



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S.I en Topografía, Geodesia  
y Cartografía

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

125008519 - Topografía Aplicada a la Ingeniería Civil

### PLAN DE ESTUDIOS

12GM - Grado en Ingeniería Geomatica

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2020/21 - 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.....	10

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	125008519 - Topografía Aplicada a la Ingeniería Civil
<b>No de créditos</b>	6 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<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>	12GM - Grado en Ingeniería Geomática
<b>Centro responsable de la titulación</b>	12 - E.T.S.I en Topografía, Geodesia y Cartografía
<b>Curso académico</b>	2020-21

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Alejandro Solano Villarrubia	33	alejandro.solano@upm.es	X - 11:30 - 14:30 V - 11:30 - 14:30
Alberto Asensio Ecija (Coordinador/a)	312	alberto.asensio@upm.es	X - 09:30 - 11:30 X - 13:30 - 14:30 V - 08:30 - 11:30

\* 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

CFB01 - Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmicos numéricos; estadísticos y optimización.

CG03 - Comprender los problemas de implantación en el terreno de las infraestructuras, construcciones y edificaciones proyectadas desde las distintas especialidades de la ingeniería, analizar los mismos y proceder a su implantación

CG05 - Determinar, medir, evaluar y representar el terreno, objetos tridimensionales, puntos y trayectorias

CG08 - Planificación, proyecto, dirección, ejecución, y gestión de procesos de medida, sistemas de información, explotación de imágenes, posicionamiento y navegación; modelización, representación y visualización de la información territorial en, bajo y sobre la superficie terrestre

CRT01 - Conocimiento, utilización y aplicación de instrumentos y métodos topográficos adecuados para la realización de levantamientos y replanteos.

CRT09 - Conocimientos sobre: Seguridad, salud y riesgos laborales en el ámbito de esta ingeniería y en el entorno de su aplicación y desarrollo.

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.

CTE01 - Conocimiento, utilización y aplicación de instrumentos y métodos fotogramétricos y topográficos adecuados para la realización de levantamientos no cartográficos.

## 3.2. Resultados del aprendizaje

RA94 - Precisiones de replanteo según tipo y fases de obra

RA95 - Ajustes del marco de referencia de la obra

RA97 - Preparación de la topografía de superestructuras.

RA93 - Mediciones de obra

RA96 - Replanteo en: Obras de ensanche y mejora, Viaductos, Túneles, Obras hidráulicas

RA75 - Diferenciar y relacionar Cartografía, Topografía y Geodesia

RA76 - Conocer y distinguir Sistemas de referencia y marcos de referencia en Geodesia

RA115 - Comprensión de los diferentes métodos y la capacidad para aplicarlos

RA121 - Comprensión de métodos y técnicas aplicables y sus limitaciones

RA86 - Desarrollar proyectos topográficos (urbanos, rústicos y batimétricos). Analizar y seleccionar precisión, instrumental y metodología

RA89 - Métodos de replanteo y precisiones

RA111 - Capacidad de aplicar su conocimiento y comprensión para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería utilizando métodos adecuados

RA113 - Capacidad de elegir y aplicar métodos analíticos y de modelización adecuados

RA119 - Capacidad de seleccionar y utilizar equipos, herramientas y métodos adecuados

## 4. Descripción de la asignatura y temario

---

### 4.1. Descripción de la asignatura

Asignatura que utiliza y ensambla conocimientos de diversas asignaturas cursadas por los alumnos para aplicarlos en el

desarrollo topográfico de una obra de ingeniería.

### 4.2. Temario de la asignatura

1. Tema 1 Topografía específica de un proyecto de Ingeniería Civil
  - 1.1. Concepto de replanteo topográfico
  - 1.2. Clasificación de obras civiles
  - 1.3. Proyectos de ingeniería. Entidades actuantes
  - 1.4. Trabajos topográficos y cartográficos necesarios en una obra civil
  - 1.5. Documentación de un proyecto de obra civil
  - 1.6. Tipos de planos
  - 1.7. Técnicas de garantía de seguridad y salud en el trabajo de construcción
    - 1.7.1. Riesgos laborales y ambientales de los trabajos de campo de replanteos; medidas de prevención.
    - 1.7.2. Procedimientos de actuación y primeros auxilios
2. Tema 2 Observaciones topográficas en obra
  - 2.1. Instrumental de trabajo
  - 2.2. Métodos topográficos aplicados. Precisiones. Cálculos
  - 2.3. Señalización. Nomenclatura habitual. Reseñas
3. Tema 3 Operaciones topográficas necesarias para replantear una obra
  - 3.1. Marcado de alineaciones rectas y curvas
  - 3.2. Resolución de trazados
  - 3.3. Estudio inicial de errores en el replanteo de trazados
4. Tema 4 Determinaciones indirectas

- 4.1. Medida indirecta de distancias. Obtención de coordenadas de puntos inaccesibles
- 4.2. Instrumentos y métodos
5. Tema 5 Métodos de replanteo topográfico
  - 5.1. Métodos de replanteo. Replanteo planimétrico y altimétrico.
  - 5.2. Cálculo analítico de los datos de replanteo Errores y precisiones de un replanteo
6. Tema 6 Planimetría de obras
  - 6.1. Sistema de coordenadas de un proyecto
  - 6.2. Estado de alineaciones. Encaje planimétrico de una planta.
  - 6.3. Curvas circulares. Aplicación y cálculo.
  - 6.4. Curvas de transición. Clotoides. Aplicación y cálculo.
  - 6.5. Cálculo de coordenadas absolutas de un trazado . Metrificación
  - 6.6. Datos finales de replanteo planimétrico
7. Tema 7 Altimetría de obras
  - 7.1. Redes altimétricas de apoyo
  - 7.2. Concepto de movimiento de tierras. Sección tipo de una obra.
  - 7.3. Perfiles longitudinales. Perfiles transversales.
  - 7.4. Rasantes. Acuerdos verticales
  - 7.5. Sección transversal de un vial. Sobrecanchos. Peraltes.
  - 7.6. Replanteo de rasantes y secciones transversales de una obra lineal.
8. Tema 8 Mediciones y cubicaciones
  - 8.1. Obtención de los datos de medición. Tipos de mediciones.
  - 8.2. Mediciones lineales. Medición de superficies. Medición de volúmenes.
  - 8.3. Cubicaciones. Métodos de cubicación.
  - 8.4. Diagrama de Masas. Esponjamiento y compactaciones.
  - 8.5. Proyectos de movimiento de tierras.
  - 8.6. Certificaciones de obra.

## 5. Cronograma

### 5.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>CLASE DE TEORÍA TEMA1</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>CLASE DE PROBLEMAS</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		
2	<b>CLASE DE TEORÍA TEMA1</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>CLASE DE PROBLEMAS</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		
3	<b>CLASE DE TEORÍA TEMA 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>CLASE DE TEORÍA TEMA 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>CLASE DE PROBLEMAS</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		
4	<b>CLASE DE TEORÍA TEMA 4</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>PRÁCTICAS DE REPLANTEO TOPOGRÁFICO TOMA DE DATOS Y PREPARACIÓN DE REPLANTEOS TOPOGRÁFICOS</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
5	<b>CLASE DE TEORÍA TEMA 5</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>PRÁCTICAS DE REPLANTEO TOPOGRÁFICO . CÁLCULO Y REPLANTEO DE CIMENTACIONES</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
6	<b>CLASE DE TEORÍA TEMA 6</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>CLASE DE PROBLEMAS</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		
7	<b>CLASE DE TEORÍA TEMA 6</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>CLASE DE PROBLEMAS</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas  <b>PRÁCTICAS DE REPLANTEO TOPOGRÁFICO . CÁLCULO Y REPLANTEO DE CONDUCCIONES SUBTERRÁNEAS</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
8	<b>CLASE DE TEORÍA TEMA 6</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>CLASE DE PROBLEMAS</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas  <b>PRÁCTICAS DE REPLANTEO TOPOGRÁFICO . CÁLCULO Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de		



		Laboratorio	
9	<b>CLASE DE TEORÍA TEMA 6</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>CLASE DE PROBLEMAS</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
10	<b>CLASE DE TEORÍA TEMA 6</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>CLASE DE PROBLEMAS</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	<b>ENTREGA DE LA DOCUMENTACIÓN PREPARADA EN LAS PRÁCTICAS DE REPLANTEO</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Presencial Duración: 01:00
11	<b>CLASE DE TEORÍA TEMA 6</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>CLASE DE PROBLEMAS</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	<b>EXAMEN DE TEORÍA Y PROBLEMAS TEMAS 1,2,3,4,5,6-1,6-2,6-3 Nota: Se incorpora en el temario punto 1.7 Seguridad, salud y riesgos laborales</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00
12	<b>CLASE DE TEORÍA TEMA 6</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>CLASE DE PROBLEMAS</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
13	<b>CLASE DE TEORÍA TEMA 6</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>CLASE DE PROBLEMAS</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
14	<b>CLASE DE TEORÍA TEMA 7</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>CLASE DE PROBLEMAS</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
15	<b>CLASE DE TEORÍA TEMA 7</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>CLASE DE TEORÍA TEMA 8</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>CLASE DE PROBLEMAS</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
16	<b>CLASE DE TEORÍA TEMA 8</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>EXAMEN DE TEORÍA Y PROBLEMAS TEMAS 6-4,6-5,6-6,7 Y 8</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 03:00  <b>EJERCICIOS PRÁCTICOS DE APLICACIÓN.PROBLEMAS</b> PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación continua Presencial Duración: 01:00
17			<b>EXAMEN TEORÍA Y PROBLEMAS</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final 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.

\* 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 continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
10	ENTREGA DE LA DOCUMENTACIÓN PREPARADA EN LAS PRÁCTICAS DE REPLANTEO	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	01:00	15%	5 / 10	CG03 CG05 CRT01 CT09
11	EXAMEN DE TEORÍA Y PROBLEMAS TEMAS 1,2,3,4,5,6-1,6-2,6-3 Nota: Se incorpora en el temario punto 1.7 Seguridad, salud y riesgos laborales	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	40%	5 / 10	CG05 CG08 CRT09 CFB01 CG03 CTE01 CRT01 CT09
16	EXAMEN DE TEORÍA Y PROBLEMAS TEMAS 6-4,6-5,6-6,7 Y 8	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	40%	5 / 10	CFB01 CG03 CG05 CG08 CTE01 CRT01 CT09
16	EJERCICIOS PRÁCTICOS DE APLICACIÓN.PROBLEMAS	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	01:00	5%	5 / 10	CFB01 CT09

#### 6.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	EXAMEN TEORÍA Y PROBLEMAS	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CG03 CG05 CG08 CRT09 CTE01 CRT01 CT09 CFB01

### 6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 6.2. Criterios de evaluación

Primera prueba de evaluación continua, se incluyen los temas del 1 al 6-3 y los problemas correspondientes a estos temas .

Segunda prueba de evaluación continua ,se incluyen los temas del 6-6 al 8 y los problemas correspondientes a estos temas .

Prueba de evaluación final ,se incluyen los temas del 1 al 8 y los problemas correspondientes a estos temas .

Resolución de problemas en clase por parte de cada alumno individualmente. Los problemas son resueltos por los alumnos en

horario fuera de clase .

## 7. Recursos didácticos

### 7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
apuntes y ejercicios	Recursos web	Apuntes completos de la asignatura, ejercicios , prácticas y   ejemplos en Moodle
bibliografía	Bibliografía	Ignacio de Corral; Topografía de obras. Edición UPC 2001
bibliografía2	Bibliografía	Santos Mora, A; Topografía y replanteo de obras de Ingeniería.   Edición C.I.T.T. Madrid 1988
equipamiento aula	Equipamiento	Aula con ordenador para el profesor y pantalla de proyección

instrumentación	Equipamiento	Instrumentación topográfica ( GPS y Estación total )
apuntes y documentación	Bibliografía	Riesgos laborales y ambientales en trabajos de campo de replanteo