



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

**123000700 - Análisis Geoespacial**

### PLAN DE ESTUDIOS

12AR - Máster Univ. Análisis Del Riesgo Sísmico Mediante Tecnologías Geoespaciales

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2024/25 - 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.....	2
5. Cronograma.....	6
6. Actividades y criterios de evaluación.....	8
7. Recursos didácticos.....	9
8. Otra información.....	10

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	123000700 - Análisis Geoespacial
<b>No de créditos</b>	4 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Curso</b>	Primer curso
<b>Semestre</b>	Primer semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	12AR - Máster Univ. Análisis del Riesgo Sísmico Mediante Tecnologías Geoespaciales
<b>Centro responsable de la titulación</b>	12 - E.T.S.I. En Topografía, Geodesia Y Cartografía
<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> *
Izar Sinde Gonzalez (Coordinador/a)	302	i.sinde@upm.es	X - 12:30 - 14:30 J - 12:30 - 14:30
Yolanda Torres Fernandez	321	y.torres@upm.es	X - 09:30 - 12:30 V - 09:30 - 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

CE06 - Aplicar métodos de Geoestadística, análisis espacial y aprendizaje automático a la caracterización de todas las componentes del riesgo sísmico.

CE08 - Aplicar las tecnologías de análisis espacial y temporal de la información geográfica en el ámbito de los riesgos.

### 3.2. Resultados del aprendizaje

RA3 - Aplicar métodos de geoestadística, análisis espacial y aprendizaje automático a la caracterización de todas las componentes del riesgo sísmico

## 4. Descripción de la asignatura y temario

---

### 4.1. Descripción de la asignatura

En la asignatura de Análisis Espacial se plantean las bases de actuación, los procedimientos y las técnicas para realizar el análisis del territorio. Tras una introducción de fundamentos, se considera el análisis de tipo cualitativo y después se abordan las diferentes técnicas geoestadísticas empezando por las más básicas para pasar a las más sofisticadas que abordan la estructuración espacial, el reconocimiento de patrones y procesos de interpolación. Finalmente se concretan casos de aplicaciones de análisis espacial a diferentes ámbitos. Durante el curso se realizan ejercicios con una herramienta geoestadística (R) y con un software para la gestión de Sistemas de Información Geográfica (ArcGIS)

## 4.2. Temario de la asignatura

1. Introducción a la Información Geográfica
  - 1.1. Naturaleza de la Información Geográfica
  - 1.2. Medición de datos en Geografía
  - 1.3. La componente temática de la Información
  - 1.4. La matriz de datos geográfica
  - 1.5. Medición Topológica de datos geográficos
  - 1.6. La problemática de la Información Espacial
  - 1.7. La obtención de Información Geográfica
  - 1.8. La Calidad de los Datos
2. Análisis Univariado y Multivariado entre Variables
  - 2.1. Análisis exploratorio de los datos
  - 2.2. Análisis de distribuciones de frecuencias
    - 2.2.1. Datos Nominales
    - 2.2.2. Datos Ordinales
    - 2.2.3. Variables Cuantitativas
  - 2.3. Correlación y regresión bivariada
  - 2.4. Análisis multivariado
    - 2.4.1. Análisis Factorial
    - 2.4.2. Análisis de regresión múltiple
    - 2.4.3. La regresión logística
3. Métodos de Clasificación
  - 3.1. Objeto de la clasificación
  - 3.2. Metodología clasificatoria
  - 3.3. Métodos monotéticos
  - 3.4. Métodos basados en la consideración de diversas variables
    - 3.4.1. Métodos de dos ejes cartesianos
    - 3.4.2. Métodos jerárquicos

### 3.4.3. Métodos nucleares

## 4. Técnicas de Estadística Inferencial

### 4.1. Concepto de muestra y población

### 4.2. Concepto de Curva de Probabilidad

### 4.3. Distribución muestral de algunos estadísticos

### 4.4. Test de significación estadística

#### 4.4.1. Test para una sola muestra

#### 4.4.2. Test para la comparación de dos muestras

#### 4.4.3. Análisis de la varianza

## 5. Estudio de los Fenómenos Puntuales

### 5.1. Fenómenos puntuales

### 5.2. Visualización de fenómenos puntuales: Mapas de Puntos

### 5.3. Análisis Espacial de Fenómenos Puntuales

#### 5.3.1. Patrones

#### 5.3.2. Procesos

### 5.4. Análisis Espacial de Patrones Puntuales Simples

## 6. Estimación de Densidades

### 6.1. Métodos Paramétricos de Estimación de Densidades

### 6.2. Estimadores Zonales

#### 6.2.1. Mediante Cuarteles

#### 6.2.2. Mediante Coropletas

### 6.3. Estimadores Focales

#### 6.3.1. Mediante Ventanas Móviles

#### 6.3.2. Estimadores kernel

## 7. Análisis Geoestadístico de Datos Continuos

### 7.1. Autocorrelación Espacial

#### 7.1.1. Índice de Moran

#### 7.1.2. Índice de Geary

### 7.2. Variables Aleatorias Regionalizadas

### 7.3. Análisis Estructural

#### 7.3.1. Variograma

#### 7.3.2. Covarianza y Correlograma

### 7.4. Modelización de la Variación Espacial

#### 7.4.1. Métodos de interpolación

#### 7.4.2. Kriging

## 5. Cronograma

### 5.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Introducción a la Información Geográfica</b> Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	<b>Análisis Univariado y Multivariado entre Variables</b> Duración: 02:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas  <b>Análisis Univariado y Multivariado entre Variables</b> Duración: 02:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio  <b>Métodos de Clasificación</b> Duración: 02:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas  <b>Métodos de Clasificación</b> Duración: 02:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio			
3	<b>Estudio de los Fenómenos Puntuales</b> Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	<b>Estudio de los Fenómenos Puntuales</b> Duración: 03:45 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio  <b>Estimación de Densidades</b> Duración: 02:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas  <b>Estimación de Densidades</b> Duración: 01:15 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio			
5	<b>Estimación de Densidades</b> Duración: 01:15 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio  <b>Análisis Geoestadístico de Datos Continuos</b> Duración: 03:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			



6	<p><b>Análisis Geoestadístico de Datos Continuos</b> Duración: 01:15 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Análisis Geoestadístico de Datos Continuos</b> Duración: 03:45 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p><b>Práctica 1 y 2</b> Duración: 02:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>			
7	<p><b>Práctica 2 y 3</b> Duración: 02:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p><b>Examen evaluación continua</b> Duración: 02:30 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>			<p><b>Examen evaluación continua</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:30</p> <p><b>Entrega de prácticas 1, 2 y 3</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:01</p>
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				<p><b>Aplicación de análisis espacial</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 01:59</p> <p><b>Entrega de prácticas 1, 2 y 3</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Global Presencial Duración: 00:01</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
7	Examen evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	75%	5 / 10	CE06 CE08
7	Entrega de prácticas 1, 2 y 3	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:01	25%	5 / 10	CE06 CE08

#### 6.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Aplicación de análisis espacial	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:59	75%	5 / 10	CE06 CE08
17	Entrega de prácticas 1, 2 y 3	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:01	25%	5 / 10	CE06 CE08

#### 6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Aplicación de Análisis Espacial	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	75%	5 / 10	CE06 CE08
Entrega de prácticas 1, 2 y 3	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:01	25%	5 / 10	CE06 CE08

## 6.2. Criterios de evaluación

Se plantea una evaluación basada en realización de trabajos.

Se valorará la entrega de los ejercicios realizados en clase con un punto adicional sobre diez.

En los exámenes, se examinará la teoría y la práctica, debiendo alcanzar una nota mínima de 3, en cada una de las partes, para poder promediar la nota final.

## 7. Recursos didácticos

### 7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Libro base	Bibliografía	Santos Preciado, JM; García Lázaro, FJ (2008). Análisis Estadístico de la Información Geográfica. UNED Cuadernos
Texto base de análisis cualitativo	Bibliografía	Juan Luis Álvarez Gayou. Cómo hacer investigación cualitativa. Fundamentos y metodología. Ed Paidos
Técnicas de investigación cualitativa	Bibliografía	Irene Vasilachis de Gialdino Estrategias de investigación cualitativa,
Modelos avanzados	Bibliografía	Fischer, M., Leung Y. (2010), GeocomputationalModelling: Thecniques and Applications, Advances in Spatial science, Berlin, Springer Verlag.
Aplicaciones avanzadas	Bibliografía	Fischer, M.M., Getis, A. (2010), Handbook of applied spatial analysis: Software tools, methods and applications, Berlin, Springer Verlag
Referencia multicriterio en España	Bibliografía	Gómez, M., Barredo, J.L. (2005), Evaluacion multicriterio y Sistemas de Información Geográfica en la ordenación del territorio, Paracuellos del Jarama, RA-MA 

Manual base de referencia	Bibliografía	Haining, R. (2003), Spatial data Analysis: Theory and Practice, Cambridge, Cambridge University press.
Sistemas de Información Geográfica	Bibliografía	Olaya, V. (2014)
Análisis espacial con R: Usa R como un Sistema de Información Geográfica	Bibliografía	Mas, Jean François (2013)

## 8. Otra información

---

### 8.1. Otra información sobre la asignatura

El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso.

El Análisis Espacial, como herramienta de gestión sobre el territorio, se relaciona con absolutamente todos los Objetivos de Desarrollo Sostenibles, desde el ODS1 al ODS17