Universidad de Navarra

Construcción IV (GEA)
Guía docente 2025-26

PRESENTACIÓN

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA - UNIVERSIDAD DE NAVARRA

Información de la asignatura **Construcción IV (Curso académico 2025-26)**

Descripción:

La asignatura aborda los criterios de diseño de estructuras de hormigón armado y pretensado. Siendo el hormigón un material complejo, con un gran número de posibilidades de fabricación y puesta en obra, la primera parte de la asignatura profundizará sobre su tecnología, materiales y fabricación. Posteriormente se explicarán los criterios de ejecución y diseño de los elementos que componen las estructuras de hormigón (pilares, vigas y forjados). Finalmente, se describirá como se realiza la implantación física del edificio haciendo hincapié en la interrelación entre los distintos sistemas de cimentación de los edificios y las características geotécnicas de los terrenos en los que se sustentan.

Plan de estudios	GRADO EN ARQUITECTURA
Módulo	Módulo II - TÉCNICO
Materia	CONSTRUCCIÓN
Asignatura	CONSTRUCCIÓN IV
Carácter	Obligatorio
Curso	Tercero
Unidad temporal	Semestral (segundo semestre)
Créditos ECTS	3
Idioma en que se imparte	Español
Profesores	• Dr. Purificación González Martínez (PCU) (RA) (pgmarti@unav.es) • Dr. Germán Ramos Ruiz (PT) (gramrui@unav.es)

Horario	Ver apartado cronograma
Aula en que se imparte	Aula 4 (Teóricas) y Taller 4 (Prácticas)

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Competencias)

	BÁSICAS
CB02	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.
CB04	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
CB05	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

	GENERALES
CG01	Conocer la historia y las teorías de la arquitectura, así como las artes, tecnologías y ciencias humanas relacionadas con esta.
CG04	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 éstos.

CG06	Conocer las industrias, organizaciones, normativas y procedimientos para plasmar los proyectos en edificios y para integrar los planos en la planificación.

	ESPECÍFICAS
CE12	Aptitud para concebir, calcular, diseñar, integrar en edificios y conjuntos urbanos y ejecutar soluciones de cimentación (T).
CE13	Aptitud para aplicar las normas técnicas y constructivas.
CE14	Aptitud para conservar las estructuras de edificación, la cimentación y obra civil.
CE16	Aptitud para valorar las obras.
CE17	Capacidad para concebir, calcular, diseñar, integrar en edificios y conjuntos urbanos y ejecutar estructuras de edificación (T).
CE18	Capacidad para concebir, calcular, diseñar, integrar en edificios y conjuntos urbanos y ejecutar sistemas de división interior, carpintería, escaleras y demás obra acabada (T).
CE21	Capacidad para conservar la obra gruesa.
CE24	Conocimiento adecuado de 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.
CE25	Conocimiento adecuado de los sistemas constructivos convencionales y su patología.

CE26	Conocimiento adecuado de las características físicas y químicas, los procedimientos de producción, la patología y el uso de los materiales de construcción.

PROGRAMA

PRIMERA PARTE: TECNOLOGÍA DEL HORMIGÓN

1. Introducción. El cemento. El agua. Los áridos: normales y especiales. Las adiciones y los aditivos.
2. El hormigón fresco. Características: compacidad, docilidad, homogeneidad, consistencia. Hormigones autocompactantes. Dosificación.
3. El hormigón endurecido. Resistencias mecánicas. Ensayos, características físicas generales. Características reológicas. Generalidades sobre el hormigón ligero.
4. Aceros para hormigones. Características generales. Acero para hormigones armados. Acero para hormigones pretensados.
5. Puesta en obra del hormigón. Fabricación y transporte. Encofrados. Vertido y compactación. Desencofrado y curado. Hormigones vistos. Hormigones especiales: gunitado. Generalidades sobre puesta en obra del hormigón ligero.
6. Patología del hormigón armado. Por defectos de los materiales, defectos de fabricación, defectos de ejecución, agresiones exteriores. Generalidades sobre reparación de hormigones armados.

SEGUNDA PARTE: TIPOLOGÍA DE ESTRUCTURAS Y DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE HORMIGÓN

1. Acciones. Compresión simple y excéntrica. Flexión simple y compuesta. Tracción, torsión, pandeo y esbeltez. Interacciones de la estructura: sustentaciones. El apoyo, la articulación y el empotramiento.
2. Tipología de las estructuras de hormigón. Condiciones de comportamiento. Bases de diseño. Clasificación de las estructuras. Clasificación de los elementos estructurales. Estructuras porticadas.
3. Elementos estructurales. El pilar: misión, constitución, configuración y ejecución. La viga: misión, constitución, configuración y ejecución. El forjado: misión, constitución, configuración y ejecución. Pórticos de vigas continuas.
4. Elementos singulares y medios auxiliares. Vigas pared. Ménsulas cortas. Estructuras laminares. Encofrados.
5. Patología de las estructuras de hormigón. Defectos de proyecto. Defectos de ejecución. Diagnóstico de las lesiones más frecuentes. Generalidades sobre la reparación de estructuras de hormigón dañadas.

TERCERA PARTE: CIMENTACIONES

1. El suelo y el cimiento. Naturaleza y formación geológica de los suelos. El suelo, material de construcción. Interacción cimiento-suelo: acciones sobre el terreno. Clasificación de los suelos. Normativa.
2. Características y propiedades de los suelos. Características físicas generales. Características particulares. Propiedades mecánicas de los suelos. Asientos del terreno.
3. Asientos del terreno. Fallas funcionales: asientos diferenciales, fallas catastróficas.

4. Reconocimiento del terreno de cimentación y mejora de los suelos. Importancia del reconocimiento previo. Métodos de exploración del suelo. Criterios generales de mejora del firme de cimentación. Consolidaciones en superficie. Enarenados y encajonamientos. Solidificación del terreno. Métodos de reducción del nivel freático.
5. Tipología de cimientos. Criterios de elección. Elementos estructurales que van a ser cimentados. Normativa.
6. Cimentaciones directas. Zapatas, suelas y vigas de cimentación. Zampeados. Losas de cimentación. Arriostramientos. Casos especiales. Ejecución.
7. Cimentación de edificios con sótano. Muros de contención y mamparos. Casos especiales: recalces. Drenajes e impermeabilizaciones. Ejecución.
8. Cimentaciones especiales. Generalidades sobre la cimentación por pilotes. Pilotes prefabricados. Pilotes in situ. Cimentación mediante lodos tixotrópicos. Otros tipos de cimentaciones especiales.

ACTIVIDADES FORMATIVAS

La asignatura de Construcción IV tiene dos actividades formativas principales, las **clases teóricas** y las **clases prácticas**.

- La metodología de aprendizaje de las **sesiones teóricas** -clases magistrales-, pretende ser activa y consciente por parte del alumnado, debido a que los contenidos de cada sesión están previamente detallados en el cronograma de la asignatura, lo que permite al estudiante acudir a clase con la lección leída y, por tanto, participar de forma más activa y consciente en la comprensión del temario. Los profesores harán hincapié en aquellos aspectos del temario que sean esenciales para la comprensión de la materia y resolverán las dudas que vayan surgiendo a lo largo de la sesión. En algunas sesiones teóricas se realizará un ejercicio breve para medir el grado de conocimiento que el alumno ha adquirido. Dicho ejercicio se entregará en papel y vía ADI.
- Las **sesiones prácticas** de la asignatura se estructuran en torno al análisis de un edificio proyectado por un arquitecto de reconocido prestigio. A comienzos del curso, cada estudiante recibirá un proyecto específico sobre el cual deberá recabar información técnica y documental suficiente para comprenderlo en profundidad. Esta investigación constituye la base para el desarrollo de la práctica, cuyo enunciado estará disponible en la plataforma ADI. Las sesiones prácticas, desarrolladas en clase, se articulan mediante exposiciones individuales, donde los **alumnos voluntarios** exponen los avances de su trabajo. Éste se valora por parte de los profesores, haciendo hincapié en los aspectos fundamentales de la práctica. Este formato fomenta el aprendizaje colaborativo, ya que todos los estudiantes se benefician del análisis crítico de los trabajos expuestos. En caso de no haber voluntarios, la elección del alumno que expone se realizará de forma aleatoria. Si el alumno seleccionado no realiza la presentación (por no haber traído documentación o haber trabajado), ésta se considerará negativamente en la evaluación global de la asignatura. Esta dinámica potencia no solo el dominio técnico, sino también la capacidad de síntesis, argumentación y exposición pública, habilidades fundamentales en la formación del arquitecto.

Además de las actividades formativas principales —clases teóricas y prácticas—, la asignatura Construcción IV participa activamente con la asignatura de Proyectos IV mediante la **docencia de proyectos integrados**. Esta colaboración se centra en ofrecer soporte constructivo específico al proyecto desarrollado por el alumno en segundo ejercicio del

cuatrimestre. De este modo se proporcionará al estudiante orientaciones y soluciones constructivas adaptadas a su propuesta arquitectónica. Se valorará positivamente el interés mostrado por el alumno a la hora de integrar de manera coherente el diseño arquitectónico y su viabilidad técnica, uno de los objetivos centrales de esta docencia transversal.

	ACTIVIDADES FORMATIVAS		Horas totales a repartir: 75 Marcar con X la AF que se utiliza en una casilla y en la otra las horas dedicadas
AF1	Asistencia y participación en clases presenciales teóricas	X	22
AF2	Asistencia y participación en clases presenciales prácticas	X	8
AF3	Realización de trabajos dirigidos (individuales y en grupo)	X	12
AF5	Participación en tutorías	X	2.5
AF6	Estudio y trabajo personal	X	30.5

Descripción de cada una de las actividades formativas:

ACTIVIDADES FORMATIVAS	METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE
	AF1 - Asistencia y participación en clases presenciales teóricas

Clases teóricas 22 horas 0.88 ECTS	Clases expositivas mediante el uso de pizarra, ordenador y proyector. Se impartirán en el aula/s asignada al curso. El contenido de cada una de ellas está especificado en el apartado CRONOGRAMA del ADI. El enfoque de dichas sesiones será de **expositivo**, haciendo hincapié en los aspectos más relevantes del temario que se especifica en el CRONOGRAMA del ADI; y **participativo** por parte del alumnado debido a su conocimiento previo. En algunas sesiones se realizará un ejercicio breve que se entregará al final de la clase en papel y vía ADI. Asímismo, la asignatura cuenta con un seminario de 2 horas. En él se realizará una visita al Aula de productos de construcción, donde se estudiarán los materiales que componen las estructuras de hormigón. La **asistencia** a este seminario es obligatoria, debiéndose justificar la falta de asistencia. Éste seminario **será evaluado** en los exámenes teórico/prácticos de la asignatura.
	AF2 - Asistencia y participación en clases presenciales prácticas
Clases prácticas 8 horas 0.32 ECTS	Se realizará una práctica a lo largo de todo el cuatrimestre, que englobará los contenidos de la asignatura. El enunciado de dicha práctica, así como la definición de la documentación a entregar están en el apartado CONTENIDOS del ADI. Durante las sesiones prácticas los alumnos (voluntarios o seleccionados de manera aleatoria) expondrán sus avances en el trabajo de modo que puedan ser evaluados por los profesores. Cada una de las sesiones tendrá asociada una **actividad del ADI** para que el alumno pueda subir el trabajo que se expone. Se pide por tanto que todos los alumnos suban la documentación que crean conveniente previa a cada una de las sesiones.

	AF3 - Realización de trabajos dirigidos (individuales y en grupo)
Realización de trabajos dirigidos (individuales y en grupo) 12 horas 0.48 ECTS	Trabajo relativo al **aprendizaje basado en proyectos (DPI)**. **Docencia de proyectos integrados**: 12 horas en los que se guiará el desarrollo constructivo y proyectual del segundo ejercicio de proyectos IV.
	AF5 - Participación en tutorías
Participación en tutorías 2.5 horas 0.10 ECTS	Entrevista personal con el profesor (tutor) para la resolución de dudas de las prácticas.
	AF6 - Estudio y trabajo personal
Estudio y trabajo personal 30.5 horas 1.22 ECTS	Estudio personal basado en la documentación y bibliografía de la asignatura.

			Cuadro resumen de las dedicaciones a las diversas actividades formativas en relación a su presencialidad
Actividad	**Horas**	**Porcentaje**	**ECTS**
Actividades presenciales	**44.5 horas**	**59.33%**	**1.78**
Asistencia y participación en clases teóricas	22 horas	29.33%	0.88

Asistencia y participación en clases prácticas	8 horas	10.67%	0.32
Realización de trabajos dirigidos (individuales y en grupo)	12 horas	16.00%	0.48
Participación en tutorías	2.5 horas	3.33%	0.1
Actividades no presenciales	**30.5 horas**	**40.67%**	**1.22**
Estudio y trabajo personal	30.5 horas	40.67%	1.22
Dedicación total	**75 horas**	**100.00%**	**3**

EVALUACIÓN

Criterios de evaluación

La evaluación del curso se basa en tres aspectos fundamentales:

- Asistencia y participación en clases expositivas, prácticas y magistrales.
- Trabajos prácticos individuales.
- Exámenes (parciales y finales).
- La contribución que cada una de estos aspectos tiene en la nota final es la siguiente:

			SISTEMAS DE EVALUACIÓN (Indicar con X el SE que se utiliza y al lado el %)
10-20%	Asistencia y participación en clases expositivas, prácticas y magistrales	X	20

20-60%	Trabajos prácticos individuales y en equipo	X	40
30-60%	Exámenes (parciales y finales)	X	40

El interés del alumno se valorará con un extra de un **5%** de la nota siempre que está no supere el 100% global de la materia. Dicha actitud positiva será tenida en cuenta en la voluntariedad de las exposiciones de las sesiones prácticas y en el interés mostrado durante las sesiones de DPI.

Para demostrar que el alumno ha adquirido los conocimientos y aptitudes de la asignatura el alumno dispone de **dos convocatorias de evaluación**: **convocatoria ordinaria** y **convocatoria extraordinaria**. La evaluación de la convocatoria ordinaria se llevará a cabo mediante **evaluación continua**. La evaluación de la convocatoria extraordinaria se llevará a cabo mediante examen.

CONVOCATORIA ORDINARIA

Las partes que se evalúan de la asignatura son: **conocimientos teóricos**, **conocimientos prácticos** y la **asistencia a clase**. El valor de cada uno de ellos se detalla a continuación:

- **Conocimientos teóricos (55%)**: Este apartado se divide a su vez en dos, los ejercicios durante las sesiones teóricas y el examen de convocatoria ordinaria.
  - **Ejercicios durante las sesiones teóricas (sin apuntes)**: Pretenden evaluar el conocimiento y comprensión adquiridos en la clase. Se recomenienda que el alumno venga con el contenido leído previo a la sesión. Ver CRONOGRAMA del ADI. Esta parte de la materia tiene un valor de un **15%** sobre el total de la nota.
  - **Examen final de la parte teórica y práctica (sin apuntes)**: Se realizará un examen de preguntas cortas, teóricas y prácticas, de la materia referente a las estructuras de hormigón. El examen tiene un valor del **40%** de la nota total de la asignatura, **siendo necesario aprobar dicho examen para aprobar la asignatura en convocatoria ordinaria**.
- **Conocimientos prácticos (40%)**: El curso cuenta con una práctica que se entregará al final del cuatrimestre, antes del exámen de construcción IV.
- Se entregará en formato papel -**dos din-A1**- y en digital realizando una foto que se subirá en PDF al ADI. Se realizará a mano alzada, con regla cuando sea necesario, y los detalles deberán estar adecuadamente proporcionados. Se especificará el formato de la carátula a entregar y la disposición de cada uno de los din-A1 (vertical u horizontal).
- El valor de la práctica es del 40% de la asignatura. Una vez publicada la nota el alumno dispondrá de una semana para poder revisar dicha corrección. Pasado el plazo, la nota será definitiva.
- El criterio de calificación del ejercicio práctico será el siguiente:
  - Se valorará la calidad de la expresión gráfica, considerando que ella ha de servir para definir con precisión y claridad la estructura.
  - Se valorará la legibilidad del conjunto de los documentos entregados, esto es, la facilidad de comprensión de cualquier detalle constructivo en el contexto, tanto por el orden de exposición como por el manejo de los medios de expresión.

- Se valorará de modo particular el rigor de las soluciones.
- **Asistencia y participación en clases expositivas, prácticas y magistrales (5%)**: La asistencia a clase, tanto a las teóricas como a las prácticas se valorará un **5%**.

Resumen de evaluación en convocatoria ordinaria

EVALUACIÓN	**100%**
Asistencia y participación en clases expositivas, prácticas y magistrales	**20%**
Asistencia a clase	5%
Ejercicios durante las sesiones teóricas	15%
Trabajos prácticos individuales y en equipo	**50%**
PRÁCTICA	50%
Exámenes (parciales y finales)	**30%**
Examen final (se exige una nota mínima de 5 para aprobar en convovatoria ordinaria)	30%
EXTRA: Valoración positiva del interés del alumno **(no podrá superar el 100% global de la asignatura)**	**5%**

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

El examen de **convocatoria extraordinaria** constará de una primera parte teórica de una hora y media, y una segunda parte práctica de dos horas y media (ambas sin apuntes). Para aprobar será preciso obtener una nota mínima de 5 en la parte teórica y una nota media mayor o igual a 5 contando ambas partes.

Nota informativa:

Tal y como recoge la Normativa general de Evaluación de la Universidad de Navarra aprobada en mayo de 2019, "Los alumnos de grado que lo soliciten podrán ser evaluados en la convocatoria extraordinaria, aunque hayan superado la asignatura en ese curso. Para ello deberán solicitar ser incluidos en el acta al menos cinco días antes del comienzo del periodo de exámenes de esa convocatoria. La calificación final de la asignatura será la de la convocatoria extraordinaria, incluso aunque sea inferior que la obtenida con anterioridad".

Universidad de Navarra

Por lo tanto, la calificación obtenida en la convocatoria extraordinaria será la válida, independientemente de la obtenida en la convocatoria ordinaria, pudiendo incluso el alumno no superar la asignatura si suspende o no se presenta.

Calificaciones:

De acuerdo con lo establecido en el artículo 5 del Real Decreto 1125/2003, los resultados obtenidos por el alumno se calificarán en función de la siguiente escala numérica de 0 a 10, con expresión de un decimal, a la que podrá añadirse su correspondiente calificación cualitativa:

- **0-4.9** Suspenso (SS).
- **5.0-6.9** Aprobado (AP).
- **7.0-8.9** Notable (NT).
- **9.0-10** Sobresaliente (SB).
- **MH** Sobresaliente y matrícula de honor (SB.MH).

HORARIOS DE ATENCIÓN

El horario de atención de alumnos será: lunes de 12:00 a 14:00.

No obstante, se podrán pedir otras horas de atención mediante email.

BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

- Pellicer, D. & Sanz, C. El hormigón Armado en la Construcción Arquitectónica. Ed. Bellisco, Madrid 2010.
- Pellicer, D. & Ramos, G. Principios de construcción de estructuras. Edición propia. Imprime Ulzama Digital, Pamplona, 2010.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Código Técnico de la Edificación: DB SE-AE "Seguridad Estructural: Acciones en la Edificación.
- Código Estructural – Título 2 – Estructuras de hormigón.
- Norma de Construcción Sismorresistente NCSR-02 (R.D. 997/2.002 de 27 de septiembre).

PÁGINAS WEB:

Building construction process webpage.