



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería Civil

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

583000053 - Los Sistemas de Información Geográfica (sig) en la Gestión de Infraestructuras

### PLAN DE ESTUDIOS

58AC - Master Universitario En Planificación Y Gestión De Infraestructuras

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2019/20 - 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>	583000053 - Los Sistemas de Información Geográfica (sig) en la Gestión de Infraestructuras
<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>	58AC - Master Universitario En Planificacion Y Gestion De Infraestructuras
<b>Centro responsable de la titulación</b>	58 - Escuela Tecnica Superior de Ingenieria Civil
<b>Curso académico</b>	2019-20

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
M. Angeles Quijano Nieto (Coordinador/a)	Química 1	marian.quijano@upm.es	X - 18:00 - 20:00 Las tutorías, que serán con el profesor José Fábrega, deberán solicitarse previamente por email

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

### 2.3. Profesorado externo

Nombre	Correo electrónico	Centro de procedencia
José María Fábrega Golpe	jose.fabrega@upm.es	ETSI Topografía, Geodesia y Cartografía

## 3. Conocimientos previos recomendados

---

### 3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

El plan de estudios Master Universitario en Planificación y Gestión de Infraestructuras no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

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

- Conocimiento básico de lengua extranjera (Inglés)

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

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

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CE 02 - Capacidad para la gestión, dentro de equipos multidisciplinares, de aspectos relacionados con la planificación, ejecución o explotación de infraestructuras

CE 04 - Capacidad de aplicación de aspectos medioambientales y de sostenibilidad para la planificación, ejecución y explotación de infraestructuras.

CE 09 - Capacidad para la formación continuada en relación a los diferentes tipos de infraestructuras,

proporcionando una formación avanzada y competencias en la aplicación tecnológica y de ingeniería en el ámbito de las infraestructuras Terrestres.

CG 05 - Capacidad para la puesta en marcha, dirección y gestión de planificación y gestión de infraestructuras, etc., en el ámbito de la ingeniería civil y de infraestructuras con garantía de seguridad para las personas y bienes, con calidad final de las infraestructuras

CG 07 - Capacidad para saber comunicar (de forma oral y escrita) las conclusiones y los conocimientos y las razones últimas que sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA6 - Conocer modelos conceptuales y aplicar las técnicas de modelado de la información geográfica

RA8 - Conocer las estructuras básicas de almacenamiento de datos de un SIG.

RA10 - Diseñar secuencias operativas básicas de análisis espacial en estructuras de datos vectoriales.

RA9 - Conocer y aplicar las técnicas básicas de consulta y análisis espacial de datos representados y almacenados en una estructura vectorial.

RA11 - Diseñar e implementar una base de datos geográfica con una estructura normalizada.

RA7 - Conocimiento de los SIG, su funcionamiento, implementación y aplicación directa a la gestión de las infraestructuras del transporte.

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

Esta asignatura tiene como objetivos básicos que el alumno llegue a adquirir y aplicar los siguientes conocimientos:

- Conocimiento de las herramientas y posibilidades de análisis de un S.I.G. de tipo vectorial.
- Conocimiento práctico de un programa específico de S.I.G. para su utilización como herramienta de trabajo en la gestión de proyectos de ingeniería.

El método de enseñanza que se utilizará en las clases de teoría estará basado en la exposición magistral. El

profesor realiza una exposición verbal de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, mediante la cual suministra a los alumnos información esencial y organizada procedente de diversas fuentes con unos objetivos específicos predefinidos (motivar al alumno, exponer los contenidos sobre un tema, explicar conocimientos, efectuar demostraciones teóricas, presentar experiencias, etc.) pudiendo utilizar para ello, además de la exposición oral, otros recursos didácticos (audiovisuales, documentos, etc.). Este método es el más adecuado para la presentación y transmisión de información, especialmente cuando ésta es extensa y procede de fuentes diversas, lo que facilita y refuerza la comprensión de los conceptos explicados.

En las clases prácticas se utilizarán métodos de trabajo que propicien la aplicación y la consolidación de los conocimientos explicados en teoría, como por ejemplo: la realización de proyectos, la resolución de problemas y la enseñanza por pares. En esta asignatura se utilizarán dos métodos de trabajo:

La enseñanza estructurada y controlada por el profesor, utilizando apuntes o guías elaborados ad hoc para cada una de las prácticas de este tipo.

El aprendizaje basado en la resolución de problemas. Bajo la supervisión del profesor, los alumnos han de analizar el problema propuesto y proponer métodos de solución, aplicando los conocimientos adquiridos. Se fomentará la participación en debates y puestas en común de las soluciones propuestas. El profesor se dedicará a la dirección temporal del trabajo del alumno, intentando reducir o prescindir de esta colaboración cuando el progreso del alumno así lo indique. Está demostrado que los alumnos aprenden más trabajando sobre el problema que viendo cómo se realiza.

Este último método de trabajo, tiene por objetivo realizar ejercicios de aplicación que pongan a prueba la capacidad de los estudiantes para la resolución sistemática de problemas.

Las clases prácticas se complementan y consolidan con las prácticas de laboratorio, donde el alumno ha de usar programas de SIG que, a partir de conjuntos de datos geográficos en formato digital, le permitan obtener soluciones reales de los problemas planteados.

Durante todo el curso, se supone que el alumno tiene que desarrollar un trabajo personal, basado en el autoestudio, la continuación autónoma de las prácticas de laboratorio y el aprendizaje basado en la REP de razonamiento y aplicación.

El sistema de evaluación que se ha diseñado tiene en cuenta los siguientes aspectos:

La evaluación de los conocimientos teóricos se realizará mediante un examen, donde el alumno deberá demostrar la adecuada asimilación de la materia impartida. Asimismo se ha planteado una evaluación basada en la realización de un trabajo final de carácter práctico, que incluya la presentación de una memoria con la descripción

y justificación de las fases del proyecto de SIG realizado.

## 5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción a los SIG.
  - 1.1. Sistemas de Información Geográfica: definición, características y aportaciones.
  - 1.2. Metodología general de elaboración de proyectos de SIG.
  - 1.3. Ejemplos de problemas asociados a cada una de las fases de ejecución de un proyecto de SIG.
2. Modelos y estructuras de datos en un SIG.
  - 2.1. Modelos de datos. Aplicación a la representación de fenómenos geográficos.
3. Estructuras de almacenamiento de datos
  - 3.1. Estructuras de almacenamiento en un SIG. Raster y vector.
  - 3.2. Bases de datos espaciales.
4. Consultas y funciones de análisis en un SIG.
  - 4.1. Tipos de consultas: temáticas y espaciales.
  - 4.2. Consultas por situación espacial relativa. Uso de operadores espaciales.
  - 4.3. Funciones de análisis y explotación de datos en un SIG (entorno vectorial y entorno raster).

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	<b>TEORÍA T1</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Prácticas</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
2	<b>TEORÍA T2</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Prácticas</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
3	<b>TEORÍA T2</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Prácticas</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
4	<b>TEORÍA T2</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>PRÁCTICAS</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
5	<b>TEORÍA T3</b> Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>PRÁCTICAS</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
6	<b>TEORÍA T3</b> Duración: 00:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>PRÁCTICAS</b> Duración: 01:15 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
7	<b>TEORÍA T3</b> Duración: 00:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>PRÁCTICAS</b> Duración: 01:15 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
8	<b>TEORÍA T3</b> Duración: 00:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>PRÁCTICAS</b> Duración: 01:15 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
9	<b>TEORÍA T4</b> Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>PRÁCTICAS</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
10	<b>TEORÍA T4</b> Duración: 00:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>PRÁCTICAS</b> Duración: 01:15 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
11		<b>PRÁCTICAS</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		



12		<b>PRÁCTICAS</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		
13		<b>PRÁCTICAS</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		
14		<b>PRÁCTICAS</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		
15				<b>Examen</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua y sólo prueba final Duración: 00:30  <b>Trabajo en Grupo</b> PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final Duración: 01:30
16				
17				

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

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.

## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
15	Examen	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:30	50%	5 / 10	CB07 CB10 CE 02 CE 04 CE 09 CG 05 CG 07
15	Trabajo en Grupo	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	01:30	50%	5 / 10	CB07 CB10 CE 02 CE 04 CE 09 CG 05 CG 07

#### 7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
15	Examen	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:30	50%	5 / 10	CB07 CB10 CE 02 CE 04 CE 09 CG 05 CG 07
15	Trabajo en Grupo	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	01:30	50%	5 / 10	CB07 CB10 CE 02 CE 04 CE 09 CG 05 CG 07

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:30	50%	5 / 10	CB07 CB10 CE 02 CE 04 CE 09 CG 05 CG 07
Trabajo en Grupo	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	01:30	50%	5 / 10	CB07 CB10 CE 02 CE 04 CE 09 CG 05 CG 07

### 7.2. Criterios de evaluación

Para aprobar la asignatura los alumnos deberán:

- \* Asistir a un mínimo del 80% de las clases y realizar las prácticas propuestas.
- \* Realizar y presentar un trabajo final, y obtener una calificación mínima de 5,0 puntos.
- \* Realizar un Examen final y obtener una nota mínima de 5,0 puntos.

La calificación definitiva se calculará aplicando los pesos indicados en la tabla anterior.

Los alumnos que no superen la asignatura en convocatoria ordinaria:

\* Podrán, opcionalmente, realizar una nueva defensa del trabajo final, en la que deberán obtener una calificación mínima de 5,0 puntos.

\* Deberán superar un Examen Final en convocatoria extraordinaria y obtener una nota mínima de 5,0 puntos.

La calificación definitiva se calculará aplicando los mismos pesos que en la convocatoria ordinaria.

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Kenyon, G N., Sen, K "The Perception of Quality Mapping Product and Service Quality to Consumer Perception". Springer-Verlag London. 2015	Bibliografía	
Tomlinson, R. Pensando en El Sig: "Planificación Del Sistema de Información Geográfica Dirigida a Gerentes". ESRI Press.2009	Bibliografía	
Worboys, M.F. and Duckham, M. "GIS: A Computing Perspective", Second Edition, CRC Press, 2004.	Bibliografía	
Longley, P. A.; Goodchild, M. F.; Maguire, D. J.; Rhind, D. W. "GIS and Science". John Wiley and Sons, New York, 2001	Bibliografía	

Bernhardsen, T. "Geographic Information Systems: An Introduction". John Wiley and Sons, 3ª Ed., New York, 1999	Bibliografía	
De Miguel, A.- Piattini, M.- Marcos, E., "Diseño y uso de bases de datos relacionales", Ed. Ra-Ma. Madrid. 1999	Bibliografía	
Castaño, M.; Adoración de Miguel. "Fundamentos y modelos de bases de datos". Ra-ma, Madrid, 1997	Bibliografía	
Berry, J. K. "Beyond Mapping: Concepts, Algorithms and Issues in GIS". GIS World Books, Fort Collins, USA, 1995	Bibliografía	
Aronoff. S. "Geographic Information Systems : A Management Perspective". WDL PUBLICATIONS, 1989.	Bibliografía	
"NCGIA CORE CURRICULUM ON GIS" (Documento electrónico). URL: <a href="http://www.geog.ubc.ca/courses/klink/gis.notes/ncgia">http://www.geog.ubc.ca/courses/klink/gis.notes/ncgia</a> <a href="http://www.ncgia.ucsb.edu/education/curricula/giscc">http://www.ncgia.ucsb.edu/education/curricula/giscc</a>	Recursos web	
Andrittos, Periklis. "Spatial and Non-Spatial database". Universidad de Toronto, Canadá. URL: <a href="http://www.geog.utoronto.ca/gozdyra/teach/Spring2001_GGR273/Lectures/SpatialDBs_files/frame.htm">http://www.geog.utoronto.ca/gozdyra/teach/Spring2001_GGR273/Lectures/SpatialDBs_files/frame.htm</a>	Recursos web	
George Mason University. "GIS Database Concepts". URL: <a href="http://classweb.gmu.edu/shirsch/DataStructures/">http://classweb.gmu.edu/shirsch/DataStructures/</a>	Recursos web	

<p>"Manager's Overview, Needs Assessment, Conceptual Design of the GIS", Volume 1. URL: <a href="http://www.geog.buffalo.edu/ncgia/sara/volume1.pdf">http://www.geog.buffalo.edu/ncgia/sara/volume1.pdf</a></p>	<p>Recursos web</p>	
---	---------------------	--