



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería y Diseño  
Industrial

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**563000115 - Cad-Cam-Cae**

### PLAN DE ESTUDIOS

56AE - Master Universitario En Ingeniería Electromecánica

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Segundo 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.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	10

## 1. Datos descriptivos

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	563000115 - Cad-Cam-Cae
<b>No de créditos</b>	3 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Curso</b>	Primer curso
<b>Semestre</b>	Segundo semestre
<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	56AE - Master Universitario en Ingeniería Electromecánica
<b>Centro responsable de la titulación</b>	56 - E.T.S. De Ingeniería Y Diseño Industrial
<b>Curso académico</b>	2025-26

## 2. Profesorado

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías</b> *
Cintia Barajas Fernandez		cintia.barajas@upm.es	Sin horario.
Pedro Jose Lorca Hernando (Coordinador/a)		pedrojose.lorca@upm.es	- -
Miguel Berzal Rubio		m.berzal@upm.es	Sin horario.

\* 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 Ingeniería Electromecánica no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

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

- Conocimientos de mecanizado por arranque de viruta
- Conocimientos de resistencia de materiales

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

CB06 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB07 - 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

CB09 - 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

CEC03 - Desarrollar habilidades de aprendizaje que les permitan fomentar, en contextos académicos y profesionales, el avance tecnológico

CG05 - Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos.

CG06 - Capacidad para saber comunicar (de forma oral y escrita) las conclusiones y los conocimientos, y razones últimas que lo sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG07 - Poseer habilidades para el aprendizaje continuado, autodirigido y autónomo.

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA6 - Conocer los conceptos comunes básicos del modelado de sólidos

RA8 - Desarrollar capacidades para el modelado y simulación por elementos finitos de piezas y conjuntos mecánicos básicos

RA9 - Conocer las capacidades de modelado de sólidos de un programa de Diseño Asistido por Ordenador

RA10 - Conocer los entornos más usuales de fabricación automatizada

RA11 - Manejo de programas comerciales de simulación por elementos finitos

RA7 - Conocer las tecnologías de fabricación de piezas en entornos automatizados a partir de la definición geométrica de las mismas

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

No hay descripción de la asignatura.

## 5.2. Temario de la asignatura

1. Tema 1. Introducción al modelado paramétrico de sólidos
  - 1.1. Introducción genérica al programa DAO empleado
  - 1.2. Los entornos de trabajo
  - 1.3. La interfaz de usuario
  - 1.4. Personalización del entorno de trabajo
  - 1.5. Administración del entorno de trabajo
2. Tema 2: Trabajo con bocetos
  - 2.1. Introducción
  - 2.2. Restricciones geométricas
  - 2.3. Restricciones dimensionales
  - 2.4. Herramientas de dibujo
  - 2.5. Herramientas de edición
  - 2.6. Recomendaciones para la creación de bocetos
3. Tema 3: Operaciones de boceto
  - 3.1. Introducción
  - 3.2. Extrusión
  - 3.3. Revolución
4. Tema 4. Gestión avanzada de piezas
  - 4.1. Proyección de elementos
  - 4.2. Parametrización
  - 4.3. Familias de piezas
5. Tema 5: CAM. Planificación de procesos
  - 5.1. Introducción al CAM
  - 5.2. Diseño de procesos de mecanizado
6. Tema 6: CAM. Programación asistida de CNC
  - 6.1. Generación de trayectorias de herramienta
  - 6.2. Post-procesado y simulación de procesos de mecanizado

### 6.3. Casos prácticos

## 7. Tema 7: Simulación mediante el Método de los Elementos Finitos

### 7.1. Interfaz gráfica

### 7.2. Análisis del pre-procesador

### 7.3. Opciones de simulación

### 7.4. Análisis de resultados

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Práctica 1 (trabajo con bocetos)</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio			
2	<b>Práctica 1 (trabajo con bocetos)</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio			
3	<b>Práctica 2 (extrusión y revolución)</b> <b>Práctica 3 (gestión avanzada de piezas)</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio			
4	<b>Práctica 3 (gestión avanzada de piezas)</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio			<b>Prueba #1 de evaluación progresiva</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:00
5	<b>Prácticas 4 y 5 (prácticas de CAM)</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio			
6	<b>Prácticas 4 y 5 (prácticas de CAM)</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio			
7	<b>Prácticas 4 y 5 (prácticas de CAM)</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio			
8	<b>Prácticas 4 y 5 (prácticas de CAM)</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio			<b>Prueba #2 de evaluación progresiva (entrega de casos de estudio)</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:00
9	<b>Práctica 6 (práctica de elementos finitos)</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio			
10	<b>Práctica 6 (práctica de elementos finitos)</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio			

11	<b>Práctica 6 (práctica de elementos finitos)</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio			
12	<b>Práctica 6 (práctica de elementos finitos)</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio			<b>Prueba #3 de evaluación progresiva</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:00
13				
14				
15				
16				
17				<b>Prueba final global</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Global Presencial Duración: 03:00

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.

## 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
4	Prueba #1 de evaluación progresiva	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	30%	/ 10	CB06 CB07 CB09 CG05 CG06 CG07 CEC03
8	Prueba #2 de evaluación progresiva (entrega de casos de estudio)	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	35%	/ 10	CB06 CB07 CB09 CG05 CG06 CG07 CEC03
12	Prueba #3 de evaluación progresiva	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	35%	/ 10	CB06 CB07 CB09 CG05 CG06 CG07 CEC03

#### 7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Prueba final global	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CB06 CB07 CB09 CG05 CG06 CG07 CEC03

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Evaluación convocatoria extraordinaria	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CB06 CB07 CB09 CG05 CG06 CG07 CEC03

### 7.2. Criterios de evaluación

Evaluación progresiva:

Se realizarán tres actividades de evaluación progresiva, cada una de las cuales se puntuará de 0 a 10 puntos. Para superar la asignatura mediante evaluación progresiva será obligatorio realizar las tres actividades. La primera actividad tendrá un peso en la calificación global del 30 % de la nota, mientras que el de la segunda y el de la tercera será del 35 % de la nota. La calificación final será:  $C = 0,3 * \text{Nota act.1} + 0,35 * \text{Nota act.2} + 0,35 * \text{Nota act.3}$ . En el caso de que C sea menor que 5, o en el caso en que no se haya realizado alguna de las actividades obligatorias, se podrá superar la asignatura mediante una prueba global.

Prueba global:

Los alumnos que no hayan superado la asignatura mediante la evaluación progresiva podrán realizar una prueba global de la asignatura en la fecha de convocatoria ordinaria establecida por Jefatura de Estudios, consistente en un examen global de la asignatura, que podrá contener preguntas teóricas y ejercicios prácticos de todo el temario de la asignatura. En este caso, no será obligatorio haber realizado ninguna actividad previa. La calificación final que se reflejará en actas será la obtenida en este examen, que tendrá un peso del 100 %. Para aprobar la asignatura será necesario obtener una calificación mínima de 5 puntos sobre 10 en el examen.

Evaluación extraordinaria:

Para la convocatoria extraordinaria se realizará exclusivamente un examen, que podrá contener preguntas teóricas y ejercicios prácticos de todo el temario de la asignatura. No será obligatorio haber realizado ninguna actividad previa. La calificación final será la obtenida en este examen, que tendrá un peso del 100 %. Para aprobar la asignatura será necesario obtener una calificación mínima de 5 puntos sobre 10 en el examen.

## 8. Recursos didácticos

---

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
LORCA HERNANDO, PEDRO JOSÉ Modelado paramétrico básico con Autodesk Inventor	Bibliografía	
TIEN-CHIEN CHANG, WYSK, WANG Computer ? aided manufacturing Prentice Hall, Third Edition (2006)	Bibliografía	
P.ARIZA MORENO, A.SÁEZ PÉREZ Método de los EEFF. Introducción a ANSYS Universidad de Sevilla	Bibliografía	
Y.Y. NAKASONE Engineering analysis with ANSYS software Elsevier Butterworth-Heinemann	Bibliografía	

S. MOAVENI Finite element analysis: theory and application with ANSYS Prentice Hall	Bibliografía	
L.K. LAWRENCE ANSYS Workbench tutorial. SDC	Bibliografía	
<a href="http://www.mece.ualberta.ca/tutorials/ansys/">http://www.mece.ualberta.ca/tutorials/ansys/</a>	Recursos web	
Laboratorios del Departamento de Mecánica, Química y Diseño Industrial	Equipamiento	
Aula de Docencia Informática (ADI)	Equipamiento	