



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Arquitectura

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

33000935 - Modelado Y Analisis De Estructuras Mediante Software Especializado

PLAN DE ESTUDIOS

03AM - Master Universitario En Arquitectura

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - 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.....	9
8. Recursos didácticos.....	12
9. Otra información.....	12

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	33000935 - Modelado y Analisis de Estructuras Mediante Software Especializado
No de créditos	4 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Primer curso
Semestre	Primer semestre Segundo semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	03AM - Master Universitario en Arquitectura
Centro responsable de la titulación	03 - E.T.S. De Arquitectura
Curso académico	2025-26

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Paula Villanueva Llauro (Coordinador/a)	DEFE 3.16	paula.villanueva@upm.es	X - 10:00 - 14:00 J - 09:30 - 11:30 V - 09:30 - 11:30 Podrán solicitarse tutorías en otro horario escribiendo un correo a paula.villanueva@upm.es

David Mencias Carrizosa	DEFE 3.04	d.mencias@upm.es	X - 12:30 - 14:30
Miguel Angel Millan Muñoz	DEFE 3.03	miguelangel.millan@upm.es	J - 09:30 - 11:30 V - 09:30 - 11:30

* 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 en Arquitectura no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Manejo de programas de Dibujo Asistido por Ordenador (Rhinceros o similar), y de hojas de cálculo a nivel usuario
- Haber adquirido adecuadamente las competencias en materia de estructuras descritas en las materias del Grado en Fundamentos de la Arquitectura o titulación de acceso equivalente

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE64 - Aptitud para concebir, calcular, diseñar, integrar en edificios y conjuntos urbanos y ejecutar estructuras de edificación.

CT3 - Capacidad para adoptar soluciones creativas que satisfagan adecuadamente las diferentes necesidades planteadas.

CT4 - Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.

RD10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo

RD7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

RD9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

4.2. Resultados del aprendizaje

RA188 - El estudiante es capaz de identificar las uniones relevantes en el comportamiento de las estructuras proyectadas, de identificar las envolventes de esfuerzo a que están sometidas y sus requisitos de deformación, y de abordar su definición y predimensionado de acuerdo a las capacidades de las piezas que enlazan o a sus esfuerzos y requisitos (conexión completa o parcial).

RA69 - El alumno es capaz de identificar y aplicar la normativa relativa al proyecto de una estructura de edificación

RA7 - Conocimiento del funcionamiento de las estructuras de membrana

RA183 - El alumno comprende la forma en que se materializan los equilibrios entre las cargas y los esfuerzos en las estructuras de los edificios que proyecta, y es capaz de precisar y describir las correspondientes "trayectorias" de esfuerzos (load path) de forma esquemática.

RA186 - El estudiante es capaz de identificar y aplicar la normativa relativa al proyecto de una estructura de edificación

RA187 - El estudiante es capaz de entender la interacción entre elementos de las estructuras que proyecta, de "analizar" (de descomponer) dicha estructura en elementos separables, y de analizar y validar la respuesta de dichos elementos, de acuerdo a la normativa de aplicación.

RA242 - Manejo de herramientas informáticas de análisis de estructuras de barras y de elementos planos

RA244 - Dimensionado con ayuda de herramientas informáticas sencillas y prontuarios de elementos estructurales, en base al análisis realizado

RA28 - Capacidad para innovar en el diseño integrado de la Estructura de la Arquitectura

RA109 - Modelización. Cálculo simbólico. Cálculo numérico. Elementos de geometría computacional

RA252 - Conocimiento básico del hormigón pretensado y postesado y de su cálculo estructural

RA248 - Diseño paramétrico y optimización aplicados al diseño estructural

RA66 - Conocimiento para aplicar los conocimientos y conclusiones del taller (de forma oral y escrita) y las

razones últimas que los sustentan a públicos especializados y no especializados de forma clara y sustentada por razones científicas

RA250 - Conocimiento del funcionamiento de láminas/placas

RA251 - Manejo de los criterios de modelado e hipótesis a adoptar en los tipos estructurales más habituales, incluyendo hipótesis y combinaciones de carga

RA249 - Conocimiento del modelado y análisis numérico mediante el método de elementos finitos (FEM)

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

Adquisición de una base práctica así como teórica y conceptual sólida en la formación de los futuros arquitectos:

- Análisis y desarrollo de los métodos de trabajo y de cálculo aplicados al proyecto de estructuras.
- Repaso de las tipologías estructurales en relación al proyecto arquitectónico.
- Definición, comprensión y evaluación conceptual de un modelo sencillo de estructura, de su funcionamiento, aspectos principales de cálculo (resistencia y rigidez) y de su estabilidad.
- Ventajas y limitaciones del cálculo informático.
- Métodos de análisis disponibles en herramientas informáticas. Creación del modelo. Hipótesis adoptadas.
- Análisis estructural con herramientas informáticas. Datos previos, unidades, control del método de análisis utilizado por el programa, revisión y evaluación de resultados, salida de datos.
- Optimización estructural, introducción al diseño paramétrico de estructuras, herramientas disponibles.
- Verificación de elementos estructurales con criterios normativos. Uso de herramientas informáticas sencillas y de prontuarios. Validación de las secciones consideradas en el análisis. Criterios de homogeneización y optimización.
- Base teórica y de manejo de software para la aplicación en las asignaturas de Taller de Estructuras y desarrollo del TFM.

Los temas 2 y 3 son temas transversales, puesto que se aplicará tanto el análisis como el diseño y verificación de secciones a distintos materiales y tipos estructurales a lo largo del curso.

5.2. Temario de la asignatura

1. Tema 1. Introducción

- 1.1. Breve repaso de tipologías estructurales en relación al proyecto arquitectónico
- 1.2. Hipótesis de partida y criterios de modelización
- 1.3. Herramientas disponibles de elementos finitos, y aplicación de hojas de cálculo para el cálculo estructural
- 1.4. Elementos básicos de un modelo estructural: nodo, elemento, grado de libertad, etc. Práctica a través de ejercicios introductorios sencillos

2. Tema 2. Análisis

- 2.1. Desarrollo de ejercicios prácticos de análisis estructural de distintas tipologías
- 2.2. Evaluación crítica e interpretación de las salidas de datos de programas de análisis estructural

3. Tema 3. Diseño y verificación de secciones

- 3.1. Comprobaciones normativas a realizar según el tipo de elemento
- 3.2. Herramientas de apoyo al dimensionado y verificación de elementos

4. Tema 4. Hacia el diseño y la optimización

- 4.1. Herramientas disponibles para optimización y diseño paramétrico
- 4.2. Datos previos de predimensionado para introducir en el análisis

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1		<p>Presentación de la asignatura y descripción de objetivos y sistema de evaluación Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Conceptos generales de modelización estructural. Bases de los programas de cálculo Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Instalación de software, presentación del Moodle de la asignatura/licencias disponibles Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Práctica 1 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p>Informes de problemas de clase TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:00</p>
2		<p>Sesión teórica Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Práctica 2 Duración: 03:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p>Informes de problemas de clase TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:00</p>
3		<p>Sesión teórica Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Práctica 3 Duración: 02:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Trabajo guiado en clase sobre el ejercicio de curso Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>		<p>Informes de problemas de clase TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:00</p>
4		<p>Sesión teórica Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Práctica 4 Duración: 02:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Trabajo guiado en clase sobre el</p>		<p>Informes de problemas de clase TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:00</p>

		<p>ejercicio de curso Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>	
5		<p>Sesión teórica Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Práctica 5 Duración: 02:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Trabajo guiado en clase sobre el ejercicio de curso Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>	<p>Informes de problemas de clase TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:00</p>
6		<p>Sesión teórica Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Práctica 6 Duración: 02:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Trabajo guiado en clase sobre el ejercicio de curso Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>	<p>Informes de problemas de clase TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:00</p>
7		<p>Sesión teórica Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Práctica 7 Duración: 02:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Trabajo guiado en clase sobre el ejercicio de curso Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>	<p>Informes de problemas de clase TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:00</p>
8		<p>Sesión teórica Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Práctica 8 Duración: 02:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Trabajo guiado en clase sobre el ejercicio de curso Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>	

9		Presentación de trabajos de curso Duración: 04:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación		Presentación de trabajos de curso PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación Progresiva Presencial Duración: 04:00
10				Ejercicio de curso TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:00
11				
12				Ejercicio de curso TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Global No presencial Duración: 00:00
13				
14				
15				
16				
17				

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
1	Informes de problemas de clase	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	2.85%	0 / 10	CE64 CT4
2	Informes de problemas de clase	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	2.85%	0 / 10	CE64 CT4
3	Informes de problemas de clase	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	2.85%	0 / 10	CE64 CT4
4	Informes de problemas de clase	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	2.85%	0 / 10	CE64 CT4
5	Informes de problemas de clase	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	2.85%	0 / 10	CE64 CT4
6	Informes de problemas de clase	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	2.85%	0 / 10	CE64 CT4
7	Informes de problemas de clase	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	2.9%	0 / 10	CE64 CT4
9	Presentación de trabajos de curso	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	04:00	20%	0 / 10	CT3 CT4 RD9

10	Ejercicio de curso	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	60%	1 / 10	CE64 RD10 CT3 CT4 RD7
----	--------------------	---	---------------	-------	-----	--------	-----------------------------------

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
12	Ejercicio de curso	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	100%	5 / 10	CE64 RD10 RD9 CT3 CT4 RD7

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Ejercicio de curso	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	01:00	100%	5 / 10	

7.2. Criterios de evaluación

La evaluación progresiva de la asignatura incluye la realización de informes individuales sobre los ejercicios de clase. No habrá examen, se realizarán las prácticas de clase y un trabajo de curso además de dos sesiones críticas sobre dicho trabajo de curso para un seguimiento personalizado de asistencia y evolución del aprendizaje. En función de la complejidad del ejercicio de curso, este podrá realizarse por parejas. Opcionalmente, podrán realizarse sub-entregas del ejercicio de curso para cubrir parcelas concretas del temario y que pueden evaluarse de forma independiente. En dicho caso, la evaluación de las sub-entregas será un 20% de la nota del ejercicio de curso.

Los criterios de evaluación son los siguientes:

- Informes de ejercicios de clase (entrega en Moodle): 20%. Se requerirá entregar, al menos, el 70% de estos ejercicios para optar a la evaluación progresiva.

- Presentaciones o sesiones críticas sobre el trabajo de curso: 20%

- Trabajo de curso: 60%

Las prácticas de clase, abarcarán la modelización y análisis con herramientas informáticas de distintas soluciones estructurales en, al menos, madera, acero y hormigón armado, tanto de elementos tipo barra como de elementos tipo placa o lámina. Asimismo, incluirán el dimensionado de los elementos estructurales en base al análisis realizado, conforme a criterios normativos. Se presentarán en la asignatura, y podrán ser objeto de las prácticas, aspectos específicos de hormigón postesado y/o de diseño paramétrico. Los conocimientos y destrezas adquiridos en estos ejercicios realizados en clase serán de aplicación directa al trabajo de curso.

Con respecto a la evaluación solo por prueba global o en convocatoria extraordinaria, esta consistirá en una entrega asimilable a lo exigido en las prácticas de curso. Dicha entrega tendrá un enunciado propuesto por el tribunal de evaluación de la asignatura, y cubrirá el temario completo de la misma.

SISTEMA DE CALIFICACIÓN: Según lo establecido en el Art. 5 del Real Decreto 1125/2003, de 5 de septiembre, la CALIFICACIÓN se realizará mediante la 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);

Podrá otorgarse 1 Matrícula de Honor por cada 20 alumnos (5%) para calificación igual a superior a 9,0.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Aula física	Equipamiento	
Programas informáticos (licencia UPM)	Equipamiento	
Tutoriales de manejo de herramientas	Recursos web	
Aula virtual de la asignatura	Recursos web	
Código Estructural	Bibliografía	
Código Técnico de la Edificación	Bibliografía	

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

Se trata de una materia eminentemente práctica en la que el alumnado deberá repasar y tener presentes los conocimientos adquiridos en las asignaturas de estructuras de Grado. La mayor parte del curso deberá disponer de un ordenador para la realización de las prácticas.

Los contenidos de la asignatura se asocian al ODS11 de ciudades y comunidades sostenibles. En este sentido, tanto los criterios normativos como el diseño y optimización de estructuras se regirán por este ODS.