



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros de  
Telecomunicacion

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

95000576 - Dibujo Por Ordenador

### PLAN DE ESTUDIOS

09ID - Grado En Ingenieria Y Sistemas De Datos

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2023/24 - 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.....	3
5. Cronograma.....	6
6. Actividades y criterios de evaluación.....	8
7. Recursos didácticos.....	13

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	95000576 - Dibujo por Ordenador
<b>No de créditos</b>	4.5 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Curso</b>	Cuarto curso
<b>Semestre</b>	Séptimo semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	09ID - Grado en Ingeniería y Sistemas de Datos
<b>Centro responsable de la titulación</b>	09 - Escuela Tecnica Superior De Ingenieros De Telecomunicacion
<b>Curso académico</b>	2023-24

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Ricardo Rodriguez Cielos (Coordinador/a)	A-217	ricardo.rodriguez@upm.es	Sin horario. Concertar cita por correo electrónico.

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

## 3. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 3.1. Competencias

CB02 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CB03 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

CB04 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

CE04 - Que los estudiantes sean capaces de aplicar los conceptos y tecnologías del ámbito de la ingeniería de la telecomunicación en cualquier sector (eHealth, business intelligence, smart cities, etc.) incorporando aspectos técnicos, de negocio y de gestión.

CE05 - Que los estudiantes sean capaces de analizar los requisitos e identificar los riesgos de un proyecto de ingeniería de datos y sistemas en el ámbito de la ingeniería de telecomunicación a partir de la comprensión del ciclo de vida completo del dato.

CE06 - Que los estudiantes tengan la capacidad de construir la infraestructura necesaria para la generación, transformación y transmisión de datos de cualquier fuente, volumen o velocidad.

CG01 - Tener capacidad de trabajar en entornos internacionales y multidisciplinares, haciendo uso de la lengua inglesa en forma oral y escrita.

CG03 - Ser capaz de explicar de forma oral o escrita las soluciones planteadas para la resolución de un problema.

CG05 - Tener la capacidad de concebir y proponer soluciones creativas aplicando los métodos científico y de ingeniería para la definición y resolución de problemas formalizando los objetivos buscados y considerando los recursos disponibles.

CG07 - Saber cómo organizar, planificar y gestionar proyectos de ingeniería, proponiendo soluciones adecuadas e identificando los riesgos, la calidad y el impacto económico.

CG10 - Desarrollar la capacidad de proponer e implementar soluciones y proyectos orientados a retos sociales

basados en la responsabilidad social corporativa (RSC) y en los objetivos de desarrollo sostenible (ODS).

### 3.2. Resultados del aprendizaje

RA016 - Ser capaz de identificar casos de uso y proponer soluciones que respondan a los retos económicos, sociales y medioambientales de la sociedad actual.

RA017 - Desarrollar la capacidad para trabajar en equipo, integrarse y colaborar de forma activa en la consecución de objetivos comunes.

RA018 - Realizar comunicaciones orales adaptándolas a la situación y a la audiencia, empleando los medios necesarios.

RA022 - Conocer las oportunidades laborales del ingeniero de datos.

RA024 - Conocer los distintos soportes y técnicas de análisis de datos para la toma de decisiones.

RA111 - Diseñar una solución para un caso de estudio en ingeniería de datos y sistemas a partir de los requisitos identificados.

RA021 - Manejar con soltura las técnicas de redacción de documentación técnica y científica.

RA112 - Analizar las tecnologías necesarias para implementar un caso de estudio.

RA120 - Aplicar los conocimientos adquiridos en los estudios de Grado en el marco de un entorno profesional o de investigación.

## 4. Descripción de la asignatura y temario

---

### 4.1. Descripción de la asignatura

La asignatura de Dibujo por Ordenador se encuadra dentro de la Expresión Gráfica en la Ingeniería. Esta disciplina es un medio de transmisión de información usando un lenguaje universal que salta las barreras de los idiomas y permite ver de un golpe de vista un cuerpo o un modelo concebido por alguien involucrado en el proceso de proyecto o diseño de un circuito, un dispositivo, etc.

Cualquier candidato a ser Graduado en Ingeniería saldrá reforzado en su formación al experimentar y avanzar en estos conocimientos, utilizando un Software que realiza con gran precisión y rapidez las tareas de creación y archivo de un dibujo, diseño, ó modelo.

Desde el "croquis" hasta los planos a escala, mapas..., pero también la visualización de modelos 3D desde cualquier dirección de vista deseable, con cualquier combinación de acabados e iluminación y con la posibilidad de realizar recorridos por el interior del modelo, hacer estudios solares y realizar animaciones de unas partes respecto de otras.

Además cualquier objeto 2D ó 3D que se dibuje podrá ser analizado desde el punto de vista métrico (área, volumen) o mecánico (posición del c.d.g., inercias, radios de giro). Aquí se apreciará la potencia de cálculo del Software utilizado y se podrá poner en relación con los Software que se utilizan en otras asignaturas ofertadas en la Escuela.

Los conocimientos que obtenga el alumno le permitirán dar un paso más para tener modelos que incorporen información no gráfica (interacción con bases de datos), así como combinar archivos con información geográfica para hacer trabajos propios de la Telecomunicación sobre terreno modelado

## 4.2. Temario de la asignatura

1. Organización e Introducción a los Sistemas CAD
  - 1.1. Organización de la clase: acceso a los ordenadores
  - 1.2. Máquinas de Dibujo: ordenador, tableta, trazador
  - 1.3. Editores gráficos
2. Software CAD
  - 2.1. Sistemas de dibujo: geometría y atributos
  - 2.2. Ayudas al dibujo
  - 2.3. Organización. Texto.
  - 2.4. Edición. Visualización
  - 2.5. Formas compuestas. Medición
  - 2.6. Módulo de acotación
  - 2.7. Tratamiento de células y grupos. Trazado
3. Sistemas 3D
  - 3.1. Modelos de definición de objetos espaciales
  - 3.2. Generación de objetos 3D. Operaciones booleanas
  - 3.3. Operaciones geométricas y topológicas

3.4. Ejecución de un modelo 3D

3.5. Representación fotorrealista de un modelo 3D

3.6. Movimiento

## 5. Cronograma

### 5.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Organización de la asignatura.</b> <b>Introducción a los Sistemas CAD-CAM.</b> <b>Apertura del software (1.1, 1.2)</b> Duración: 01:15 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Encendido de ordenadores y acceso a red.</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Ejercicios en clase</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Presencial Duración: 01:00
2	<b>Plano de diseño, Órdenes de dibujo de elementos, Atributos, Selección y Agrupación (1.3, 2.1)</b> Duración: 01:15 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Apertura del software. Estudio del entorno gráfico y de órdenes. Cambios de presentación. Acceso a la red</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Ejercicios en clase</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Presencial Duración: 01:00
3	<b>Ajustes archivo. Cazado. Cercado. Compás. (2.2)</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Unidades, Área y Volumen de trabajo</b> Duración: 02:15 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Ejercicios en clase</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Presencial Duración: 01:00
4	<b>Compás (continuación), Plantillas, Niveles, Texto (2.3)</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Plantillas en 2D y 3D</b> Duración: 02:20 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Ejercicios en clase</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Presencial Duración: 01:00
5	<b>Atributos de vista. Visualización de nivel. Edición de elementos (I) (2.5)</b> Duración: 00:40 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Ejecución de Dibujo 2D en clase</b> Duración: 02:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Ejercicios en clase</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Presencial Duración: 01:00
6	<b>Edición de Elementos (II). Cadenas. Medición. (2.4, 2.5)</b> Duración: 01:10 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Ejecución de Dibujo 2D en clase</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Ejercicios en clase</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Presencial Duración: 01:00
7	<b>Acotación (2.6)</b> Duración: 00:40 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Ejecución de Dibujo 2D en clase</b> Duración: 02:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Ejercicios en clase</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Presencial Duración: 01:00
8	<b>Primitivas 3D (3.1)</b> Duración: 00:50 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Ejecución de Dibujo 3D en clase</b> Duración: 02:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Ejercicios en clase</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Presencial Duración: 01:00
9	<b>Construcción y modificación 3D (I) (3.2)</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Ejecución de Dibujo 3D en clase</b> Duración: 02:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Ejercicios en clase</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Presencial Duración: 01:00



10	<b>Construcción y modificación 3D (II) (3.2, 3.3)</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Ejecución de Dibujo 3D en clase</b> Duración: 02:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Ejercicios en clase</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Presencial Duración: 01:00
11	<b>Ejecución de un modelo 3D (3.3, 3.4)</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Ejecución de Dibujo 3D en clase</b> Duración: 02:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Ejercicios en clase</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Presencial Duración: 01:00
12	<b>Aplicación de materiales e iluminación en un modelo 3D (3.5)</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Ejecución de Dibujo 3D en clase</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Ejercicios en clase</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Presencial Duración: 01:00
13				<b>Prueba final</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Presencial Duración: 01:30
14				<b>Examen final Técnica Examen Escrito y Otras Técnicas evaluativas</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 03:30
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.

\* 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.

## 6. Actividades y criterios de evaluación

### 6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 6.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
1	Ejercicios en clase	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	01:00	3%	4 / 10	CB04 CG03 CG05 CG07 CG01 CG10 CE04 CE06 CB03 CE05 CB02
2	Ejercicios en clase	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	01:00	3%	4 / 10	
3	Ejercicios en clase	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	01:00	3%	4 / 10	CB02 CB04 CG03 CG05 CG07 CG01 CG10 CE04 CE06 CB03 CE05
4	Ejercicios en clase	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	01:00	3%	4 / 10	CB02 CB04 CG03 CG05 CG07 CG01 CG10 CE04 CE06 CB03 CE05

5	Ejercicios en clase	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	01:00	3%	4 / 10	CB04 CG03 CG05 CG07 CG01 CG10 CE04 CE06 CB03 CE05
6	Ejercicios en clase	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	01:00	3%	4 / 10	CB02 CB04 CG03 CG05 CG07 CG01 CG10 CE04 CE06 CB03 CE05
7	Ejercicios en clase	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	01:00	3%	4 / 10	CB02 CB04 CG03 CG05 CG07 CG01 CG10 CE04 CE06 CB03 CE05
8	Ejercicios en clase	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	01:00	3%	4 / 10	CB04 CG03 CG05 CG07 CG01 CG10 CE04 CE06 CB03 CE05
9	Ejercicios en clase	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	01:00	3%	4 / 10	CG03 CG05 CG07 CG01 CG10 CE04 CB02 CB04 CE06 CB03 CE05

10	Ejercicios en clase	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	01:00	3%	4 / 10	CB02 CB04 CG03 CG05 CG07 CG01 CG10 CE04 CE06 CB03 CE05
11	Ejercicios en clase	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	01:00	3%	4 / 10	CB02 CB04 CG03 CG05 CG07 CG01 CG10 CE04 CE06 CB03 CE05
12	Ejercicios en clase	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	01:00	3%	4 / 10	CB02 CB04 CG03 CG05 CG07 CG01 CG10 CE04 CE06 CB03 CE05
13	Prueba final	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:30	40%	5 / 10	CB02 CB04 CG03 CG05 CG07 CG01 CG10 CE04 CE06 CB03 CE05

### 6.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
-----	-------------	-----------	------	----------	-----------------	-------------	------------------------

14	Examen final Técnica Examen Escrito y Otras Técnicas evaluativas	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	03:30	100%	5 / 10	CB02 CB04 CG03 CG05 CG07 CG01 CG10 CE04 CE06 CB03 CE05
----	------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------	------------	-------	------	--------	--------------------------------------------------------------------------------------

### 6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen Extraordinario. Técnica: Examen Escrito y Otras Técnicas evaluativas	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	03:30	100%	5 / 10	CB02 CB04 CG03 CG05 CG07 CG01 CG10 CE04 CE06 CB03 CE05

## 6.2. Criterios de evaluación

Los estudiantes serán evaluados, por defecto, mediante evaluación progresiva.

La evaluación comprobará si los estudiantes han adquirido las competencias de la asignatura. Por tanto, la evaluación mediante prueba global usará los mismos tipos de técnicas evaluativas que se usan en la evaluación progresiva (EX, ET, TG, etc.), y se realizarán en las fechas y horas de evaluación global aprobadas por la Junta de Escuela para el presente curso y semestre, salvo aquellas actividades de evaluación de resultados del aprendizaje de difícil calificación en una prueba global. En este caso, se podrán realizar dichas actividades de evaluación a lo largo del curso.

La evaluación en la convocatoria extraordinaria se realizará exclusivamente a través del sistema de prueba global. En este caso y en el caso de la prueba global, será necesario entregar todas las prácticas realizadas a lo largo del curso.

La evaluación progresiva supone la asistencia regular a las clases y una actitud del alumno de compenetración con el trabajo que se esté realizando en toda la clase, bien sea la parte de lección magistral como la parte de trabajo práctico. Dicha evaluación progresiva se pierde con la falta en más de 2 sesiones y/o con una actitud pasiva.

Los criterios y pesos para la EVALUACIÓN progresiva son:

1º La asistencia a 10 de las 12 sesiones semanales: Supone el 10% del total de la evaluación progresiva (1 punto sobre 10).

2º La entrega en fecha de trabajos individuales, trabajos de grupo, prácticas de clase: Se califica cada uno entre 0 y 10 puntos. La nota media de todas ellas supone el 36% del total de la evaluación progresiva.

3º Una prueba presencial, semana 13 con una valoración del 40%.

4º La valoración de la participación activa del alumno: Supone el 14% restante (1 punto sobre 10).

La prueba global es sólo para los alumnos que no hayan superado la evaluación progresiva.

Cada práctica superada significará la liberación del bloque temático correspondiente.

La suma del peso de los ejercicios en clase para la nota, se completará con el peso de la asistencia y la actitud del alumno, proponiéndose actividades y ejercicios de mejora, hasta completar el total.

## 7. Recursos didácticos

---

### 7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Bentley. Guía práctica de MicroStation	Bibliografía	
Ordenadores personales en el Aula HP para su utilización por dos alumnos	Equipamiento	
Impresora láser en el Aula HP para trazado de planos	Equipamiento	
Proyector en pantalla desplegable	Equipamiento	