



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S.I Topografía, geodesia, cartografía

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

125000417 - Cartografía

PLAN DE ESTUDIOS

12TG - Grado En Ingeniería De Las Tecnologías De La Información Geoespacial

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - 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.....	6
6. Actividades y criterios de evaluación.....	9
7. Recursos didácticos.....	13
8. Otra información.....	14

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	125000417 - Cartografía
No de créditos	6 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Primer curso
Semestre	Primer semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	12TG - Grado en Ingeniería de las Tecnologías de la Información Geoespacial
Centro responsable de la titulación	12 - E.T.S.I. Topografía,geodesia, cartografía
Curso académico	2025-26

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Cesar Garcia Perez	210	cesar.garciap@upm.es	L - 16:30 - 17:30 M - 12:30 - 14:30 M - 15:30 - 17:30 J - 12:30 - 14:30
Antonio Vazquez Hoehne (Coordinador/a)	020 y 307	antonio.vazquez.hoehne@upm.es	M - 08:00 - 10:30 X - 08:00 - 10:30 J - 10:30 - 12:30

* 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

CFB03 - Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.

CFB04 - Capacidad de visión espacial y conocimientos de la técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador.

CG01 - Utilizar los principios de la cartografía y la visualización y aplicarlos al diseño, producción e interpretación de mapas y a la visualización de la información georreferenciada en, bajo y sobre la superficie terrestre en sistemas 2D y globos virtuales.

CRG03 - Diseño, producción y difusión de la cartografía básica y temática. Desarrollo, implementación, gestión y explotación de Sistemas de Información Geográfica en distintos ámbitos (SIG).

CT01 - COMUNICACIÓN ORAL Y ESCRITA Capacidad para transmitir conocimientos y expresar ideas y argumentos de manera clara, rigurosa y convincente, tanto de forma oral como escrita, utilizando los recursos gráficos y los medios necesarios adecuadamente y adaptándose a las características de la situación y de la audiencia.

CT02 - USO DE LAS TIC Capacidad sobre conocimientos tecnológicos que permitan desenvolverse cómodamente y así afrontar los retos que la sociedad le va a imponer en su quehacer profesional en permanente autoformación

CT09 - RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Desarrollar en los alumnos una actitud mental mediante la aplicación de procedimientos estructurados de resolución de problemas que promueva su capacidad de aprender, comprender y aplicar conocimientos de forma autónoma

3.2. Resultados del aprendizaje

RA81 - Conocer las técnicas de representación del relieve. Seleccionar las adecuadas según propósito y escala del mapa. // Cartografía

RA77 - Dominar las técnicas cartométricas de medidas angulares, lineales y superficiales y las aplicaciones más usuales del sistema de curvas de nivel

RA78 - Adquirir la destreza de orientación de un mapa en el espacio y de sus elementos sobre el terreno y viceversa

RA79 - Conocer los diversos elementos del mapa y sus convenciones de representación

RA80 - Aplicar conocimientos de semiología gráfica al diseño de simbologías para mapas de distintas escalas y propósitos

RA82 - Desarrollar capacidades en comunicación gráfica y visualización aplicadas a la Información Geográfica.

RA84 - Desarrollar capacidades en integración de datos y su aplicación a la Información geográfica. Resolver los problemas derivados de la integración y edición de datos geoespaciales

RA85 - Plantear y aplicar un proceso cartográfico en función de la información disponible y la información requerida (escala, proyección, propósito, etc.).

RA76 - Comprender los fundamentos de la Cartografía relativos a su concepto, las características de la esfera terrestre, los sistemas de referencia y las proyecciones cartográficas, la escala y la orientación en un mapa.

RA83 - Identificar y utilizar las fuentes de información geográfica existentes en procesos de compilación cartográfica

4. Descripción de la asignatura y temario

4.1. Descripción de la asignatura

Se estructura en tres partes cuyos principales objetivos son:

CAPITULO I (temas 1 al 7) .- El conocimiento de los conceptos básicos relacionados con la cartografía y la resolución de problemas relacionados con su uso. Diferencias entre el mapa y el plano; escalas y proyecciones; la Tierra como esfera, elipsoide y geoide; los planos acotados y curvas de nivel; la orientación del mapa.

CAPITULO II (temas 8 y 9).- Asumir la necesidad de la comprensión de que la superficie terrestre es tridimensional. Entender los modelos tridimensionales de superficies o del terreno (MDT) tanto de triángulos irregulares como de mallas regulares. Comprender los algoritmos básicos de creación de los MDT. Entender los métodos de obtención de información a partir de los MDT y sus productos derivados: interpolación de cotas, curvas de nivel, mapas de pendientes, mapas de orientaciones y otros.

CAPITULO III (temas 10 y 11).- Conocer los tipos de mapas con sus especificaciones y simbologías. Introducción a aspectos toponímicos. Estudiar los procesos de generalización y de representación de los distintos elementos que componen el mapa.

4.2. Temario de la asignatura

1. Conceptos cartográficos básicos
 - 1.1. Concepto de Cartografía, mapa y plano
 - 1.2. Problemas generales de la Cartografía
 - 1.3. Escala. Tipos de escala
 - 1.4. Tipos de cartografía
2. Superficies topográficas: curvas de nivel y pendientes
3. Aplicaciones topográficas
 - 3.1. Realización de croquis
 - 3.2. Trazado de curvas de nivel
 - 3.3. Determinación de cuencas hidrográficas
 - 3.4. Cálculo de pendientes
 - 3.5. Dibujo de perfiles del terreno
 - 3.6. Cálculo de superficies

- 3.7. Cubicaciones de movimientos de tierras y magnitudes de agua embalsada
4. Elementos geográficos en el plano horizontal: ángulos y distancias sobre el plano
5. Elementos geográficos de la Tierra
 - 5.1. La Tierra considerada como esfera
 - 5.2. La Tierra considerada como elipsoide
 - 5.3. La Tierra considerada como geoide
6. Orientación del mapa
 - 6.1. Orientación mediante astros
 - 6.2. Orientación por el magnetismo terrestre
 - 6.3. Orientación por indicios naturales
7. Proyecciones cartográficas
 - 7.1. Características y clasificaciones
 - 7.2. Tipos principales de proyecciones
 - 7.3. Las proyecciones del MTN
8. Modelos digitales del terreno
 - 8.1. Conceptos generales, tipos y algoritmos
 - 8.2. Productos derivados de los modelos digitales de elevaciones: curvados, tintas hipsométricas, orientaciones, pendientes, perfiles longitudinales y transversales
9. Representación del relieve en los mapas
10. Representación de los usos del suelo
11. Representación de la hidrografía
12. Cartografía a escalas medias: representación y toponimia
13. Cartografía a gran y pequeña escala
14. Tipos de mapas especiales: climatológicos, geológicos, hidrogeológicos, catastrales, cartas náuticas, aeronáuticas,

5. Cronograma

5.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<p>Presentación de la asignatura Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Conceptos cartográficos básicos LM: Actividad del tipo Lección Magistral Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Conceptos cartográficos básicos Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
2	<p>Conceptos cartográficos básicos Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Superficies topográficas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Superficies topográficas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
3	<p>Superficies topográficas Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Aplicaciones de las superficies topográficas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
4	<p>Aplicaciones de las superficies topográficas Duración: 05:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
5	<p>Aplicaciones de las superficies topográficas Duración: 05:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
6	<p>Prueba teórica/práctica con problemas. Temas 1, 2 y 3. Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p> <p>Elementos geográficos del plano horizontal Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Prueba teórica/práctica con problemas. Temas 1, 2 y 3. EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00</p>

	<p>Elementos geográficos del plano horizontal Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
7	<p>Examen de curvado y perfil topográfico Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p> <p>Elementos geográficos del plano horizontal Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Elementos geográficos de la esfera Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Elementos geográficos de la esfera Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Examen de curvado EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:00</p> <p>Examen de perfil topográfico EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:00</p>
8	<p>Elementos geográficos de la esfera Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Elementos geográficos de la esfera Duración: 04:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
9	<p>Orientación cartográfica Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Orientación cartográfica Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Proyecciones cartográficas Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
10	<p>Proyecciones cartográficas Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Proyecciones cartográficas Duración: 04:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
11	<p>Proyecciones cartográficas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Modelo digitales del terreno Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
12	<p>Representación del relieve Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Representación de usos del suelo Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Representación de la hidrografía</p>			

	Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
13	<p>Mapas de escalas medias Duración: 05:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Prueba teórica/práctica con problemas. Temas 5 a 7. Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>			<p>Prueba teórica/práctica con problemas. Temas 4 a 7. EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00</p> <p>Entrega de trabajo del tema 8 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:00</p>
14	<p>Mapas de escalas medias Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Mapas a gran y pequeña escala Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Mapas especiales Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>			
15	<p>Prueba teórica/práctica temas 9 a 14 Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>			<p>Prueba teórica/práctica temas 9 a 14 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00</p>
16				
17				<p>Examen final: Prueba teórico-práctica EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 05:00</p>

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.

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
6	Prueba teórica/práctica con problemas. Temas 1, 2 y 3.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	25%	3 / 10	CT01 CT09 CRG03 CT02 CG01 CFB03 CFB04
7	Examen de curvado	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:00	10%	3 / 10	CG01 CT01 CT09 CRG03 CFB04
7	Examen de perfil topográfico	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:00	10%	3 / 10	CT01 CT09 CFB04
13	Prueba teórica/práctica con problemas. Temas 4 a 7.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	25%	3 / 10	CT01 CT09 CRG03 CFB04
13	Entrega de trabajo del tema 8	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	5%	3 / 10	CG01 CT01 CT09 CRG03 CFB04 CT02 CFB03
15	Prueba teórica/práctica temas 9 a 14	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	25%	3 / 10	CG01 CT01 CRG03 CFB04

6.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen final: Prueba teórico-práctica	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	05:00	100%	5 / 10	CG01 CT01 CT09 CRG03 CFB04 CT02 CFB03

6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen final: prueba teórico-práctica	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	05:00	100%	5 / 10	CG01 CT01 CT09 CRG03 CFB04 CT02 CFB03

6.2. Criterios de evaluación

Evaluación progresiva

La calificación de la asignatura se calcula según los pesos fijados en la tabla correspondiente. Se considera superada la asignatura con una nota mayor o igual a 5 sobre 10. La nota mínima para compensación de las partes en evaluación progresiva se establece en 3,0.

Del ejercicio de curvado y perfil se dará durante el curso una oportunidad adicional a quienes, habiéndose presentado, no lo hayan aprobado. Se considerará siempre la calificación más alta obtenida.

Evaluación progresiva completada en evaluación global

Si con media aprobada alguna de las partes no alcanzase la calificación de 3,0, se podrá presentar a estas partes al examen de evaluación global y se deberá aprobar con calificación superior a 3,0 en todas las partes. Si no se superase este requisito, la calificación final será de 4,5.

Si no se aprueba la media por evaluación progresiva, se podrá presentar a las partes con media inferior a 5,0 en el examen de evaluación global y se aprobará si la media resultante es aprobada y ninguna de las partes es inferior a 3,0.

En todo caso siempre existirá la posibilidad de optar alternativamente por examen global íntegro de la asignatura, que se aprueba con 5,0, sin condicionamiento de calificación mínima de las partes.

Evaluación global

La evaluación global por defecto implica la realización de un examen completo de la asignatura, sin necesidad de conseguir una calificación mínima en las partes.

Según lo comentado en el apartado anterior, si la evaluación progresiva es de aprobado pero hay alguna parte con calificación inferior a 3,0, podrá restringirse el examen a las partes con calificación inferior a 3,0, que habrá que superar esa calificación en cada una de las partes. Si no se supera este requisito, la calificación final será de 4,5.

Si la evaluación progresiva es de suspenso, se podrá eximir el examen de las partes aprobadas en evaluación

progresiva y se aprobará si la media resultante es aprobada y ninguna de las partes es inferior a 3,0.

Evaluación convocatoria extraordinaria

En la prueba extraordinaria de la convocatoria de julio se realizará un único examen teórico-práctico de toda la asignatura.

7. Recursos didácticos

7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Apuntes y explicaciones de ejercicios	Recursos web	Apuntes y explicaciones de ejercicios disponibles en Moodle
Cuaderno de ejercicios	Otros	Cuaderno con ejercicios prácticos
Vázquez Maure Francisco y Martín López José. Lectura de Mapas. FGUPM 1995	Bibliografía	
Martín López José. Cartografía. C.O. I.T.T. 1999	Bibliografía	
Consejo Superior Geográfico/ Ministerio de la Presidencia, Normas cartográficas para la ejecución del Mapa Topográfico Nacional : escalas 1:25.000 y 1:50.000. 1985	Bibliografía	
TUTORIALES de aplicaciones	Recursos web	
Monkhouse F.J. y Wilkinson H.R.: Mapas y Diagramas, Oikos 1966	Bibliografía	
Joly, F. Cartografía. Ariel 1982	Bibliografía	
SWANN, A. Bases del diseño gráfico. Ed. Gustavo Gili. Barcelona. 1995	Bibliografía	

ROBINSON A. H., SALE R. D., MORRISON, J. L., MUEHRCKE P. C. Elementos de cartografía. Ed. Omega. Barcelona 1987	Bibliografía	
--	--------------	--

8. Otra información

8.1. Otra información sobre la asignatura

La asistencia será controlada, pero no obligatoria. No contabiliza para la calificación.

La asignatura, sin centrarse en un ODS concreto, afecta a todos ellos, en la medida de que la expresión cartográfica constituye un aspecto decisivo de presentación y análisis de información y datos.