación.

Los estudiantes que necesiten apoyo educativo pueden escribirnos a:

[orientacioneducativa.uec@universidadeuropea.es](mailto:orientacioneducativa.uec@universidadeuropea.es)

## 11. ENCUESTAS DE SATISFACCIÓN

¡Tú opinión importa!

La Universidad Europea te anima a participar en las encuestas de satisfacción para detectar puntos fuertes y áreas de mejora sobre el profesorado, la titulación y el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Las encuestas estarán disponibles en el espacio de encuestas de tu campus virtual o a través de tu correo electrónico.

Tu valoración es necesaria para mejorar la calidad de la titulación.

Muchas gracias por tu participación.