



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

123000651 - Aplicaciones de los Sig

PLAN DE ESTUDIOS

12AC - Master Universitario En Ingeniería Geodesica Y Cartografía

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2019/20 - Segundo 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.....	5
6. Actividades y criterios de evaluación.....	8
7. Recursos didácticos.....	9
8. Otra información.....	11

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	123000651 - Aplicaciones de los Sig
No de créditos	3 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Primer curso
Semestre	Segundo semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	12AC - Master Universitario En Ingeniería Geodesica Y Cartografía
Centro responsable de la titulación	12 - E.T.S.I en Topografía, Geodesia y Cartografía
Curso académico	2019-20

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Rufino Perez Gomez (Coordinador/a)	436	rufino.perez@upm.es	X - 11:30 - 14:30 X - 17:30 - 18:30 J - 11:30 - 13:30
Sandra Martinez Cuevas	411	sandra.mcuevas@upm.es	L - 10:30 - 12:30 M - 12:30 - 14:30 J - 12:30 - 14:30

Yolanda Torres Fernandez	303	y.torres@upm.es	M - 09:30 - 11:30 M - 15:00 - 16:00 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

CE15 - Capacidad de usar las tecnologías de análisis espacial y temporal de la información geográfica en distintos ámbitos (ambiental, geológico, hidrológico)

CE3 - Dominio de herramientas informáticas de aplicación a los sistemas avanzados de información geográfica

3.2. Resultados del aprendizaje

RA102 - Capacidad organizativa y de planificación para la dirección y gestión de proyectos de Sistemas de Información Geográfica en distintas áreas de la ciencia y la tecnología.

RA106 - Adquirir experiencia directa en el desarrollo de proyectos reales del mundo de la información geográfica

RA167 - Desarrollar las técnicas de análisis espacial en un SIG

4. Descripción de la asignatura y temario

4.1. Descripción de la asignatura

Aplicaciones de los SIG es una asignatura diseñada con un conjunto de contenidos estructurados en 2 bloques:

- **BLOQUE1: Modelado Cartográfico y Aplicaciones del GIS Ráster ("Cartographic Modeling and GIS Raster Analysis")**

Este bloque tendrá una duración de 20 horas (60% del total). De estas, 18 horas serán de docencia y 2 horas para

la Evaluación continua

- BLOQUE 2: Aplicaciones GIS del Análisis Vectorial ("*Applications of GIS Vector Analysis*")

Este bloque tendrá una duración de 12 horas (40% del total). Su evaluación se llevará cabo a mediante un trabajo

4.2. Temario de la asignatura

1. TEMA 1: INTRODUCCIÓN: Conceptos básicos en el Modelado Cartográfico y Análisis Ráster.

- 1.1. Definiciones y conceptos básicos.
- 1.2. Tipos de rásters: discretos, continuos, monobanda, multibanda.
- 1.3. Tipos de datos y su influencia en el análisis raster.
- 1.4. Técnicas de simbolización y análisis visual raster
- 1.5. Formatos ráster, propiedades y estructuras de organización y almacenamiento.

2. TEMA 2: MODELADO CARTOGRÁFICO.

- 2.1. Convenciones del Modelado Cartográfico.
- 2.2. Capacidades del Modelado Cartográfico.
- 2.3. Técnicas del Modelado Cartográfico.

3. TEMA 3: ÁLGEBRA DE MAPAS.

- 3.1. Introducción: Conceptos, operadores. funciones, expresiones y flujos de aplicación.
- 3.2. Funciones de Álgebra de Mapas.
- 3.3. Operadores de Álgebra de Mapas: aritméticos, relacionales, booleanos y lógicos.
- 3.4. Procesamiento condicionado.
- 3.5. Múltiples alternativas de enmascaramiento ("Masking").
- 3.6. Diferentes combinaciones de múltiples rásters.

4. TEMA 4: FUNCIONES DE DISTANCIA Y DE DENSIDAD.

- 4.1. Funciones y Superficies de Distancias Euclideas.
- 4.2. Funciones y Superficies de Distancias ponderadas con costes ("Cost weighted distance")
- 4.3. Análisis de caminos de mínimo coste o resistencia mínima.
- 4.4. Superficies de Densidad usando el método simple.
- 4.5. Superficies de Densidad usando el método Kernel.
- 4.6. Superficies de Densidad usando atributos de entidades.
5. TEMA 5: FUNCIONES ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS PARA EL ANÁLISIS GEOGRÁFICO.
 - 5.1. Funciones estadísticas locales ("Cell Statistical functions").
 - 5.2. Funciones estadísticas focales ("Neighborhood Statistical functions").
 - 5.3. Funciones estadísticas zonales ("Zonal Statistical functions").
6. TEMA 6: FLUJOS DE TRABAJO CON DATOS VECTORIALES.
7. TEMA 7: APLICACIÓN DEL ANÁLISIS VECTORIAL EN ENTORNOS URBANOS

5. Cronograma

5.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	Presentación de la Asignatura Duración: 00:15 OT: Otras actividades formativas Teoría TEMA 1 Duración: 00:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Prácticas TEMA 1 Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
2	Teoría TEMA 1 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Prácticas TEMA 1 Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
3	Teoría TEMA 2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	Teoría TEMA 3 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Prácticas TEMA 3 Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
5	Teoría TEMA 3 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Prácticas TEMA 3 Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
6	Teoría TEMA 4 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Prácticas TEMA 4 Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
7	Teoría TEMA 4 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Prácticas TEMA 4 Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
8	Teoría TEMA 5 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Prácticas TEMA 5 Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
9	Teoría TEMA 5 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Prácticas TEMA 5 Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
10				Examen Teoría Bloque 1 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 01:00 Examen Prácticas Bloque1 EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Duración: 01:00

11	TEMA 6: Flujos de trabajo con datos vectoriales Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	TEMA 6: Flujos de trabajo con datos vectoriales Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
12		TEMA 6: Flujos de trabajo con datos vectoriales Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
13		TEMA 6: Flujos de trabajo con datos vectoriales Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
14	TEMA 7: Aplicación del análisis vectorial en entornos urbanos. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	TEMA 7: Aplicación del análisis vectorial en entornos urbanos. Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
15		TEMA 7: Aplicación del análisis vectorial en entornos urbanos. Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
16		TEMA 7: Aplicación del análisis vectorial en entornos urbanos. Duración: 01:50 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		ENTREGA DE TRABAJOS DEL BLOQUE 2. La memoria descriptiva será enviada por email a los profesores para su evaluación. OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 00:10
17				EXAMEN ORDINARIO TEORÍA BLOQUE 1 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Duración: 01:30 EXAMEN ORDINARIO PRÁCTICAS BLOQUE 1 EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación sólo prueba final Duración: 01:30 ENTREGA TRABAJO BLOQUE 2. Los alumnos enviarán a los profesores, por email, la memoria de los trabajos de este bloque. OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación sólo prueba final Duración: 00:10

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.

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	Examen Teoría Bloque 1	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	30%	3 / 10	CE3 CE15
10	Examen Prácticas Bloque1	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:00	30%	3 / 10	CE3 CE15
16	ENTREGA DE TRABAJOS DEL BLOQUE 2. La memoria descriptiva será enviada por email a los profesores para su evaluación.	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	00:10	40%	3 / 10	CE3 CE15

6.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	EXAMEN ORDINARIO TEORÍA BLOQUE 1	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	30%	3 / 10	CE3 CE15
17	EXAMEN ORDINARIO PRÁCTICAS BLOQUE 1	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:30	30%	3 / 10	CE3 CE15
17	ENTREGA TRABAJO BLOQUE 2. Los alumnos enviarán a los profesores, por email, la memoria de los trabajos de este bloque.	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	00:10	40%	3 / 10	CE3 CE15

6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

6.2. Criterios de evaluación

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

EXÁMENES DE TEORÍA: Se valorará el grado de comprensión de los conceptos, la claridad de sus explicaciones y el rigor de los argumentos.

EXÁMENES DE PRÁCTICAS: Se valorará la aplicación de los conceptos con herramientas informáticas de análisis y la calidad de los resultados de los ejercicios prácticos.

TRABAJO DE LA ASIGNATURA (BLOQUE 2): Se valorará la correcta aplicación de los componentes del Proyecto de aplicación, el rigor de los planteamientos en el enfoque de los problemas y la calidad de los resultados finales.

7. Recursos didácticos

7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Documentos_Profesor_Teoria_PDF	Bibliografía	Documentos PDF con las clase de Teoría impartidas por los profesores
Documentos_Profesor_Prácticas_PDF	Bibliografía	Documentos PDF con las prácticas de la asignatura diseñadas por los profesores
GIS and Cartographic Modeling	Bibliografía	GIS and Cartographic Modeling. C. Dana Tomlin. Prentice-Hall 1990 (1st Edition). ESRI Press 2013 (2nd Edition)
Spatial Analysis Workbook. GIS Tutorial 2	Bibliografía	Allen, D.W. (2013). ESRI Press. Redlands California (USA). Libro de consulta
GIS Technique for Territorial Analysis: Spatial MultiCriteria Decision Analysis	Bibliografía	GIS Technique for Territorial Analysis: Spatial MultiCriteria Decision Analysis. Francesco Riccioli and Toufic El Asmar (University of Florence, Italy). DOI: 10.4018/978-1-4666-2038-4.ch01- Libro de Consulta.

Spatial and Spatio-Temporal Data Analysis (GIS and Territorial Intelligence).	Bibliografía	Spatial and Spatio-Temporal Data Analysis (GIS and Territorial Intelligence). Jean-Claude Dube , Diego Legros and Jean Dube. Editorial: John Wiley & Sons, Ltd. Libro de Consulta
Documentación de ArcGIS	Bibliografía	Tutoriales y Manuales de Referencia de ArcGIS DeskTop y su extensión ArcGIS Spatial Analyst.
Getting to know ArcGIS (4th Edition)	Bibliografía	Law, M. ,Collins, A. (2015). ESRI Press. Redlands California (USA). Libro de consulta
Geographic Information Systems and Science	Bibliografía	Paul A. Longley, Mike Goodchild, David J. Maguire, David W. Rhind John Wiley & Sons. (2015). Libro de Consulta
Cartography: Visualization of Spatial Data	Bibliografía	Kraak, M-J and Ormeling, F (2010). Cartography: Visualization of Spatial Data. The Guilford Press. Libro de consulta
Cartography: Thematic Map Design	Bibliografía	Dent, B., Torgusson, J. and Hodler, T. (2009). "Cartography: Thematic Map Design". McGraw-Hill. Libro de consulta.
Elements of Cartography	Bibliografía	ROBINSON, A.; MORRISON, J. ; MUEHRCHE, P. C. ; KIMERLING, A., J. ; GUPTILL, S. C. , 1995. Elements of Cartography 6th Edition. John Wiley & Sons, INC.. Libro de consulta.
Designing Better Maps. A guide for GIS Users (2nd Edition)	Bibliografía	Brewer, C.A. (2016). ESRI Press. Redlands California (USA). Libro de consulta
Principles of Map Design	Bibliografía	Judith Tyner (2010). Principles of Map Design. The Guilford Press. Libro de consulta.
GIS Cartography: A Guide to Effective Map Design	Bibliografía	Gretchen Peterson (2009). GIS Cartography: A Guide to Effective Map Design. CRC Press. Libro de Consulta.

Thematic Cartography and Geovisualization	Bibliografía	Slocum, T., McMaster, R. et al (2008). Thematic Cartography and Geovisualization (3rd Edition). Prentice Hall :libro de Consulta.
Software ArcGIS 10.X	Equipamiento	Programa de GIS ArcGIS 10.X instalado en laboratorio + Licencia temporal para prácticas de los alumnos en casa.
Acceso Internet	Equipamiento	Acceso Internet desde los ordenadores del aula para realizar algunas de las prácticas (Geoportales, IDEs, Servicios OGC, etc)

8. Otra información

8.1. Otra información sobre la asignatura

Los profesores están capacitados y preparados para **impartir la asignatura en español o en inglés**. La decisión final dependerá de los alumnos y de lo que facilite una mejor dinámica de las clases.

Algunas de las razones de contemplar la docencia de esta asignatura en inglés son las siguientes:

- 1- Es una asignatura de fuertes contenidos tecnológicos donde los programas y la mayor parte de la documentación (Libros, tutoriales, manuales de referencia, artículos, etc..) están en inglés.
- 2- Es una asignatura de Máster en la que los alumnos suelen tener un aceptable nivel de inglés.
- 3- Alumnos Erasmus suelen elegir esta asignatura y, en general, dominan mejor el inglés que el español.
- 4- Los profesores pueden impartir la asignatura en inglés.

Como se deja abierta esta alternativa a los alumnos, se incluye el **Temario en inglés en esta sección**, de forma complementaria al Temario en español.

INDEX OF CONTENTS

BLOCK 1: Cartographic Modeling and GIS Raster Analysis. (20 horas / 60%)

THEME 1: INTRODUCTION: Raster Concepts in GIS Environment and analysis workflows. (4h)

- Basic concepts and definitions.
- Types of rasters: Thematic rasters (discrete/continuos), image rasters, single band, multiband.
- Data types (nominal, ordinal, interval or ratio data) and their influence in raster analysis.
- Symbolization techniques and visual analysis.
- Raster formats, properties and structures of organisation and storage.

THEME 2: CARTOGRAPHIC MODELING. (2h)

- Cartographic Modeling Conventions
- Cartographic Modeling Capabilities
- Cartographic Modeling Techniques

THEME3: MAP ALGEBRA. (4h)

- Introduction.
- Map algebra functions.

- Map algebra operators: arithmetic, relational, boolean, and logical.
- Conditional processing.
- Masking: Multiple alternatives.
- Combining multiple rasters

THEME 4: MAPPING DISTANCE AND DENSITY. (4h)

- Straight Line Distance, Direction, and Allocation surfaces.
- Cost Weighted Distance, Direction, and Allocation surfaces.
- Least-cost Path Analysis.
- Density surfaces using the simple method.
- Density surfaces using the kernel method.
- Density surfaces using feature attributes.

THEME 5: DESCRIPTIVE STATISTICAL FUNCIONS FOR GEOGRAPHIC ANALYSIS. (4h)

- Cell Statistical functions.
- Neighborhood Statistical functions.
- Zonal Statistical functions.

BLOCK 2: Applications of GIS Vector Analysis. (12 horas / 40%)

THEME 6: ANALYSIS WORKFLOWS WITH VECTOR DATA.

THEME 7: APPLICATIONS OF VECTOR ANALYSIS IN URBAN ENVIRONMENT.