



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros de
Caminos, Canales y Puertos

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

43000653 - Tipología Estructural

PLAN DE ESTUDIOS

04AP - Master Universitario Ingeniería De Estructuras, Cimentaciones Y Materiales

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2024/25 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	4
6. Cronograma.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	11
9. Otra información.....	12

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	43000653 - Tipología Estructural
No de créditos	1.5 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Primer curso
Semestre	Primer semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	04AP - Master Universitario Ingeniería de Estructuras, Cimentaciones y Materiales
Centro responsable de la titulación	04 - Escuela Técnica Superior De Ingenieros De Caminos, Canales Y Puertos
Curso académico	2024-25

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Roman Ferreras Eleta	Lab estructuras	roman.ferreras@upm.es	Sin horario. A definir previamente por email
Alejandro Perez Caldentey	Lab estructuras	alejandro.perezc@upm.es	Sin horario. A definir previamente por email

Leonardo Todisco (Coordinador/a)	Lab estructuras	leonardo.todisco@upm.es	Sin horario. A definir previamente por email
-------------------------------------	-----------------	-------------------------	---

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

El plan de estudios Master Universitario Ingeniería de Estructuras, Cimentaciones y Materiales no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- cálculo de estructuras
- Hormigón y estructuras metálicas
- Historia de la ingeniería
- Resistencia de materiales

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

C2 - [Proviene de las competencias CE2 y CE7]: Capacidad para la resolución de problemas ligados al diseño, construcción, conservación y evaluación técnica de cimentaciones de estructuras de ingeniería civil y edificación, obras subterráneas y trabajos geotécnicos, aprovechando los conocimientos de la mecánica de suelos y rocas
TIPO: Competencias

K1 - [Proviene parcialmente de la competencia CG1]: Aplica e integra conocimientos científicos avanzados de tipo mecánico, físico y matemático en contextos de investigación científica y tecnológica en el ámbito de las estructuras, las cimentaciones y los materiales
TIPO: Conocimientos o contenidos

K2 - [Proviene de la competencia CG2]: Identifica los componentes determinantes para ejercer las funciones de diseño, construcción, conservación y evaluación técnica de estructuras, cimentaciones y materiales, mediante el uso de normativa y documentación científica nacional e internacional. TIPO: Conocimientos o contenidos

Sk1 - [Proviene de la competencia CB6]: Utiliza de forma lógica y crítica las bases del método científico como base para llevar a cabo desarrollos originales y/o aplicaciones de ideas en el contexto de la investigación en ingeniería de estructuras, cimentaciones y materiales. TIPO: Habilidades o destrezas

Sk2 - [Proviene de la competencia CB7]: Utiliza los conocimientos técnicos adquiridos para la resolución de problemas nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con el diseño de estructuras, cimentaciones y materiales en ingeniería civil y edificación. TIPO: Habilidades o destrezas

Sk3 - [Proviene de la competencia CB8]: Integra los conocimientos adquiridos para formular juicios e introducir innovaciones tecnológicas a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios TIPO: Habilidades o destrezas

Sk4 - [Proviene de la competencia CB10]: Demuestra que puede adquirir conocimientos complejos y continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida auto-dirigido o autónomo TIPO: Habilidades o destrezas

4.2. Resultados del aprendizaje

RA33 - Identifica las propiedades de los materiales y conoce sus potenciales y límites en aplicaciones estructurales

RA32 - Asume los principios del diseño estructural. Despierta una sensibilidad por la labor creativa

RA34 - Cuestiona los conceptos de diseño estructural de referencias históricas y contemporánea de manera crítica

RA35 - Identifica la relación entre forma estructural, distribución interna de esfuerzos y aprovechamiento de los materiales

RA36 - Proyecta estructuras y planifica su ejecución, mantenimiento, y preservación de integridad aplicando modelos y criterios orientados a la optimización resistente, funcional y medioambiental

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

Esta asignatura tiene como objetivo principal despertar la labor creativa de los ingenieros en el proyecto de estructuras. Los alumnos aprenderán a crear una idea, a conocer los materiales, con sus potenciales y límites en las aplicaciones estructurales, así como diseñar las principales tipologías estructurales a utilizar en puentes, edificios, torres, etc.. Los alumnos aprenderán a identificar la relación entre tipología estructural, distribución interna de esfuerzos y aprovechamiento de materiales. Todo el enfoque se basará en el marco de la sostenibilidad, y sus tres pilares. No hay un examen clásico. Los alumnos, en grupo de 2 o 3, deberán desarrollar un trabajo de curso que será presentado y defendido frente de un tribunal.

Las clases están diseñadas sin barreras idiomáticas para los estudiantes de intercambio. Aunque las clases son en español, todo el texto de las diapositivas está en inglés, con traducción al español de los términos técnicos más relevantes. La defensa del proyecto final se puede hacer en español o, si se prefiere, en inglés.

5.2. Temario de la asignatura

1. Diseño conceptual
2. Materiales estructurales
3. Estructuras soportadas por cables
 - 3.1. Cables
 - 3.2. Mallas de cables y membranas
4. Arcos
 - 4.1. Arcos
 - 4.2. Bóvedas, láminas y cúpulas
5. Celosías
 - 5.1. Celosías planas
 - 5.2. Celosías espaciales
6. Vigas, pórticos y losas
 - 6.1. Vigas
 - 6.2. Pórticos

6.3. Losas

7. Pilas, columnas, estribos y muros

7.1. Pilas

7.2. Columnas

7.3. Estribos

7.4. Muros

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Tema 1 y 2 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Tema 3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	Tema 4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			PE1: Controles intermedios durante clases EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:15
4	Flipped classroom Duración: 02:00 AIV: Aula invertida			
5	Tema 5 y 6 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			PE2: Entrega intermedia TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:30
6	Flipped classroom Duración: 02:00 AIV: Aula invertida			
7	Tema 7 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
8				
9				PE3: Trabajo final PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:30
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				

17				PE4: Trabajo final PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación Global Presencial Duración: 00:30
----	--	--	--	---

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
3	PE1: Controles intermedios durante clases	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:15	10%	5 / 10	C2 K1 Sk1 Sk2 K2 Sk3 Sk4
5	PE2: Entrega intermedia	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	00:30	20%	5 / 10	K2 C2 K1 Sk1 Sk2 Sk3 Sk4
9	PE3: Trabajo final	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	00:30	80%	5 / 10	K2 C2 K1 Sk1 Sk2 Sk3 Sk4

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	PE4: Trabajo final	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	00:30	100%	5 / 10	K2 C2 K1 Sk1 Sk2 Sk3 Sk4

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
PE4: Trabajo final	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	00:30	100%	5 / 10	

7.2. Criterios de evaluación

Calificación final de la asignatura mediante evaluación continua

PE1. Controles intermedios durante clases (peso 10%)

Descripción: Consiste en la realización individual de hasta dos ejercicios teórico-prácticos breves, que permitan detectar el nivel de aprendizaje de los alumnos en las clases teóricas. Estos ejercicios se realizarán de forma individual por cada alumno. Sólo podrán ser realizados por aquellos alumnos presentes en el aula (o en la sesión telemática) cuando se anuncia su realización.

Criterios de calificación: La prueba se valorará de 0 a 10.

Momento y lugar: Sin previo aviso, en la misma aula de las clases si las clases son presenciales. En todo caso, tendrán lugar dentro del horario de la clase de teoría en remoto. La duración del ejercicio completo será de unos 10-15 minutos.

PE2. Entrega intermedia (peso 20%)

Descripción: Al comienzo del curso, los alumnos se distribuirán en grupos de 2 o 3 estudiantes. La primera entrega, PE1, consiste en la redacción de un documento, seguido de una exposición y defensa pública. En este documento, se deben definir los principales condicionantes del proyecto, analizar diferentes soluciones tipológicas y elegir la solución que se desarrollará en PE2. La entrega se realizará de manera telemática, mediante un enlace específico en Moodle.

Criterios de calificación: La prueba se valorará de 0 a 10.

Momento y lugar: Los ejercicios se realizarán en casa y se entregarán telemáticamente a través de la plataforma Moodle, en la fecha indicada en el calendario del curso.

PE3. Trabajo final (peso 80%)

Descripción: Al finalizar el curso los alumnos tendrán que realizar un trabajo que expondrán en un poster de tamaño UNE A-1. Este trabajo se presentará en un póster de tamaño UNE A-1 y se expondrá oralmente ante los profesores en un máximo de 5 minutos. Después de la presentación, los docentes harán los comentarios pertinentes y asignarán la calificación correspondiente. El mismo documento deberá ser entregado telemáticamente a través de un enlace específico en Moodle.

Criterios de calificación: La prueba se valorará de 0 a 10.

Momento y lugar: Se anunciarán oportunamente tanto el lugar como la fecha.

Calificación final de la asignatura mediante evaluación continua

Para los alumnos que hayan obtenido al menos 5 puntos en la prueba PE3 (Trabajo Final), la calificación final se calculará de la siguiente manera:

Calificación Final = $0.1 \times \text{Nota PE1} + 0.2 \times \text{Nota PE2} + 0.8 \times \text{Nota PE3}$.

Para superar la asignatura, la calificación final debe ser igual o superior a 5.

Si el alumno de evaluación continua no superase la asignatura en la convocatoria ordinaria deberá acudir a la extraordinaria a la ?Prueba final? PE4.

Calificación final de la asignatura mediante sólo prueba final

La calificación final será directamente la obtenida en el examen final.

Para superar la asignatura, esta calificación deberá ser igual o superior a 5, sin que cuenten como ayuda los puntos de las pruebas PE1 y PE2.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Torroja, E. (1991) Razón y ser de los tipos estructurales. Consejo Superior de Investigaciones Científicas.I.E.T.c.c., Madrid.	Bibliografía	
Muttoni, A. (2011) The Art of Structures. EPFL Press, Lausanne. ISBN-13: 978-0415610292	Bibliografía	

Engel, H. (2018) Sistemas de estructuras, Editorial GG, ISBN/EAN: 9788425231117	Bibliografía	
Möller E. (2022) Manual of Structural Design : Structural Principles - Suitable Spans - Inspiring Works Structures, DETAIL	Bibliografía	
Helbig T. et al (2021) Bridges: Potentialities and Perspectives, DETAIL	Bibliografía	

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

La asignatura se relaciona con el ODS9 y el ODS11