



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

33000306 - Modelos Estructurales: Base de la Normativa

PLAN DE ESTUDIOS

03AF - Master Universitario en Estructuras de la Edificación

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2019/20 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
4. Descripción de la asignatura y temario.....	4
5. Cronograma.....	9
6. Actividades y criterios de evaluación.....	10
7. Recursos didácticos.....	12

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	33000306 - Modelos Estructurales: Base de la Normativa
No de créditos	2 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Primer curso
Semestre	Primer semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	03AF - Master Universitario en Estructuras de la Edificación
Centro responsable de la titulación	03 - Escuela Técnica Superior de Arquitectura
Curso académico	2019-20

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Maria Belen Orta Rial (Coordinador/a)	3.17	belen.orta@upm.es	J - 10:00 - 11:30 Consultar con el profesor su horario de tutorías
Alejandro Calle Garcia	3.14	alejandro.calle@upm.es	L - 10:00 - 11:00 Consultar con el profesor su horario de tutorías

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

con el profesorado.

2.3. Profesorado externo

Nombre	Correo electrónico	Centro de procedencia
José Luis De Miguel Rodriguez	josel.demiguel@gmail.com	emerito de la ETSAM

3. Competencias y resultados de aprendizaje

3.1. Competencias

CB1 - Saber 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;

CB2 - Ser capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios 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;

CB3 - Ser capaces de 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;

CB4 - Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CE1 - Manejo de las herramientas de cálculo de la teoría clásica de estructuras con un conocimiento profundo de la teoría que subyace bajo la implementación numérica de los programas.

CE10 - Capacidad de gestión de la información procedente de diversas fuentes y de su análisis y síntesis aplicándola a la resolución de problemas complejos.

CE3 - Conocimiento de la normativa española y europea sobre materiales y estructuras de edificación y su relación con la teoría moderna de estructuras.

CE6 - Manejo de las bases de datos y fuentes de información para poder realizar estrategias de búsqueda sobre problemas concretos teóricos o prácticos a nivel avanzado.

CG1 - Capacidad de comprensión de la teoría y la práctica del proyecto y construcción de estructuras de edificación en cada uno de sus campos específicos.

CG2 - Capacidad de concebir y poner en práctica el proceso de proyectar una estructura de edificación o de cualquiera de sus partes o elementos.

CG4 - Capacidad de realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas, en el contexto del proceso complejo del proyecto estructural y su relación con el proyecto de arquitectura y las necesidades de la sociedad.

CG6 - Capacidad de evaluar la seguridad de las estructuras proyectadas o construidas con un nivel suficiente como para excluir con una probabilidad suficientemente alta los accidentes o hundimientos.

CG9 - Capacidad de comunicarse con sus colegas, con la comunidad académica en su conjunto y con la sociedad en general acerca de sus áreas de conocimiento.

3.2. Resultados del aprendizaje

RA40 - Capacidad para la formalización de modelos de estructuras y para su análisis elástico, plástico, o dinámico

RA79 - Comunicación entre iguales, la comunidad académica y profesional o con la sociedad

RA4 - La capacidad de elaborar criterios propios acertados, que permitan actuar desde el punto de vista analítico y crítico sobre el objeto y el proceso constructivo.

RA81 - Conocimiento de la normativa española y europea sobre materiales y estructuras de edificación, en el proyecto y la evaluación de estructuras de acuerdo a las exigencias básicas de seguridad estructural (resistencia, estabilidad y aptitud al servicio).

RA82 - Conocimiento de diferentes soluciones estructurales para un mismo problema y su comparación en cuanto a coste.

RA14 - Conocimiento de los principios fundamentales de la mecánica de los sistemas materiales

RA37 - Comprensión de las bases teóricas del análisis elástico, y de las relaciones entre los parámetros que definen los modelos elásticos

RA38 - Comprensión de las bases teóricas del análisis plástico, y de las relaciones entre los parámetros que definen los modelos en rotura

RA80 - Conocimiento de las acciones, su determinación, criterios de combinación de carga de acuerdo a la normativa vigente.

RA16 - Asimilación de los conocimientos y conceptos fundamentales de la ciencia e ingeniería de materiales.

RA78 - Comprender textos normativos y científico-técnicos relativos a las estructuras de edificación

RA3 - El alumno será capaz de analizar la documentación encontrada para extraer la información relevante para su estudio

4. Descripción de la asignatura y temario

4.1. Descripción de la asignatura

SEMANA 1: Conceptos básicos. Variables estructurales. Método de los estados límites. Modelos. Normativa. Seguridad estructural.

1. Conceptos básicos

1.1. Fuerza

1.2. Tracción y compresión: Celosías

1.3. Flexión: Vigas

1.4. Redundancia

2. Variables estructurales

2.1. Proceso típico de cálculo

3. Método de los estados límites

3.1. Análisis lineal: el equivoco

3.2. Comprobación del grado de seguridad

3.3 Análisis plástico

3.4. Estado límite último

3.5. Efecto de las imperfecciones

4. Modelos

4.1. Modelo frágil: madera

- 4.2. Modelo dúctil: acero laminado
- 4.3. Modelo híbrido: hormigón armado
- 5. Secciones
 - 5.1. Secciones mixtas
 - 5.2. Secciones variables
- 6. Normativa Europea y Española
- 7. Seguridad y fiabilidad de las estructuras
 - 7.1. Introducción a los métodos probabilistas
 - 7.2. Métodos de probabilidad de fallo
 - 7.3. Variables aleatorias, funciones de distribución
 - 7.4. Seguridad determinista
 - 7.5. Seguridad probabilista

SEMANA 2: Bases de cálculo. Edificio.

- 1. Acciones
 - 1.1. Acciones que actúan en todo instante
 - 1.2. Acciones que actúan a intervalos
 - 1.3. Acciones de efecto local
 - 1.4. Acciones esporádicas
- 2. Combinaciones de carga y seguridad
 - 2.1. Comprobación resistente global
 - 2.1.1. Carga gravitatoria
 - 2.1.2. Carga gravitatoria local
 - 2.1.3. Combinación con viento
 - 2.1.4. Combinación con sismo
 - 2.2. Comprobaciones resistentes locales
 - 2.2.1. Comprobación de elementos
 - 2.2.2. Comprobación por fases
 - 2.3. Comprobaciones de rigidez
 - 2.3.1. Combinaciones para flecha
 - 2.3.2. Combinaciones para desplome
 - 2.3.3. Combinaciones para asiento
- 3. Modelos
 - 3.1. Elementos del modelo
 - 3.1.1. Luces, nudos, directrices y secciones
 - 3.1.2. Condiciones de sustentación

- 3.1.3. Casos particulares en estructuras de barras
- 3.2. Modelos para el análisis
 - 3.2.1. Acción vertical
 - 3.2.2. Acción horizontal
 - 3.2.3. Escaleras
 - 3.2.4. Modelos locales
- 3.3. Proceso de análisis
 - 3.3.1. Sistemas isostáticos: análisis por equilibrio
 - 3.3.2. Sistemas hiperestáticos: fase de predimensionado
 - 3.3.3. Sistemas hiperestáticos: análisis por rigidez
 - 3.3.4. Sistemas hiperestáticos: cálculo plástico
 - 3.3.5. Sistemas hiperestáticos: deformación
- 3.4. Refinamientos del análisis
 - 3.4.1. Redistribución
 - 3.4.2. Pandeo y segundo orden
 - 3.4.3. Bielas y tirantes
- 4. Edificio ante acción vertical
 - 4.1. Forjado de planta
 - 4.1.1. Organización de la planta
 - 4.1.2. Vigas
 - 4.1.3. Losas y reticulados
 - 4.1.4. Soportes
 - 4.1.5. Muros de carga
 - 4.1.6. soportes de hormigón armado
 - 4.1.7. Planta baja
 - 4.2. Sótanos
 - 4.3 Vigas de desvío
 - 4.4. Ático y tejados
 - 4.5. Zapatas y solera
- 5. Edificio ante acción horizontal
 - 5.1. Viento
 - 5.2. Esfuerzos
 - 5.3. Soportes
 - 5.4. Vigas y viguetas
 - 5.5. Desplome
 - 5.6. Cruces
 - 5.7. Pantallas
 - 5.8. Segundo orden

5.9. Cimientos

5.10. Sótanos

SEMANA 3: Terreno. Modelos de cimientos.

1. Terreno

1.1. Tipos de cuerpos

1.2. Rozamiento

1.3. Tensión horizontal

1.4 Empuje

1.4.1. Empuje activo

1.4.2. Empuje pasivo

1.5. Resistencia a hundimiento

2. Modelos de elementos de cimentación

2.1. Solera

2.2. Carga inclinada en cimientos

2.3. Edificios tabicados

2.4. Proximidad de zapatas

2.4.1. Influencia en las tensiones

2.4.2. Influencia en los asientos

2.5. Cimentaciones compensadas

2.6. Modelo de tensiones bajo zapatas

2.7. Criterios de diseño

2.8. Zapatas atípicas.

SEMANA 4: Modelos de análisis de estructuras que trabajan bidimensionalmente.

1. Introduciendo losas

1.1. Caso de debate

2. Paño unidireccional

2.1. Losa

2.2. Vigas

3. Losa bidireccional

3.1. Losa

3.2. Viga

3.3. Losa bidimensional

4. Comparación
5. Ejemplos numéricos

4.2. Temario de la asignatura

1. Conceptos básicos. Variables estructurales. Método de los estados límites. Modelos. Normativa. Seguridad estructural.
2. Bases de cálculo. Edificio.
3. Modelos de Terreno. Modelos de cimientos.
4. Modelos de análisis de estructuras que trabajan bidimensionalmente.

5. Cronograma

5.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	Tema 1 Duración: 03:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Ejercicio 1 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 02:00
2	Tema 2 Duración: 03:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Ejercicio 2 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 02:00
3	Tema 3 Duración: 03:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Ejercicio 3 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 02:00
4	Tema 4 Duración: 03:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Ejercicio 4 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 02:00
5				Prueba final EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Duración: 02:00
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

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.

* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso.

6. Actividades y criterios de evaluación

6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

6.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
1	Ejercicio 1	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	02:00	25%	5 / 10	CE10 CE6 CG2 CG1 CE1 CB2 CG9 CB1 CB4 CG4 CG6 CB3 CE3
2	Ejercicio 2	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	02:00	25%	5 / 10	CB2 CG9 CE10 CE6 CG2 CG1 CE1 CB1 CB4 CG4 CG6 CB3 CE3
3	Ejercicio 3	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	02:00	25%	5 / 10	CB2 CG9 CE10 CE6 CG2 CG1 CE1 CB1 CB4 CG4 CG6 CB3 CE3

4	Ejercicio 4	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	02:00	25%	5 / 10	CB2 CG9 CE10 CE6 CG2 CG1 CE1 CB1 CB4 CG4 CG6 CB3 CE3
---	-------------	---	------------	-------	-----	--------	--

6.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
5	Prueba final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	No Presencial	02:00	100%	5 / 10	CB2 CG9 CE10 CE6 CG2 CG1 CE1 CB1 CB4 CG4 CG6 CB3 CE3

6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

6.2. Criterios de evaluación

De acuerdo a la Memoria de Verificación de la titulación no se aprueba cada asignatura de manera independiente sino por Módulo, por lo que las calificaciones se pueden compensar entre diferentes asignaturas del mismo módulo.

7. Recursos didácticos

7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
- Arangoá, A. (1974). Elasticidad. I.G.C.	Bibliografía	Libro de consulta
- Argüelles, R. (2015). Cálculo de Estructuras. Editorial Bellisco.	Bibliografía	
- Gordon, J.E. (2004). Estructuras o porqué las cosas no se caen. Calamar Ediciones	Bibliografía	
- Salvadori, M. y Levy, M. (1970). Diseño estructural en arquitectura. CECSA (México)	Bibliografía	
- Salvadori, M. y Heller, R. (2005) Estructuras para arquitectos. Editorial: NOBUKO	Bibliografía	
- Seward, D. (1998). Understanding structures. analysis, materials, design. MacMillan Press.	Bibliografía	
- Werner-Rosenthal, H. (1975) La estructura. Blume.	Bibliografía	
- Engel, H. (2018). Sistemas de Estructuras. Editorial: GUSTAVO GILI	Bibliografía	

Tablas y textos	Otros	Facilitados por el profesorado.
-----------------	-------	---------------------------------