

## DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

**ASIGNATURA:** Estructuras de la Edificación II

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

**GRUPO:** 2021-M1

**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:** Martes a las 17:00 horas

**CV DOCENTE:**

- *Grado académico: Dr. Ingeniero de Caminos, por la Universidad de Cantabria.*
- *Titulaciones (2): Ingeniero de Caminos. Ingeniero Civil.*
- *Acreditaciones ANECA nacional (2): 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 Ingenieros de Caminos de la Universidad de Cantabria.*

**CV PROFESIONAL:**

- *Cálculo Estructural de 12 edificios para FOREL. Valladolid. Enero 2003 a septiembre 2003. Cálculo Estructural de 4 edificios para Pereda Arquitectos S.L. Noviembre 2000 a octubre 2001.*
- *Cálculo Estructural de 4 edificios para Real de Piasca. Promociones Inmobiliarias, S.L. Noviembre 2000 a octubre 2001.*
- *Colaboración con la Empresa A-GATEIN en la elaboración de proyectos, fundamentalmente de Estructuras de Edificación. He participado en la Redacción y Dirección Técnica, entre otros, de los siguientes Proyectos:*
  - *Hotel Castelar.*
  - *Conservatorio de Música de Santander.*
  - *Refuerzo provisional de edificio incendiado en Santander.*
  - *Rehabilitación del ala oeste del Gran Casino del Sardinero de Santander, por nueva disposición de las salas de juego.*
  - *Refuerzo, por cambio de uso, de forjado reticular en Nave de la fábrica de congelados FROXA S.A. Santiago de Cartes. Cantabria.*
  - *Informe de Incidencias Estructurales por obras de la Red de Saneamiento del Ayuntamiento de Santander en la Avda. Candina N.º 16 A-B-C-D, 18 y 20.*

**CV INVESTIGACIÓN:**

- *Director del Laboratorio de Ensayos de Grandes Estructuras de la Sociedad de Ingeniería APIA XXI, S.A. Febrero 1993 a abril 1994. Además de las actividades del Laboratorio, he participado en los siguientes proyectos:*
  - *Reparación del Puente Colindres-Treto.*

- *Instrumentación del Puente de Las Oblatas.*
- *Director del Grupo de Innovación Educativa - GIE. En los trece años de existencia de nuestro Grupo, siempre hemos estado interesados en cómo mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje; lo cual nos ha permitido participar como ponentes en jornadas y congresos, entre otros:*
  - *Los videotutoriales como medio para generar nuevos entornos de enseñanza-aprendizaje en las asignaturas de Estructuras de la Edificación. Tuesta Durango, Nelson y otros. Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad - CINAIC. Octubre 2017.*
  - *Las nuevas tecnologías en la enseñanza de Cálculo de Estructuras de la Edificación. Tuesta, N. I Jornadas de Innovación Educativa de La Escuela Politécnica Superior De Zamora. Junio 2006.*

## 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:

1. **ESTRUCTURAS DE LA EDIFICACIÓN II** : Cálculo de esfuerzos y deformaciones en estructuras articuladas y reticuladas
  1. **DEFORMACIÓN DE VIGAS** : 1.1 Ecuación diferencial de la elástica. Condiciones de contorno 1.2 Método de paréntesis angulares. Cálculo de flechas y giros en vigas isostáticas 1.3 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
  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
  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
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 los trabajos y proyectos que tienen que realizar los alumnos, cada uno con sus propias variables –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 videos Flip Teaching, en los que se le explicará cómo calcular los mencionados trabajos y proyectos; para unas variables genéricas. Además los alumnos dispondrán de ejercicios resueltos, en formato PDF, de exámenes de cursos anteriores.

**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:

- Miguel Cervera Ruiz, Elena Blanco Díaz (2004): Mecánica de Estructuras I: Resistencia de Materiales. Ediciones UPC, S.L.. ISBN: 978-84-9880-213-9
- Miguel Cervera Ruiz, Elena Blanco Díaz (2004): Mecánica de Estructuras II: Métodos de análisis. Ediciones UPC, S.L.. ISBN: 978-84-9880-214-6
- Yuan-Yu Hsieh (1986): Teoría Elemental de Estructuras. Prentice-Hall Inc.. Prentice-Hall Inc.. ISBN: 968-880-013-9
- Eduardo Torroja Miret (2010): Razón y ser de los tipos estructurales. Consejo Superior de Investigaciones Científicas - CSIC. ISBN: 978-84-00-08612-1
- Nelson Tuesta Durango, Luis Moreno García (2017): Resistencia de materiales: problemas. Grupo de Innovación Educativa - GIE. ISBN: 978-84-697-4529-8

### WEBS DE REFERENCIA:

Web / Descripción

[ED-Tridim](http://www.cimne.com/tiendacimne/edusoft/tridim.asp)(<http://www.cimne.com/tiendacimne/edusoft/tridim.asp>)

ED-Tridim es un programa educativo para el análisis de Estructuras Reticulares y Articuladas, utilizando el cálculo matricial

[Videos Flip Teaching](https://www.flipteaching.es/)(<https://www.flipteaching.es/>)

Videos Flip Teaching en el que se explican el cálculo, manual y con los programas de Cype Ingenieros, de los trabajos y proyectos que se asignan a los alumnos

## 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 primeramente presentada. El profesor informará convenientemente a los alumnos de las nuevas modificaciones puntuales.

- El horario de las tutorías grupales quedará fijado por el profesor teniendo en cuenta el horario del grupo, siendo debidamente comunicado al alumnado.

-La docencia y la evaluación en la asignatura se desarrollarán de forma presencial, siempre y cuando la Universidad cuente con la autorización por parte de las autoridades competentes, y atendiendo a los protocolos sanitarios establecidos, a lo previsto en el Plan UEMC de medidas frente la COVID-19, en el Plan Académico de Contingencia

y en los Planes Específicos que se puedan implementar para atender a las particularidades de la titulación (<https://www.uemc.es/p/informacion-covid-19>).

### Información COVID-19

[www.uemc.es](http://www.uemc.es)

Si existiese algún impedimento (situación sanitaria o situación de aislamiento de un alumno o grupo de alumnos) para la implementación de todo lo previsto inicialmente en esta guía docente, se fijará un nuevo escenario de impartición de la docencia y desarrollo de la evaluación a través de un Plan Específico, que será debidamente comunicado al alumnado. En este caso, las nuevas directrices se harán constar en la correspondiente agenda a la presente guía docente.

Mes/Día/Fecha	Clase presencial y Clases prácticas		
<b>Octubre</b>	Miércoles 7	1.1	
	Jueves 8	1.2	Práctica (Laboratorio) - 1 hora
	Miércoles 14	1.3	
	Jueves 15	1.3	Práctica (Laboratorio) - 1 hora
	Miércoles 21	2.1	
	Jueves 22	2.2	
	Miércoles 28	2.3	
	Jueves 29	2.4, 2.5	
<b>Noviembre</b>	Miércoles 4	2.6, 2.7, 3.1	
	Jueves 5		Aprendizaje basado en problemas
	Miércoles 11	3.2	
	Jueves 19	3.2	Práctica (Laboratorio) - ½ hora
	Miércoles 25	3.3	
	Jueves 26	3.3	
<b>Diciembre</b>	Miércoles 2		Aprendizaje basado en problemas
	Jueves 3	3.4	
	Miércoles 9	3.4	
	Jueves 10	3.5	
	Miércoles 16	3.5	
	Jueves 17	3.6	Aprendizaje basado en problemas (1 hora)
<b>Enero</b>	Miércoles 13	3.7	
	Jueves 14	4.1	
	Miércoles 20	4.2	
	Jueves 21	4.2	
	Miércoles 27	4.3	
	Jueves 28	4.3	

**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?	CO	CE
Primera prueba						X										X	X	
Segunda prueba												X				X	X	
Presentación de trabajos							X							X		X	X	

**CONSIDERACIONES DE LA EVALUACIÓN EN LA CONVOCATORIA ORDINARIA:**

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 juntamente con la tercera prueba de desarrollo.

**CONSIDERACIONES DE LA EVALUACIÓN EN LA CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA:**

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.

Para los estudiantes que estén acogidos al Programa de Atención a la Diversidad y Apoyo al Aprendizaje -PROADA- podrán realizarse adaptaciones en las pruebas de evaluación o en otros aspectos descritos en la guía docente, sin que estas adaptaciones suponga una disminución en el grado de exigencia requerido para superar la asignatura. Estas adaptaciones se llevarán a cabo teniendo en cuenta las recomendaciones de los protocolos específicos diseñados para cada alumno particular.