



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería  
Aeronáutica y del Espacio

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**145005404 - Estructuras**

### PLAN DE ESTUDIOS

14IA - Grado En Ingeniería Aeroespacial

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2021/22 - 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.....	3
6. Cronograma.....	5
7. Actividades y criterios de evaluación.....	7
8. Recursos didácticos.....	8
9. Otra información.....	9

## 1. Datos descriptivos

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	145005404 - Estructuras
<b>No de créditos</b>	3 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Curso</b>	Tercero curso
<b>Semestre</b>	Quinto semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	14IA - Grado en Ingeniería Aeroespacial
<b>Centro responsable de la titulación</b>	14 - Escuela Técnica Superior De Ingeniería Aeronáutica Y Del Espacio
<b>Curso académico</b>	2021-22

## 2. Profesorado

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Jorge Llamazares Gonzalez	B019	jorge.llamazares@upm.es	M - 17:00 - 20:00 J - 17:00 - 20:00
Jose Luis Hernando Diaz	B019	joseluis.hernando@upm.es	L - 15:00 - 18:00 J - 15:00 - 18:00
Roman Torres Sanchez (Coordinador/a)	B019	roman.torres@upm.es	M - 08:30 - 10:30 X - 16:00 - 18:00 J - 08:30 - 10:30

\* 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

- Resistencia De Materiales Y Elasticidad

### 3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Mecánica Clásica

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

CE61 - Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: La mecánica de fractura del medio continuo y los planteamientos dinámicos, de fatiga y de inestabilidad estructural.

CG3 - Capacidad para identificar y resolver problemas aplicando, con creatividad, los conocimientos adquiridos

### 4.2. Resultados del aprendizaje

RA239 - Conocimiento, comprensión, aplicación, análisis y síntesis de la teoría de estructuras en edificaciones de aeropuertos.

RA241 - Conocimiento, comprensión, aplicación, análisis y síntesis del cálculo matricial de estructuras civiles, así como de los diferentes tipos de pandeo de elementos estructurales.

RA240 - Conocimiento general de los tipos de estructuras utilizadas en la construcción de edificios aeroportuarios.

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura de estructuras para la especialidad de aeropuertos y transporte aéreo, describe, en un primer lugar, la tipología estructural en el entorno aeroportuario desde el punto de vista del cálculo estructural: hangares, pistas, terminales.

Posteriormente, en el tema II, se centra en una profundización de los métodos de cálculo clásicos y, sobre todo, del cálculo matricial de estructuras.

Por último, en el tema III, se desarrolla el análisis plástico de estructuras aplicable tanto en estructuras continuas de hormigón y acero como en el cálculo de losas.

### 5.2. Temario de la asignatura

#### 1. INTRODUCCIÓN

- 1.1. Tipología estructural en el entorno aeroportuario.
- 1.2. Acciones sobre edificios.
- 1.3. Normativa.

#### 2. ANÁLISIS DE ESTRUCTURAS.

- 2.1. Métodos analíticos de resolución de estructuras articuladas.
- 2.2. Métodos numéricos. Métodos de los desplazamientos.
- 2.3. Matrices de rigidez y de cargas de elementos estructurales.
- 2.4. Vector de cargas nodales equivalentes.
- 2.5. Sistemas de referencia. Cambio de ejes.
- 2.6. Ecuaciones de equilibrio. Ensamblaje. Resolución.
- 2.7. Ligaduras. Tipos. Tratamiento.
- 2.8. Efectos térmicos. Asientos. Retracción del hormigón.
- 2.9. Diagramas de momentos y fuerzas. Esfuerzos en secciones.
- 2.10. Ejercicios de análisis estructural.

#### 3. ANÁLISIS PLÁSTICO DE ESTRUCTURAS.

- 3.1. Introducción al cálculo plástico de estructuras.
- 3.2. Flexión plástica de vigas. Rótula plástica. Factor de forma. Determinación de la carga última.

3.3. Teoremas fundamentales del análisis límite. Método estático. Método de los mecanismos.

3.4. Vigas continuas. Pórticos simples. Método de superposición de mecanismos.

3.5. Ejercicios de análisis plástico.

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1			<b>Tema 1 y 2</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
2			<b>Tema 2</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
3			<b>Tema 2</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
4			<b>Tema 2</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
5			<b>Tema 2</b> Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas  <b>Tema 2</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
6			<b>Tema 2</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
7			<b>Tema 2</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	<b>Prueba de evaluación</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua No presencial Duración: 01:30
8			<b>Tema 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
9			<b>Tema 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
10			<b>Tema 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
11			<b>Tema 3</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
12			<b>Tema 3</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	

13			<b>Tema 3</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
14			<b>Tema 3</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
15			<b>Tema 3</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
16				<b>Prueba de evaluación</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua No presencial Duración: 01:30
17				<b>Prueba final</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 04:00

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 derivadas de la situación creada por la COVID-19.



## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
7	Prueba de evaluación	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	No Presencial	01:30	50%	5 / 10	CE61 CG3
16	Prueba de evaluación	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	No Presencial	01:30	50%	5 / 10	CE61 CG3

#### 7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Prueba final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	04:00	100%	5 / 10	CE61 CG3

#### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Prueba final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	04:00	100%	5 / 10	CE61 CG3

## 7.2. Criterios de evaluación

Evaluación continua:

Dos pruebas independientes que deben ser aprobadas por separado para liberarlas. Cada una de ellas corresponde con el 50% del global de la nota. Las pruebas superadas serán liberadas para todo el curso, pero no para sucesivos.

La nota mínima para poder compensar ambas pruebas será de 3.5 puntos.

Evaluación prueba final:

Consiste en dos pruebas correspondiente cada una a las pruebas independientes de evaluación continua. El alumno se puede presentar a todo o a parte de la asignatura si la ha aprobado con anterioridad.

## 8. Recursos didácticos

---

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
"Análisis de estructuras por elementos finitos" Enrique de la Fuente Tremps, José Luis Hernando Díaz	Bibliografía	Apuntes correspondientes al segundo tema del programa.
Moodle asignatura	Recursos web	Página de la asignatura en la que se ponen los contenidos del día a día y las noticias más importantes
"Introducción al análisis estructural con matrices". Hayrettin Kardestuncer.	Bibliografía	Tema 2.- Libro de cálculo matricial de estructuras.

"Análisis plástico de estructuras. Introducción". M. R. Dalmau, J. Vilardell.	Bibliografía	Tema 3.- Apuntes de la UPC de cálculo plástico de estructuras.
Tele-enseñanza	Recursos web	Docencia no presencial. Utilización de medios informáticos con BB-Collaborate o Teams

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

La docencia y la evaluación está concebida inicialmente como no presencial. La adaptación de la guía docente a tipo presencial o semipresencial se realizará según indique la normativa vigente en cada momento.

- Las clases teóricas se impartirán telemáticamente con comunicaciones síncronas y asíncronas utilizando las plataformas Teams o Zoom.
- Las clases teóricas y prácticas síncronas se realizarán en el horario establecido. Las clases asíncronas se indicarán oportunamente.
- Es muy recomendable que los alumnos visualicen las clases grabadas en el caso de clases asíncronas para poder seguir el desarrollo posterior de la asignatura.
- Las clases prácticas, en la medida de lo posible, se realizarán con ejemplos de forma síncrona tanto por parte del profesor como por parte de los alumnos. Según avance el curso, y dependiendo del espacio disponible, intentaremos realizar alguna clase presencial en los espacios destinados a tal fin.
- En la plataforma Moodle tendrán las presentaciones de cada una de las clases, los problemas a realizar y otra información de interés y apoyo para el seguimiento de la asignatura.
- Las tutorías se realizarán mediante las plataformas Teams o Zoom de forma individual y colectiva y mediante correo electrónico de forma individual.

