Universidad de Navarra

Estructuras IV (GEA)
Guía docente 2026-27

PRESENTACIÓN

Breve descripción: Durante el desarrollo de la asignatura el alumno aprenderá a diseñar elementos estructurales de hormigón armado conforme al Código estructural.

- **Titulación**: Grado en Estudios de Arquitectura
- **Módulo/Materia**: Técnico, estructuras
- **ECTS**: 4,5 ECTS
- **Curso, semestre**: 4º, segundo semestre
- **Carácter**: Asignatura Obligatoria
- **Profesorado**: Beatriz Gil, Rodrigo Lagos e Ignacio Diego
- **Idioma**: Castellano
- **Aula,** : Aula 3; Taller.
- **Horario:** Martes de 15:00 a 18:00 horas
- **Atención estudiantes**: A definir a principio de semestre

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	
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
CE17	Capacidad para concebir, calcular, diseñar, integrar en edificios y conjuntos urbanos y ejecutar estructuras de edificación (T).

PROGRAMA

1.- Acciones

2.- Hormigón

Normas para proyecto y ejecución. Definición del hormigón. Características. Resistencia a compresión. Resistencia a tracción. Deformación. Hormigón armado y pretensado. Armaduras. Diagramas tensión-deformación.

3.- Acero para hormigones

Armaduras pasivas. Armaduras activas. Diagrama tensión-deformación.

4.- Bases de cálculo

Proceso general. Coeficientes de seguridad. Estados límites últimos. Estados límites de servicio. Combinación de acciones. Control de ejecución

5.- Solicitación normal de agotamiento

Solicitación simple. Solicitación compuesta. Principios de cálculo. Dominios de deformación. Disposición de las armaduras. Recubrimiento. Clases de exposición. Cuantías geométricas mínimas.

6.- Flexión simple en hormigón armado

Generalidades. Flexión simple recta. Flexión simple diagonal. Flexión simple esviada. Sección T con flexión recta.

7.- Flexión compuesta en hormigón armado. Pilares

Generalidades. Flexión compuesta recta. Flexión compuesta esviada.

Pandeo en pilares: Clasificación de estructuras (traslacionales e intraslacionales). Esbelteces de un pilar. Método aproximado de cálculo.

8.- Solicitaciones tangenciales

Generalidades. Armadura transversal. Agotamiento por esfuerzo cortante. Comprobaciones. Disposición de la armadura transversal en una viga. Agotamiento por torsión. Armaduras para torsión. Comprobaciones. Disposición de las armaduras para torsión. Interacción entre torsión y flexión.

9.- Adherencia, anclajes y empalmes de barras

Colocación de armaduras. Anclaje de barras corrugadas. Empalme de armaduras.

10.- Fisuración

Estado límite de fisuración. Anchura máxima de fisuras. Cálculo de la separación y amplitud de fisuras.

11.- Deformación

Estado límite de deformación. Rigidez en régimen elástico. Rigidez en régimen fisurado. Cálculo de flechas instantánea, diferida, total y activa.

12.- Proyecto de los forjados

Cálculo de las solicitaciones. Método de redistribución. Deformación en forjados. Representación de los forjados.

13.- Forjados. Cálculo de características

Concepto de forjados. Tipología de forjados. Normas para el proyecto y la ejecución. Condiciones para los forjados. Normativa de aplicación. Disposiciones para la comercialización de forjados. Memoria técnica y Ficha de características. Forjados con viguetas armadas. Forjados con viguetas pretensadas. Momento flector último positivo. Momento flector último negativo. Esfuerzo cortante último. Rigideces.

14.- Losas y forjados inclinados

Generalidades. Trazado de escaleras. Solicitación de las losas de escalera. Armaduras y representación. Ejemplo de cálculo.

15. Cimentaciones

Estudio geotécnico. Cimentaciones directas. Cimentaciones profundas. Muros de contención

ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDADES FORMATIVAS	Horas totales a repartir: 112,5

AF1	Asistencia y participación en clases presenciales teóricas	x	25 horas
AF2	Asistencia y participación en clases presenciales prácticas	x	20 horas
AF3	Realización de trabajos dirigidos (individuales y en grupo)	x	15 horas
AF5	Participación en tutorías	x	10 horas
AF6	Estudio y trabajo personal	x	42,5 horas

EVALUACIÓN

CONVOCATORIA ORDINARIA

La calificación final de la asignatura corresponderá a una apreciación global que harán los profesores del logro por el estudiante de los objetivos previstos. Las actividades se evaluarán de forma continua. Los criterios que usarán los profesores serán:

Trabajo personal

- **Realización del proyecto estructural de un edificio de baja o mediana altura**.

Este proyecto será asignado al comienzo del curso, y el estudiante lo irá completando mediante la realización de prácticas semanales y trabajo personal en casa. La entrega de los cálculos y de los planos de estructura y su consiguiente aprobación es requisito **obligatorio** para poder aprobar la asignatura.

- **Prácticas semanales.**

Semanalmente, se plantearán prácticas conducentes a la realización del proyecto asignado, para la resolución por parte del alumno.

- El estudiante trabajará personalmente dichas prácticas con la ayuda del profesor e individualmente en casa. El profesor resolverá las dudas que puedan surgir y orientará a los alumnos en su planteamiento.
- La práctica se entregará OBLIGATORIAMENTE al finalizar la clase práctica y/o al inicio de la clase de la semana siguiente a su planteamiento. Su presentación es requisito obligatorio para poder aprobar la asignatura, no habrá plazos extra para la entrega de las prácticas. (*** Las prácticas que no estén suficientemente trabajadas se considerarán como no entregadas). En algunas de las prácticas se realizará corrección por pares por parte de los compañeros/as o autoevaluación, siguiendo la guía o criterios que los profesores dejarán

disponibles para la evaluación de cada práctica. Esta corrección, cuando proceda, también es una actividad obligatoria.
    - Los estudiantes repetidores, de tercera convocatoria en adelante, que hayan cursado de "forma ordinaria" la asignatura en años anteriores quedan exentos de la asistencia a la clase teórica para poder presentarse al examen final. ("forma ordinaria" : haber entregado las prácticas semanales y haberse presentado a todos los exámenes extraordinarios de los cursos anteriores).
- **Asistencia a clase.** Se tendrá en cuenta la participación activa en las clases teóricas y prácticas, así como la participación en los **tests** de Wooclap, la visita a obra y ensayos. Para aprobar la asignatura no se puede faltar a más de 2 clases teóricas y/o prácticas.
- **Examen final**: Habrá un examen final sobre los contenidos teóricos y prácticos impartidis en clase durante el curso.
    - **Contenidos**: Programa completo de la asignatura.
    - **Modo**: Ejercicios y problemas.
    - **Material** a llevar:
        - Material de escritura y calculadora.
        - Los siguientes documentos: Código estructural, CTE-SE y CTE-SE-AE.
        - Apéndice G
        - Apuntes de clase, pero **no prácticas, ni colecciones de problemas ni libros adicionales**

SISTEMA DE EVALUACIÓN PARA CONVOCATORIA DICIEMBRE (NO PONDERADA)

10-20%	Prácticas, asistencia y participación	x	15%
10-60%	Trabajos prácticos individuales y en equipo	x	Entrega 1: 25 % Entrega 2: 30 %
30-80%	Exámenes (parciales y finales)	x	30%

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA DE JUNIO

- La nota será la que se obtenga en el examen final que se especifica a continuación.
- **Examen final**
    - **Contenidos**: Programa completo de la asignatura.
    - **Modo**: Ejercicios, problemas y teoría.
    - **Material a llevar**: Material de escritura y calculadora.
    - Los siguientes documentos: apuntes de clase, CTE-SE, CTE-SE-AE y Código estructural.
    - **Porcentaje de la nota tota**l: 100 %.
- 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”

- 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.
- **Aquellos interesados deberán presentar una instancia a través de Gestión académica eligiendo la opción "convocatoria extraordinaria: solicitud para concurrir (grado)", antes del día 2 de junio.**

CALIFICACIÓN PARA ADELANTO DE CONVOCATORIA

- La nota será la que se obtenga en el examen final que se especifica a continuación.
- **Examen final**
    - **Contenidos**: Programa completo de la asignatura.
    - **Modo**: Ejercicios, problemas y teoría.
    - **Material a llevar**:Material de escritura y calculadora.
  - Los siguientes documentos: apuntes de clase, CTE-SE, CTE-SE-AE y Código estructural.
- **Porcentaje de la nota total**: 100 %.

HORARIOS DE ATENCIÓN

Prof. **Beatriz Gil (bgilr@unav.es)**

- Departamento de construcción, instalaciones y estructuras (despacho A1116)
- Horario de tutoría: Se determinará al inicio del curso.

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica:

1. Apuntes de clase del alumno.
2. Apuntes del departamento
3. Código estructural. / https://www.boe.es/boe/dias/2021/08/10/pdfs/BOE-A-2021-13681.pdf
4. EHE-08: Instrucción de Hormigón Estructural
5. Norma CTE-AE Acciones en la Edificación.
6. Norma CTE-SE Seguridad Estructural.
7. Guía de aplicación del Código Estructural a la edificación. Hormigón Armado.

Bibliografía complementaria:

1. Hormigón armado: Pedro Jimenez Montoya, Alvaro García Meseguer y Francisco Morán Cabré. Editorial Gustavo Gili, S.A. Localízalo en la Biblioteca
2. Proyecto y cálculo de estructuras de hormigón armado (Tomos I y II). José Calavera. Intemac Localízalo en la Biblioteca
3. Avance la Guía de aplicación del Código estructural. https://www.codigotecnico.org/pdf/GuiasyOtros/AvanceGuiaCE.pdf
4. Guía de aplicación de la Instrucción de Hormigón Estructural. Localízalo en la Biblioteca
5. RC 16: Recepción de Cementos
6. Design of concrete structures. Nilson, Darwin y Dolan. Mc.Graw Hill. 14ª edición en unidades SI.Localízalo en la Biblioteca
7. Hormigón armado y pretensado. Enrique Hernández Montes y Luisa María Gil Martín. UGR: https://www.ugr.es/~emontes/prensa/HormigonEstructural.pdf
8. Guía de aplicación del Código Estructural a la edificación : hormigón armado. Localízalo en la Biblioteca

Universidad de Navarra

Webs de interés:

1. Calidad Siderúrgica
2. Comisión permanente del hormigón