

## DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

**ASIGNATURA:** Estructuras de la Edificación II

**PLAN DE ESTUDIOS:** Grado en Arquitectura Técnica

**GRUPO:** 1718-M

**CENTRO:** Escuela Politécnica Superior

**CARÁCTER DE LA ASIGNATURA:** Obligatorio

**ECTS:** 6,0

**CURSO:** 3º

**SEMESTRE:** 1º Semestre

**IDIOMA EN QUE SE IMPARTE:**

Castellano, excepto las asignaturas de idiomas que se impartirán en el idioma correspondiente

## DATOS DEL PROFESOR

**NOMBRE Y APELLIDOS:** Nelson Filadelfo Tuesta Durango

**EMAIL:** [ntuesta@uemc.es](mailto:ntuesta@uemc.es)

**TELÉFONO:** 983 00 10 00

**HORARIO DE TUTORÍAS:** Miércoles a las 17:00 horas

**BREVE CV:**

- Grado académico: Dr. Ingeniero de Caminos, por la Universidad de Cantabria.
- Titulaciones: Ingeniero de Caminos. Ingeniero Civil.
- Acreditaciones ANECA nacional: Profesor Ayudante Doctor. Profesor Colaborador.
- Profesor, desde el año 2004, de la Universidad Europea Miguel de Cervantes de Valladolid.
- Profesor, durante 10 años, de la ETS de Ing. de Caminos de la Universidad de Cantabria.
- Exdirector de la Escuela Politécnica Superior de la Universidad Europea Miguel de Cervantes.
- Director del Grupo de Innovación Educativa - GIE de la Universidad Europea Miguel de Cervantes.
- Profesor de dos Cursos de Verano, en la Universidad de Cantabria y en la Universidad Europea Miguel de Cervantes.
- Autor de varias ponencias en distintos congresos, entre otras:
  - Evaluation of the resistant behaviour of concrete block masonry bearing walls subjected to flexo-compression transverse to their plane, with and without reinforcement, by testing prism specimens.
  - Uso de las nuevas tecnologías en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las asignaturas de Estructuras.
  - Las nuevas tecnologías en la enseñanza de Cálculo de Estructuras de la Edificación.
- Colaboración en el Cálculo Estructural, Dirección Técnica y Rehabilitación de varios edificios.

## DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

**DESCRIPTOR DE LA ASIGNATURA:**

En la asignatura se desarrolla el cálculo de deformaciones en estructuras isostática y su aplicación para la resolución de problemas hiperestáticos, el cálculo y deformación de estructuras articuladas planas, reticuladas hiperestáticas planas, así como el diseño y comprobación de sistemas estructurales.

La importancia de esta asignatura, en el contexto de la titulación, radica en que es el medio para que el alumno adquiera los conocimientos necesarios para poder entender el comportamiento, a nivel de esfuerzos, de los elementos estructurales de una edificación.

En lo concerniente a la contribución en la adquisición de competencias profesionales, esta asignatura es muy importante para todos aquellos alumnos del Grado de Arquitectura Técnica que vayan a ejercer tareas de dirección de ejecución de obras de edificación, pues al poder comprender el comportamiento de los elementos estructurales de una edificación les permitirá tomar decisiones acertadas durante el proceso constructivo.

En lo que respecta a los conocimientos necesarios para cursar esta asignatura, sería recomendable que el alumno tuviese aprobada la asignatura Estructuras de la Edificación I.

#### **CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA:**

##### **TEMA 1: DEFORMACIÓN DE VIGAS**

- 1.1 Hipótesis básicas. Notación y criterio de signos
- 1.2 Ecuación diferencial de la elástica. Condiciones de contorno
- 1.3 Método de la viga conjugada. Relación entre movimientos (giros y flechas) de la viga real, y los esfuerzos (cortante y momento flector) en la viga conjugada
- 1.4 Métodos energéticos: Trabajo externo y energía interna de deformación. Evaluación de la energía interna debida a los esfuerzos: Axil, Cortante, Momento Flector y Momento Torsor

##### **TEMA 2: VIGAS y CERCHAS HIPERESTÁTICAS**

- 2.1 Simetría y Antimetría de cargas
- 2.2 Método de superposición
- 2.3 Teoremas de Castigliano. Concepto de influjo y movimiento eficaz. Aplicación práctica del Teorema de Castigliano en el cálculo de vigas hiperestáticas. Cálculo de movimientos en vigas isostáticas e hiperestáticas
- 2.4 Viga biarticulada sometida a momentos en sus extremos: relación entre giros y momentos
- 2.5 Vigas continuas. Método de las fuerzas o de las flexibilidades. Método de los desplazamientos o de las rigideces, método de Castigliano
- 2.6 Vigas continuas con asientos en apoyos
- 2.7 Aplicación práctica del Teorema de Castigliano en el cálculo de movimientos en cerchas isostáticas e hiperestáticas

##### **TEMA 3: ESTRUCTURAS PLANAS DE NUDOS RÍGIDOS**

- 3.1 Introducción: Pórticos simples, pórticos múltiples
- 3.2 Pórticos isostáticos
- 3.3 Pórticos hiperestáticos intraslacionales: Método de los desplazamientos o de las rigideces, Método de las fuerzas o de las flexibilidades, método de Castigliano
- 3.4 Pórticos hiperestáticos traslacionales: Método de los desplazamientos o de las rigideces, Método de las fuerzas o de las flexibilidades, método de Castigliano
- 3.5 Simetría y Antimetría de cargas en pórticos de geometría simétrica
- 3.6 Pórticos hiperestáticos con movimientos impuestos.
- 3.7 Estructuras autosustentadas

##### **TEMA 4: SISTEMAS ESTRUCTURALES**

- 4.1 Clasificación de los sistemas estructurales

- 4.2 Tipos de estructuras
- 4.3 Materiales estructurales

#### RECURSOS DE APRENDIZAJE:

Para el desarrollo de la Práctica de Curso que tienen que realizar los alumnos, para fomentar su aprendizaje basado en problemas (ABP), se utilizarán los programas informáticos de CYPE Ingenieros. Asimismo se le proporcionará al estudiante una colección de videotutoriales y de ejercicios resueltos de exámenes de cursos anteriores (la mayoría de ellos en formato PDF).

### COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE A ADQUIRIR POR EL ALUMNO

#### COMPETENCIAS BÁSICAS:

- CB2. 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. 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. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
- CB5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

#### COMPETENCIAS GENERALES:

- CG01. Capacidad de análisis y síntesis.
- CG06. Capacidad de gestión de la información
- CG07. Resolución de problemas
- CG08. Toma de decisiones
- CG09. Trabajo en equipo
- CG14. Razonamiento crítico
- CG16. Aprendizaje autónomo
- CG17. Adaptación a nuevas situaciones
- CG22. Motivación por la calidad
- CG23. Sensibilidad hacia temas medioambientales
- CG24. Orientación a resultados
- CG25. Orientación al cliente

#### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:

- CE20. Capacidad para aplicar la normativa técnica al proceso de la edificación y generar documentos de especificación técnica de los procedimientos y métodos constructivos de los edificios.
- CE21. Aptitud para realizar el predimensionado, diseño, cálculo y comprobación de estructuras de la edificación y para dirigir su ejecución material.
- CE37. Capacidad para aplicar las herramientas avanzadas necesarias para la resolución de las partes que comporta el proyecto técnico y su gestión

#### RESULTADOS DE APRENDIZAJE:

El alumno será capaz de:

- Entender y analizar el comportamiento estructural de una edificación así como de dominar herramientas de cálculo que le permitan, a partir de las acciones actuantes, determinar los esfuerzos para el posterior dimensionado de ciertos elementos estructurales, así como la supervisión de su ejecución. Adicionalmente

podrá diferenciar y analizar la transmisión de cargas al terreno y elegir y dimensionar cimentaciones, analizando el comportamiento y las características mecánicas del terreno. Tras la superación de la materia el alumno habrá adquirido la capacidad de introducir datos y analizar los resultados obtenidos mediante herramientas informáticas.

## BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS DE REFERENCIA GENERALES

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

1. CERVERA, M. y BLANCO, E.  
"Mecánica de Estructuras I: Resistencia de Materiales".  
UPC-ETSICCP. Barcelona, 2005.
2. CERVERA, M. y BLANCO, E.  
"Mecánica de Estructuras II: Métodos de análisis".  
UPC-ETSICCP. Barcelona, 2005.
3. HSIEH, Y.  
"Teoría elemental de Estructuras".  
Prentice-Hall. Madrid, 1973.
4. SOFTEDUCATIVO  
"ED-TRIDIM".  
CIMNE. Barcelona, 1995.
4. SOFTEDUCATIVO  
"ED-TRIDIM".  
CIMNE. Barcelona, 1995.
5. TORROJA, E.  
"Razón y Ser de los tipos estructurales"  
Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Madrid, 2000.
6. TUESTA, N.  
"Estructuras de la Edificación".

### WEBS DE REFERENCIA:

Web / Descripción

<https://www.youtube.com/channel/ucy6chg0m9lp800okvcuq8aa>  
Videotutoriales de Análisis y Cálculo de Estructuras de Edificación.

<http://www.cimne.com/tiendacimne/edusoft/tridim.asp>  
Software educativo ED-TRIDIM

<http://www.tuesta.es/>  
Ejercicios resueltos de Estructuras de Edificación

## PLANIFICACIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

### METODOLOGÍAS:

#### MÉTODO DIDÁCTICO:

En la asignatura se utilizarán clases presenciales apoyadas con ejercicios prácticos en las que, a través de preguntas cortas, se motivará constantemente al alumno para que participe: tanto en las clases teóricas, así como

en la resolución de problemas prácticos que serán resueltos en la pizarra por el profesor.

#### MÉTODO HEURÍSTICO:

Para fomentar el aprendizaje basado en problemas (ABP), semanalmente se propondrán trabajos que contengan ejercicios de evaluaciones de cursos anteriores -con variables independientes para cada alumno- para que los resuelvan y los entregue a la semana siguiente. Se pretende con esto que el estudiante se vaya familiarizando con el tipo de ejercicios que suelen venir en las evaluaciones, así como motivarle para que consulte sus dudas en las horas de tutoría fijadas por el profesor. Asimismo se asignarán ejercicios para que el alumno, bajo la supervisión del profesor, los resuelva en clase.

#### CONSIDERACIONES DE LA PLANIFICACIÓN:

Esta planificación estimada podrá verse modificada por causas ajenas a la organización académica primera presentada. El profesor informará convenientemente a los alumnos de las nuevas modificaciones puntuales.

Mes/Día/Fecha		Clase presencial y Clases prácticas	
Septiembre	Jueves 28	1.1	
	Viernes 29	1.2	Práctica (Laboratorio) - 1 hora
Octubre	Jueves 5	1.3	
	Viernes 6	1.4	Práctica (Laboratorio) - 1 hora
	Viernes 13	2.1	
	Jueves 19	2.2	
	<b>Viernes 20</b>	2.3	<b>Tutoría grupal (1 hora)</b>
	Jueves 26	2.4, 2.5	
	Viernes 27	2.6, 2.7, 3.1	
Noviembre	Jueves 2		Aprendizaje basado en problemas
	<b>Viernes 3</b>	3.2	<b>Tutoría grupal (1 hora)</b>
	Jueves 9	3.2	
	Viernes 10	3.3	
	Viernes 17		Aprendizaje basado en problemas
	Jueves 23	3.3	Práctica (Laboratorio) - ½ hora
	<b>Viernes 24</b>	3.4	<b>Tutoría grupal (1 hora)</b>
	Jueves 30	3.4	
Diciembre	Jueves 7	3.4	
	Jueves 14	3.5	
	Viernes 15	3.6	
	Jueves 21	3.7, 4.1	
	<b>Viernes 22</b>	4.2	<b>Tutoría grupal (1 hora)</b>
Enero	Jueves 11	4.3	Aprendizaje basado en problemas (1 hora)

Viernes 12 4.3

Viernes 19

**Jueves 25, de 11 a 13 horas**

**Tutoría grupal (2 horas)**

Febrero

Junio

**Jueves 28, de 11 a 13 horas**

**Tutoría grupal (2 horas)**

Julio

#### PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES Y EVALUACIONES:

##### PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES:

Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	¿Se evalúa?	EO	EE
Primera prueba								X								X	X	
Segunda prueba															X	X	X	
Presentación de trabajos														X	X	X	X	

##### CONSIDERACIONES DE LA EVALUACIÓN:

La evaluación de la asignatura se desarrollará en forma continua, para lo cual se realizarán tres pruebas de desarrollo acompañadas -en la misma fecha que se han programado- de tres pruebas de respuesta corta, y la presentación de trabajos y proyectos. La tercera prueba, acompañada de su correspondiente prueba de respuesta corta, se realizará en la fecha asignada por la universidad; durante las semanas destinadas a exámenes ordinarios del primer semestre. Cada una de las pruebas de desarrollo intervendrán con el 26 % en la calificación final. Las pruebas de respuesta corta intervendrán, cada una de ellas, con el 4 % en la calificación final. La calificación media de la presentación de trabajos incidirá con el 10% en la calificación final. Los que lo deseen, siempre que hayan presentado los trabajos y proyectos asignados, en las fechas establecidas, podrán presentarse a una prueba que podrá reemplazar a la calificación más baja obtenida en cualquiera de las dos anteriores; la misma que se realizará conjuntamente con la tercera prueba de desarrollo.

En lo concerniente a la convocatoria extraordinaria, la evaluación se realizará a través de una única prueba de desarrollo, cuya calificación se obtendrá de la media de los ejercicios que abarque dicha prueba.

##### SISTEMAS DE EVALUACIÓN:

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PORCENTAJE (%)
Pruebas de respuesta corta	12%
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	78%
Trabajos y proyectos	10%

##### EVALUACIÓN EXCEPCIONAL:

Los estudiantes que por razones excepcionales no puedan seguir los procedimientos habituales de evaluación continua exigidos por el profesor podrán solicitar no ser incluidos en la misma y optar por una «evaluación excepcional». El estudiante podrá justificar la existencia de estas razones excepcionales mediante la cumplimentación y entrega del modelo de solicitud y documentación requerida para tal fin en la Secretaría de la Universidad Europea Miguel de Cervantes en los siguientes plazos: con carácter general, desde la formalización de la matrícula hasta el viernes de la segunda semana lectiva del curso académico para el caso de alumnos de la Universidad, y hasta el viernes de la cuarta semana lectiva del curso académico para el caso de alumnos de nuevo ingreso. En los siete días hábiles siguientes al momento en que surja esa situación excepcional si sobreviene con posterioridad a la finalización del plazo anterior.