

Fecha de aprobación: 27/06/2023

Guía docente de la asignatura

Construcción 1: Sistema de Estructura Portante (Acero, Madera, Fábrica) (2091127)**Grado**

Grado en Estudios de Arquitectura

Rama

Ingeniería y Arquitectura

Módulo

Sistemas Constructivos en Arquitectura

Materia

Construcción

Curso

2º

Semestre

2º

Créditos

6

Tipo

Obligatoria

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

- Tener cursadas las asignaturas de Introducción a la Construcción, Materiales de Construcción y Fundamentos Físicos aplicados a las Estructuras.
- Tener conocimientos suficientes sobre expresión gráfica y técnicas de dibujo. Lectura e interpretación de planos de arquitectura.

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Grado)

- Sistemas de estructura portante. Construcción en acero. Construcción en madera. Fábricas
- Materialidad, técnica y arquitectura.
- Tecnología de los sistemas constructivos de estructura portante para el proyecto arquitectónico.
- Predimensionado. Puesta en obra. Seguimiento. Control. Proyecto y ejecución de los sistemas constructivos de estructura portante en arquitectura: Diseño, tipo, análisis, normativas, ejecución, control de calidad.

COMPETENCIAS ASOCIADAS A MATERIA/ASIGNATURA**COMPETENCIAS GENERALES**

- CG01 - Capacidad de análisis y síntesis
- CG02 - Capacidad de organización y planificación
- CG03 - Comunicación oral y escrita en la lengua nativa
- CG04 - Conocimiento de una lengua extranjera
- CG06 - Capacidad de gestión de la información
- CG07 - Resolución de problemas



- CG08 - Toma de decisiones
- CG10 - Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar
- CG16 - Aprendizaje autónomo
- CG18 - Creatividad
- CG22 - Motivación por la calidad
- CG23 - Sensibilidad hacia temas medioambientales
- CG24 - Trabajo en colaboración con responsabilidades compartidas
- CG25 - Habilidad gráfica general
- CG27 - Visión espacial

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE04 - Aptitud para concebir, calcular, diseñar, integrar en edificios y conjuntos urbanos y ejecutar: a) Estructuras de edificación; b) Sistemas de división interior, carpintería, escaleras y demás obra acabada; c) Sistemas de cerramiento, cubierta y demás obra gruesa; d) Soluciones de cimentación; e) Instalaciones de suministro, tratamiento y evacuación de aguas, de calefacción y de climatización.
- CE05 - Aptitud para: a) Aplicar las normas técnicas y constructivas; b) Conservar las estructuras de edificación, la cimentación y obra civil; c) Conservar la obra acabada; d) Valorar las obras.
- CE06 - Capacidad para: a) Conservar la obra gruesa; b) Proyectar instalaciones edificatorias y urbanas de transformación y suministro eléctricos, de comunicación audiovisual, de acondicionamiento acústico y de iluminación artificial; c) Conservar instalaciones.
- CE07 - Conocimiento adecuado de: a) La mecánica de sólidos, de medios continuos y del suelo, así como de las cualidades plásticas, elásticas y de resistencia de los materiales de obra pesada; b) Los sistemas constructivos convencionales y su patología; c) Las características físicas y químicas, los procedimientos de producción, la patología y el uso de los materiales de construcción; d) Los sistemas constructivos industrializados.
- CE32 - Aptitud para la concepción, la práctica y desarrollo de: a) Proyectos básicos de ejecución; b) Proyectos urbanos; c) Dirección de obras.
- CE33 - Aptitud para concebir, calcular, diseñar, integrar en edificios y conjuntos urbanos y ejecutar: a) Sistemas de división interior, carpintería, escaleras y demás obra acabada; b) Sistemas de cerramiento, cubierta y demás obra gruesa.
- CE34 - Aptitud para: a) Intervenir en y conservar, restaurar y rehabilitar el patrimonio construido; b) Suprimir barreras arquitectónicas; c) Aplicar las normas técnicas y constructivas; d) Conservar la obra acabada; e) Valorar las obras.
- CE35 - Capacidad para: a) Conservar la obra gruesa; b) Realizar proyectos de seguridad, evacuación y protección en inmuebles; c) Redactar proyectos de obra civil.
- CE36 - Conocimiento adecuado de: a) Los sistemas constructivos convencionales y su patología; b) Las características físicas y químicas, los procedimientos de producción, la patología y el uso de los materiales de construcción; c) Los sistemas constructivos industrializados; d) Las técnicas de modificación del terreno; e) La ecología, la sostenibilidad y los principios de conservación de recursos energéticos y medioambientales; f) Las tradiciones arquitectónicas, urbanísticas y paisajísticas de la cultura occidental, así como de sus fundamentos técnicos, climáticos, económicos, sociales e ideológicos; g) La relación entre los patrones culturales y las responsabilidades sociales del arquitecto.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

Lo fundamental en ésta disciplina es crear en el alumno un espíritu abierto y científico que le



habilite para asumir los continuos cambios que se producen tanto en la sociedad como en el oficio de Arquitecto, para conocerlos, asimilarlos e incluso, para protagonizarlos. En esta asignatura se aborda la construcción de estructuras de edificación, esencialmente, esto implica dos aspectos fundamentales que han de ser cubiertos por la docencia. El alumno debe conocer tecnologías y sistemas para acometer sin reservas los procesos del proyecto arquitectónico y su ejecución material, (en lo tocante a la estructura especialmente), con las implicaciones que esto supone; ha de generarse por tanto:

1. Aptitud para generar estructuras de edificación como parte básica del proyecto arquitectónico que satisfagan a su vez las exigencias estéticas y las técnicas.
2. Conocimiento de los métodos de investigación y preparación del proyecto de construcción.
3. Conocimiento de los problemas de concepción estructural, de su construcción vinculados con los proyectos de edificios.
4. Conocimiento adecuado de las normativas y procedimientos para plasmar los proyectos de edificios.

PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

TEÓRICO

Bloque I. Introducción a las estructuras de edificación

- Lección 1
 1. La estructura portante en edificación, concepto y tipologías.
 2. Normativa: CTE y normativa complementaria. Acciones de la edificación
 3. Comportamiento mecánico de la estructura. Los elementos estructurales, formas de trabajo habituales. Estados límites, tensiones de trabajo. Materiales en el diseño y construcción de estructuras.
 4. El suelo como apoyo de la edificación; el informe geotécnico.
 5. Cimentación, concepto y clasificación de las cimentaciones. Cimentaciones superficiales, predimensionado.

Bloque II. Fábricas

- Lección 2. Introducción.
 1. Concepto y tipos de fábricas. Normativa.
 2. Fábricas de elementos naturales.
 - Tapial, mampostería, sillería. Disposiciones constructivas.
- Lección 3. Obras de fábrica
 3. Fábricas de ladrillo
 - Clasificación de las fábricas, nomenclatura. Materiales y ligantes. Capacidad resistente; hiladas, juntas, llaves. Aparejos y encuentros de fábricas. Leyes de traba. Muros de carga. Huecos. Arcos y bóvedas: Disposiciones constructivas. Ejecución de las fábricas de ladrillo.
- Lección 4
 4. Fábricas de bloques.
 - Elementos de la fábrica. Disposiciones constructivas. Ejecución de las fábricas de bloque
 5. Fábricas armadas
 - Las fábricas armadas; concepto y función. Aplicaciones usuales y disposiciones constructivas. Ejecución de las fábricas armadas.
 6. Control y mantenimiento de las fábricas.

Bloque III. Estructura de acero

- Lección 5. Introducción a las estructuras de acero.



1. Generalidades. Propiedades del acero. Estructuras de entramado y estructuras trianguladas; organización.
 2. El material: Tipos de perfiles, características, calidades y usos frecuentes. Formas comerciales. Forma de trabajo, tensiones admisibles. Uniones.
- Lección 6. Entramados metálicos.
 3. Soportes, función mecánica. Arranques de cimentación. Tipos de soportes. Nudos. Cambios de sección. Disposiciones singulares.
 4. Vigas, función mecánica. Tipos de vigas. Rigidizadores, cartelas y vuelos. Vigas de sección variable.
 - Lección 7. Forjados
 5. Organización del forjado, elementos constitutivos y función mecánica. Forjados de vigueta metálica. Forjados de chapa colaborante. Forjados mixtos. Apoyos sobre fábricas y macizos. Escaleras.
 - Lección 8. Estructuras trianguladas.
 6. Vigas de alma aligerada. Vigas en celosía. Nudos y apoyos.
 7. Cerchas. Tipos y organización constructiva, soluciones para cubiertas con diferentes faldones.
 8. Soluciones y ejemplos para plantas diáfanas y grandes luces.
 9. Estructuras espaciales. Concepto, tipos y usos. Soluciones constructivas y ejemplos.
 - Lección 9. Control y mantenimiento
 10. Control y mantenimiento de la estructura metálica. Protección contra la humedad. Protección contra el fuego.

Bloque IV. Madera

- Lección 10. Introducción a la construcción en madera
 1. La madera como material de construcción. Especies forestales. Obtención del material y transformaciones.
- Lección 11
 2. El material, características, estructura interna y comportamiento mecánico. Propiedades, defectos y clasificaciones.
 3. Carpintería. Uniones entre piezas, uniones tradicionales, conectores y elementos metálicos, adhesivos. Derivados de la madera; tableros, tipos, formas comerciales y usos frecuentes.
- Lección 12
 4. Degradación de la madera. Comportamiento ante la humedad y el fuego. Agresiones del medio y de agentes xilófagos. Tratamientos de protección. Normativa y ensayos.
- Lección 13. Sistemas constructivos
 5. Sistemas tradicionales. Cimentaciones. Pies derechos. Forjados. Cubiertas. Soluciones de entramado. Soluciones mixtas con obras de fábrica.
- Lección 14
 6. Sistemas no tradicionales. Soluciones prefabricadas. Inserción de instalaciones. Fabricación, puesta en obra y control.
- Lección 15. Madera laminada
 7. Madera laminada. Concepto y fabricación. Estructuras de madera laminada, características, dimensiones, usos. Comportamiento ante el fuego. Tratamientos de protección.

PRÁCTICO

1. Un ejercicio práctico sobre obras de fábrica de ladrillo.
 - Ejercicio de carácter individual.
2. Realización de dos ejercicios prácticos sobre edificación en acero, construcción de



- estructuras, su proyecto y dimensionado, su puesta en obra. El primero sobre una edificación con estructura de entramado, el segundo sobre una edificación que requiera sistemas de cubrición para albergar en su interior espacios diáfanos.
- Los ejercicios se realizarán con los alumnos organizados en grupos de trabajo.
3. Un ejercicio práctico sobre edificación sencilla en madera.
- El ejercicio se realizará con los alumnos organizados en grupos de trabajo.
4. Monografías de elección libre; ejercicios aceptados por el profesor sobre propuestas de los estudiantes, para desarrollar aspectos concretos del temario. Estos ejercicios tendrán carácter voluntario y serán de realización individual. La realización de ejercicios de esta modalidad sobre temas de los bloques I, II y IV será sustitutiva de los ejercicios prácticos de los apartados 1 y 3 anteriores.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

Lo seleccionado (un resumen suficiente), tiene distintos orígenes: procede, en unos casos de libros de tipo general, y en otros, son específicos de temas concretos sobre construcción o construcción de estructuras particularmente y, manuales y otras publicaciones técnicas o científicas. Se recogen normas emitidas por organismos cualificados, (Institutos y Colegios Profesionales) o disposiciones de la Administración del Estado.

Se ordena la presente relación bibliográfica de acuerdo a la secuencia que plantea el programa de la asignatura en:

- Básica o fundamental, bibliografía recomendable para la totalidad de la asignatura, especial mente para el Bloque I del temario, y en general para el estudio de la Construcción.
- Adicional o complementaria, bibliografía más específica en relación con los contenidos de los restantes bloques del temario.

Bibliografía fundamental o básica:

- Bloque I
 - Ley 38/1999 sobre Ordenación de la Edificación.
 - CTE, Código técnico de la edificación Real decreto 314/2006, texto refundido R/D 1371/2007 de 19 de octubre. Corrección de errores BOE de 25/1/y texto refundido de 30/1/2.008. Orden 984/2009, de 15 de abril, modifica determinados documentos básicos del Código Técnico.
 - CTE DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos
 - CTE DB SE-AE Acciones de la Edificación
 - Código Estructural /Real Decreto 470/2021 de 29 de junio /Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria.
 - EHE-08 Instrucción de Hormigón Estructural: / Real Decreto 1247/2008 de 18 de julio. / Ministerio de Fomento (derogada)
 - NCSE-02 Norma de construcción sismorresistente. Parte general y de edificación / Real Decreto 997/2002 de 27 de septiembre.7Ministerio de Fomento
 - NORMAS TECNOLOGICAS DE LA EDIFICACION / Decreto 3.561/1.972 de 23/12 B.O.E. de 15/enero/1.973 / Ministerio de la Vivienda
 - NTE – Acondicionamiento del terreno / NTE- Cimentaciones / NTE- Estructuras
 - LA CONSTRUCCION DE LA ARQUITECTURA / Ignacio Paricio Ansuategui / Instituto Tecnológico de la Construcción de Cataluña
 - MANUAL DE LA EDIFICACION. / Antonio García Valcárcel y otros. / EUNSA
 - RAZON Y SER DE LOS TIPOS ESTRUCTURALES / Eduardo Torroja. / Consejo Superior de Investigaciones Científicas
 - THE STRUCTURES OF EDUARDO TORROJA / Mario Salvadori. / Ministerio de



Fomento CEDEX-CEHOPU

- SISTEMAS ESTRUCTURALES / Eino Ángel / Gustavo Gili
- BANCO DE DETALLES ARQUITECTONICOS / Francisco Alcalde Pecero / Marsay ediciones. Sevilla
- MUROS DE CONTENCIÓN Y MUROS DE SOTANO / José Calavera Ruiz / INTEMAC
- CIMIENTOS Zapatas(I) / José Luis de Miguel Rodríguez / Cuadernos del Instituto Juan de Herrera
- PROYECTO Y CALCULO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGON / José Calavera Ruiz / INTEMAC

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Bibliografía complementaria o adicional:

- Bloque II
 - CTE DB SE-F Seguridad Estructural. FABRICAS.
 - EUROCODIGO 6: Proyecto de Estructuras de Fábrica FÁBRICA / AENOR
 - EL LADRILLO Y SUS FABRICAS / Fernando Cassinello Pérez / Manuales y Normas INSTITUTO EDUARDO TORROJA
 - BOVEDAS Y CUPULAS DE LADRILLO / Fernando Cassinello Pérez / Manuales y Normas INSTITUTO EDUARDO TORROJA
 - OBRAS DE FÁBRICA. P.i.e.t. 70 / Prescripciones del Instituto Eduardo Torroja
 - LA OBRA DE FABRICA DE LADRILLO / S. Smith / Editorial Blume
 - EL MURO DE LADRILLO J.M. Adell Argiles y otros / HISPALIT
 - CONTROL DE OBRAS DE FABRICA / Javier Lahuerta Vargas y otros / Publicaciones del C.O.A.M.
 - RL-88: Pliego General de Condición para la Recepción de Ladrillos Cerámicos en obras de construcción. / Ministerio de Fomento
 - RB-90: Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Bloques de Hormigón en obras de Construcción. / Ministerio de Fomento.
- Bloque III
 - CÓDIGO ESTRUCTURAL. PARTE ESTRUCTURAS DE ACERO Y MIXTAS. REAL DECRETO 470/2021 DE 29 DE JUNIO
 - CTE DBE-A Seguridad Estructural. ACERO
 - NTE-EA Estructuras de acero
 - ATLAS DE LA CONSTRUCCION METALICA / Hart-Henn-Sontag / Gustavo Gili.
 - CONSTRUIR EN ACERO / Ramón Araujo, Enrique Seco / Publicaciones de ENSIDESA
 - LA ESTRUCTURA METALICA HOY / Ramón Arguelles Álvarez / L.T. Bellisco
 - CURSO DE ESTRUCTURAS METALICAS / Luis Felipe Rodríguez Martín / Publicaciones del COAM
 - CURSO DE CONTROL DE CALIDAD DE ESTRUCTURAS METALICAS / Rafael Heredia Scasso / Publicación es del COAM
 - CALCULO, CONSTRUCCION Y PATOLOGIA DE LOS FORJADOS DE EDIFICACION / José Calavera Ruiz / INTEMAC
 - CONSTRUCCION CON PERFILES TUBULARES- Guías de diseño, siete volúmenes/ Varios autores / Instituto para la Construcción Tubular
 - LAS ESTRUCTURAS TUBULARES EN LA ARQUITECTURA / Mick Eekhout / Instituto para la Construcción Tubular
 - ESTRUCTURAS ESPACIALES DE ACERO / Makowski / Gustavo Gili
 - FORJADOS COMPUESTOS DE CHAPA NERVADA Y HORMIGON, VENTAJAS E INCONVENIENTES / J. Jordan de Uries / Cuadernos de INTEMAC
- Bloque IV
 - CTE DB SE-M Seguridad Estructural MADERA



- EUROCODIGO 5 / Proyecto de Estructuras de Madera / AENOR
- CARPINTERIA / Fernando Cassinello Pérez / Ed. Rueda
- DISEÑO DE ESTRUCTURAS EN MADERA. / Miguel Ángel Rodríguez Nevado, María del Mar Sánchez Marcos / AITIM (Asociación de Investigación Técnica de las Industrias de la Madera y Corcho)
- ESTRUCTURAS DE MADERA, CALCULO Y DISEÑO / Ramón Arguelles Álvarez , Francisco Arriaga Martitegui, Juan José Martínez Calleja / AITIM
- GUIA DE LA MADERA / Francisco Arriaga Martitegui y otros / AITIM
- ESPECIES DE MADERA / Antonio Guindeo Casares y otros / AITIM
- TECNOLOGIA DE LA MADERA / Santiago Vignote Peña, Francisco Javier Jiménez Peris / Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación, Secretaria General Técnica, servicio de Publicaciones
- ARQUITECTURA NORDICA EN MADERA / Yiva Lipkin / Nordic Timber Council AB (Consejo Nórdico de la Madera)
- MADERA LAMINADA ENCOLADA ESTRUCTURAL (MLE) Resistencia al fuego y características mecánicas / Francisco Javier Jiménez Peris, Isabel Cuevas Espinosa, Enrique Morales Méndez / Junta de Andalucía, Consejería de Medio Ambiente.

ENLACES RECOMENDADOS

La información disponible hoy día en las redes informáticas, es amplia y cambiante, se indican, sólo como punto de partida, algunos de los portales y páginas que pueden ser consultadas. 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.

- [Instituto Eduardo Torroja](#)
- [Instituto de Tecnología de la Construcción de Cataluña](#)
- [Documentos, legislación, publicaciones, Software, etc.](#)

METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 – Lección magistral/expositiva
- MD03 – Resolución de problemas y estudio de casos prácticos
- MD07 – Seminarios
- MD08 – Ejercicios de simulación
- MD09 – Análisis de fuentes y documentos
- MD10 – Realización de trabajos en grupo

EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

EVALUACIÓN ORDINARIA

Instrumentos de evaluación continua.

1. Pruebas escritas: de respuesta breve, objetivas, casos o supuestos, resolución de problemas.



2. Pruebas orales: exposición de trabajos (individuales o en grupos), entrevistas.
3. Pruebas de carácter gráfico, de extenso desarrollo, con respuestas de índole descriptiva, analítica y/o proyectual.
4. Trabajos, informes, estudios, memorias, etc.

Criterios de evaluación.

1. Constatación del dominio de los contenidos, teóricos y prácticos, y elaboración crítica de los mismos.
2. Valoración de los trabajos realizados, individualmente o en equipo, atendiendo a la presentación, redacción y claridad de ideas, grafismo, estructura y nivel científico, creatividad, justificación y riqueza del trabajo realizado.
3. Grado de implicación y actitud del alumnado manifestada en su participación en exposiciones y debates; así como en la elaboración de los trabajos, individuales o en equipo.
4. Asistencia a clases teóricas y prácticas, seminarios, conferencias, tutorías.

Criterios de superación por evaluación continua.

1. 60% Pruebas individuales y/o Examen Final ordinario.
2. 35% Controles, Prácticas y Pruebas realizadas en equipos.
3. 5% Asistencias y participación.

Para optar a realizar la prueba final ordinaria es necesario alcanzar el 80% de asistencias efectivas, y para superar la asignatura obtener una puntuación final igual o superior a 5, siempre que tanto en la prueba final como en la media de los demás controles y prácticas consiga una calificación mínima de 3,0 sobre 10.

EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

Herramienta: Utilización de ordenador en aula o Videoconferencia

- Descripción: Comprobación de conocimientos de forma individual a través de pruebas de desarrollo con ordenador presencial en aula u online según los casos, utilizando siempre la plataforma Prado (evitando la utilización de papel).
- Criterios de evaluación: Adquisición de competencias en la materia impartida teórico – práctico conforme a lo establecido en la Guía Docente de la asignatura (pruebas individuales).
- Porcentaje sobre calificación final: conocimiento individual: 100%

EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

Herramienta: Utilización de ordenador en aula o Videoconferencia

- Descripción: Comprobación de conocimientos de forma individual a través de pruebas de desarrollo online
- Criterios de evaluación: Adquisición de competencias en la materia impartida teórico – práctico conforme a lo establecido en la Guía Docente de la asignatura (pruebas individuales).
- Porcentaje sobre calificación final: conocimiento individual: 100%

INFORMACIÓN ADICIONAL





La organización docente de cada grupo y en cada curso académico, modificara, si es el caso, justificando previamente la presente guía de la asignatura de Construcción 1.

