



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros de  
Caminos, Canales y Puertos

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**43000670 - Técnicas Geomáticas**

### PLAN DE ESTUDIOS

04AP - Master Universitario Ingeniería De Estructuras, Cimentaciones Y Materiales

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2024/25 - Segundo semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	3
5. Descripción de la asignatura y temario.....	5
6. Cronograma.....	7
7. Actividades y criterios de evaluación.....	9
8. Recursos didácticos.....	13
9. Otra información.....	14

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	43000670 - Técnicas Geomáticas
<b>No de créditos</b>	1.5 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>	04AP - Master Universitario Ingeniería de Estructuras, Cimentaciones y Materiales
<b>Centro responsable de la titulación</b>	04 - Escuela Tecnica Superior De Ingenieros De Caminos, Canales Y Puertos
<b>Curso académico</b>	2024-25

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías</b> *
Sara Martinez Delgado	Laboratorio	s.martinezd@upm.es	M - 11:00 - 14:00 J - 11:00 - 14:00
Miguel Garcia Gomez	Lab. Topo.	miguel.garciag@upm.es	M - 16:00 - 19:00
Sergio Alvarez Gallego	Lab. Topo.	sergio.alvarez@upm.es	L - 10:00 - 13:00 V - 10:00 - 13:00

Miguel Marchamalo Sacristan (Coordinador/a)	Lab. Topo.	miguel.marchamalo@upm.es	M - 11:00 - 14:00 X - 11:00 - 14:00 J - 11:00 - 13:00
Jose Antonio Sanchez Sobrino	Lab. Topo.	joseantonio.sanchezs@upm.es	L - 16:00 - 19:00
Ruben Martinez Marin	Lab. Topo.	ruben.martinez@upm.es	J - 18:00 - 21:00 V - 18:00 - 21:00
Juan Carlos Ojeda Manrique	Lab. Topo.	juancarlos.ojeda@upm.es	L - 18:00 - 20:00 M - 18:00 - 20:00
Juan Gregorio Rejas Ayuga	Lab. Topo.	juangregorio.rejas@upm.es	X - 17:00 - 20:00

\* 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 Ingeniería de Estructuras, Cimentaciones y Materiales no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

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

- Topografía y Cartografía
- Sistemas de Información Geográfica

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

C11 - [ligada al Itinerario en Simulación y modelización de estructuras, cimentaciones y materiales]: Capacidad para la investigación de alta especialización o para la predoctoral en simulación y modelización de estructuras, cimentaciones y materiales. TIPO: Competencias

C2 - [Proviene de las competencias CE2 y CE7]: Capacidad para la resolución de problemas ligados al diseño, construcción, conservación y evaluación técnica de cimentaciones de estructuras de ingeniería civil y edificación, obras subterráneas y trabajos geotécnicos, aprovechando los conocimientos de la mecánica de suelos y rocas  
TIPO: Competencias

C4 - [Proviene de las competencias CE1 y CE4]: Capacidad para el análisis del comportamiento mecánico y la durabilidad de estructuras de ingeniería civil y edificación, sus materiales y sus cimentaciones  
TIPO: Competencias

C5 - [Proviene de las competencias CG1 y CE5]: Capacidad para la participación en actividades de I+D+i mediante la utilización de recursos de modelización predictiva mediante métodos numéricos  
TIPO: Competencias

C6 - [Proviene de la competencia CG3]: Capacidad para la participación en actividades de I+D+i mediante la utilización de recursos experimentales mediante técnicas de instrumentación y uso de sensores  
TIPO: Competencias

C7 - [Proviene de la competencia CG2]: Capacidad para la participación en actividades de I+D+i mediante la utilización de recursos de modelización predictiva mediante el uso de técnicas de programación informática  
TIPO: Competencias

C8 - [Proviene de las competencias CE1, CE5 y CE8]: Capacidad para la participación en actividades de I+D+i mediante la utilización de recursos de modelización predictiva mediante técnicas de análisis de fiabilidad y seguridad  
TIPO: Competencias

C9 - [Proviene de las competencias CE9-CE16]: Capacidad para la investigación predoctoral en diseño de estructuras y sus cimentaciones y materiales, simulación y modelización de estructuras, cimentaciones y materiales, Mantenimiento y conservación de estructuras, sus cimentaciones y sus materiales  
TIPO: Competencias

K1 - [Proviene parcialmente de la competencia CG1]: Aplica e integra conocimientos científicos avanzados de tipo mecánico, físico y matemático en contextos de investigación científica y tecnológica en el ámbito de las

estructuras, las cimentaciones y los materiales TIPO: Conocimientos o contenidos

K2 - [Proviene de la competencia CG2]: Identifica los componentes determinantes para ejercer las funciones de diseño, construcción, conservación y evaluación técnica de estructuras, cimentaciones y materiales, mediante el uso de normativa y documentación científica nacional e internacional. TIPO: Conocimientos o contenidos

K3 - [Proviene de la competencia CG3]: Identifica y explica los aspectos determinantes para diseñar, analizar e interpretar experimentos relevantes, así como usar varios lenguajes de computación, programas de análisis y simulación, y modelos avanzados en ingeniería estructural, geotécnica y de materiales estructurales. TIPO: Conocimientos o contenidos

Sk3 - [Proviene de la competencia CB8]: Integra los conocimientos adquiridos para formular juicios e introducir innovaciones tecnológicas a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios TIPO: Habilidades o destrezas

Sk4 - [Proviene de la competencia CB10]: Demuestra que puede adquirir conocimientos complejos y continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida auto-dirigido o autónomo TIPO: Habilidades o destrezas

Sk5 - [Proviene de la competencia CG4]: Utiliza la lengua inglesa para expresar conocimiento técnico y científico, de forma oral y escrita. TIPO: Habilidades o destrezas

Sk6 - [Proviene de la competencia CG5]: Aplica los servicios de comunicación y de obtención de información para su transformación en conocimiento aplicable al ejercicio de las competencias en ingeniería de estructuras, cimentaciones y materiales. TIPO: Habilidades o destrezas

Sk7 - [Proviene de las competencias CB9 y CT1]: Prepara y presenta comunicaciones orales, escritas y gráficas, estructurada y argumentadamente, y es capaz de discutir las con otras personas. TIPO: Habilidades o destrezas

Sk8 - [Proviene de la competencia CT2]: Planifica, organiza y dirige los esfuerzos de un equipo de personas TIPO: Habilidades o destrezas

Sk9 - [Proviene de la competencia CT3]: Aplica los estándares de deontología en la investigación avanzada TIPO: Habilidades o destrezas

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA41 - RA2 - Planifica correctamente las actividades necesarias para la monitorización de una estructura

RA13 - Utiliza con eficacia recursos de información y comunicación

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

Técnicas Geomáticas es una asignatura eminentemente práctica en la que se proporcionan las herramientas avanzadas de la Geomática aplicada a la Ingeniería. La asignatura se divide en dos módulos: Aprendizaje de técnicas geomáticas y Seminario de Control de Movimientos. En el marco de la asignatura se imparten clases magistrales sobre conceptos básicos, tutoriales guiados con ordenador y desarrollo de trabajo de investigación personal. Las competencias de la asignatura incluyen el diseño de experimentos para resolver un problema real, la presentación de resultados y el contacto con empresas especializadas en los Seminarios.

Los principales indicadores de logro son:

Relacionar y aplicar los conceptos y técnicas geomáticas en la ingeniería civil, aplicadas a proyecto, construcción y control de infraestructuras.

Diseñar sistemas de control. Analizar, integrar e interpretar los resultados de distintos sistemas y los aplica a proyecto, construcción y control de infraestructuras.

Diseñar y realizar experimentación y proyectos de I+D+i para solucionar problemas en todos los ámbitos de la ingeniería civil.

Durante los cursos 2023/2024 y 2024/2025, se trabajarán colaborativamente retos propuestos en el marco de la Alianza EELISA

## 5.2. Temario de la asignatura

1. Herramientas y técnicas geomáticas aplicadas a la Ingeniería Civil
  - 1.1. SIG avanzado
  - 1.2. Fotogrametría aérea y terrestre
  - 1.3. LiDAR
  - 1.4. MDT
  - 1.5. Teledetección
  - 1.6. Seminarios científico-técnicos
2. Sistemas de control del terreno y las estructuras y alertas en tiempo real
  - 2.1. Bases de datos espaciales
  - 2.2. Sensores y comunicaciones
  - 2.3. Integración SIG
  - 2.4. Seminarios científico-técnicos
3. Modelización del terreno y aplicaciones
  - 3.1. Auscultación de obras civiles
  - 3.2. Modelización del terreno: erosión y deslizamientos
  - 3.3. Seminarios científico-técnicos
4. Trabajo final
  - 4.1. Planteamiento y organización
  - 4.2. Definición de las actividades a realizar
  - 4.3. Establecimiento de los hitos
  - 4.4. Presentación final

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Presentación y creación de los grupos</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Tema 1</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	<b>Presentación y creación de los grupos</b> Duración: 00:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 1</b> Duración: 00:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	
2		<b>Tema 2</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	<b>Tema 2</b> Duración: 00:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	
3		<b>Tema 3</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	<b>Tema 3</b> Duración: 00:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	
4		<b>Tema 4</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	<b>Tema 4</b> Duración: 00:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	
5		<b>Tema 5</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	<b>Tema 5</b> Duración: 00:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	
6				
7				
8				
9				<b>Prueba de nivel</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				

17				<b>Entrega y presentación Trabajo</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:00  <b>Prueba final práctica</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Global Presencial Duración: 02:00
----	--	--	--	--

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
9	Prueba de nivel	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	60%	5 / 10	K1 K2 K3 C11 C2 C4 C5 C6 C7 C8 C9 Sk3 Sk4 Sk8 Sk9
17	Entrega y presentación Trabajo	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	00:00	40%	5 / 10	K1 Sk5 Sk6 Sk7

#### 7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Prueba final práctica	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	100%	5 / 10	K1 K2 K3 C11 C2 C4 C5 C6 C7 C8 C9 Sk3 Sk4 Sk5 Sk6 Sk7



## 7.2. Criterios de evaluación

### 1. Mediante evaluación progresiva

PE1. Aplicación de las principales Técnicas Geomáticas en Ingeniería Civil 60%

Descripción: Consiste en una serie de entregas individuales obligatorias y una prueba de nivel práctica en la que se evalúa el nivel de los alumnos en el empleo de distintas herramientas de software y datos geomáticos, incluyendo elementos vectoriales, ráster, MDT e imágenes de teledetección. Para superar este módulo se requerirá la asistencia y participación en seminarios impartidos por los profesores e investigadores externos y profesionales del mundo de la geomática y la ingeniería. Las clases se desarrollarán en el aula multimedia que se disponga o a través de del aula virtual (MOODLE). Se trabajará y resolverá un reto planteado en el marco de la Alianza EELISA.

Criterios de calificación: Este módulo se evaluará mediante ejercicios cortos e informes personales a desarrollar periódicamente y una prueba de nivel. La entrega puntual de los informes personales será valorada con un 25% de la calificación de este módulo. Su valoración será de 0 a 10 puntos.

PE2. Realización de un informe final del curso 40%

Descripción: Se realizará un informe final con dos enfoques posibles: bibliográfico o práctico (aplicación de una técnica geomática) Formato: Informe de investigación y presentación con medios digitales. Se solicitará incluir las citas de la bibliografía consultada y discutida. Se valorará el carácter científico-técnico de este informe. Se requerirá la asistencia y participación en seminarios impartidos por los profesores e investigadores externos y profesionales del mundo de la geomática y la ingeniería. Se ofrecerán títulos relacionados con los retos de la Alianza EELISA.

Criterios de calificación: El trabajo se calificará en función de su contenido y de la presentación o defensa que realice el alumno. La asistencia a los seminarios será requisito necesario para poder presentar el trabajo. Su valoración será de 0 a 10 puntos.

PE3. Examen final ordinario 100%

Descripción: Aquellos alumnos que habiendo participado en el proceso de evaluación continua no superen la asignatura, podrán realizar el examen final consistente en una prueba similar al trabajo propuesto durante el curso.

Criterios de calificación: La calificación del examen se valorará de 0 a 10 puntos.

Momento y lugar: El momento lo determina la Jefatura de Estudios y el lugar será el Laboratorio de Topografía o la aplicación telemática correspondiente.

Calificación final de la asignatura mediante evaluación progresiva

La calificación final será la media ponderada de PE1 (60%) y PE2 (40%), o en su caso, si no se ha superado en el proceso de evaluación continua, se aplicará la calificación resultante de la prueba PE3 (100%).

## 2. Mediante sólo prueba final

Descripción: Tanto el examen final ordinario como el extraordinario consistirán en el mismo esquema que se ha indicado para el examen final de los alumnos de evaluación progresiva. El examen final ordinario coincide con el examen final de evaluación progresiva.

Criterios de calificación: La calificación del examen se valorará de 0 a 10 puntos.

Momento y lugar: El momento lo determina la Jefatura de Estudios y el lugar será el Laboratorio de Topografía o la aplicación telemática correspondiente.

**NOTA IMPORTANTE: Todas las pruebas de evaluación podrán ser telemáticas, conservando los mismos**

esquemas que las tradicionales y siempre que las circunstancias obliguen a ello. Si se produjese durante el transcurso de la asignatura una alerta sanitaria que imposibilitase el desarrollo de las pruebas de evaluación presencialmente éstas serían desarrolladas mediante las herramientas tecnológicas puestas a disposición por la Universidad Politécnica de Madrid.

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Manual del usuario Quantum GIS. Open source on Internet	Bibliografía	Manual de usuario de la aplicación SIG que se imparte
Introducción a los Sistemas de Información Geográfica Quantum GIS (QGIS)	Bibliografía	Tutorial específico para el desarrollo de la asignatura: Martínez Marín, R., Marchamalo Sacristán, M., Alvarez S. (2018). Ed. Garceta Madrid.
Teledetección	Bibliografía	Sobrino, José A. (2000) Teledetección. Edita: Universidad de Valencia
Teledetección ambiental: la observación de la Tierra desde el espacio	Bibliografía	Chuvieco Salinero, Emilio. (2007). Teledetección ambiental: la observación de la Tierra desde el espacio. Edita: Ariel.
EO College	Recursos web	Cursos on-line de Teledetección. <a href="https://eo-college.org/landingpage/">https://eo-college.org/landingpage/</a>
Moodle	Recursos web	Área virtual
Biblioteca	Bibliografía	Biblioteca del centro, del departamento y del Laboratorio de Topografía y Geomática
Salas multimedia	Equipamiento	Salas multimedia del Laboratorio de Topografía y Geomática

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

Técnicas Geomáticas es una asignatura eminentemente práctica en la que se proporcionan las herramientas avanzadas de la Geomática aplicada a la Ingeniería. La asignatura se divide en dos módulos: Aprendizaje de técnicas geomáticas y Seminario de Control de Movimientos. En el marco de la asignatura se imparten clases magistrales sobre conceptos básicos, tutoriales guiados con ordenador y desarrollo de trabajo de investigación personal. Las competencias de la asignatura incluyen el diseño de experimentos para resolver un problema real, la presentación de resultados y el contacto con empresas especializadas en los Seminarios.

La asignatura se relaciona con los ODS 9, 11 y 13, entre otros.

Durante los cursos 2023/2024 y 2024/2025, se trabajarán colaborativamente retos propuestos en el marco de la Alianza EELISA

**NOTA IMPORTANTE. Los contenidos teórico-prácticos, las clases tutoriales para el desarrollo del trabajo y las pruebas de evaluación podrán realizarse telemáticamente, manteniendo los mismos contenidos y siempre que las circunstancias obliguen a ello.**