



- 1. Código:** 34518 **Nombre:** Aplicaciones geoespaciales en dispositivos móviles
- 2. Créditos:** 6,00 **--Teoría:** 3,00 **--Prácticas:** 3,00 **Carácter:** Obligatorio
- Titulación:** 2274-Máster Universitario en Ingeniería Geomática y Geoinformación
- Módulo:** 3-Tecnología específica **Materia:** 6-Posicionamiento y Navegación
- Centro:** E.T.S.I. GEODESICA, CARTOGRAFICA Y TOP.

- 3. Coordinador:** Marqués Mateu, Ángel
- Departamento:** INGENIERÍA CARTOGRAFICA, GEODESIA Y FOTOGRAMETRÍA

4. Bibliografía

An Introduction to HTML and JavaScript [electronic resource] : for Scientists and Engineers	Brooks, David R.
HTML5 Geolocation	Holdener, Anthony T.
Cordova Documentation	Apache Software Foundation
Apache Cordova in Action	Camden, Raymond
Apache Cordova API cookbook	Wargo, John M
Font Awesome	Font Awesome
Proj4js	Proj4js
Leaflet	Leaflet
Instant HTML5 Geolocation How-To.	Werdmuller, Ben.

5. Descripción general de la asignatura

El objetivo de la asignatura "Aplicaciones geoespaciales en dispositivos móviles" es formar al alumno en los aspectos básicos del uso de dispositivos móviles en la Ingeniería Geomática y en otras disciplinas afines. La asignatura muestra los primeros pasos que permiten integrar los dispositivos y aplicaciones móviles en otros campos como los servicios basados en la posición o LBS (location based services) o las ciudades inteligentes.

Esta asignatura ofrece un enfoque complementario a otras asignaturas de la titulación. El énfasis se centra en el posicionamiento proporcionado por el dispositivo móvil y la representación sobre cartografía digital en formatos actuales. La geolocalización mediante dispositivos móviles se considera como un posicionamiento de "baja" precisión en comparación con equipos geodésicos que se manejan en otras asignaturas (34519 - Posicionamiento), pero aún así le da al alumno una formación amplia en todo tipo de métodos de geolocalización, tanto de precisión como aproximados. Además, la representación de datos tomados con dispositivos móviles sobre mapas en formatos estándar distribuidos en línea permite complementar conocimientos de asignaturas relacionadas con la gestión de datos mediante plataformas y tecnologías web (34526 - Desarrollo web y Geoportales, 34507 - Gestores de contenidos geoespaciales y smart cities).

El contenido del curso es principalmente práctico, incluyendo el desarrollo de un pequeño proyecto que dará como resultado una app con funcionalidades de geoposicionamiento y visualización de cartografía .

6. Conocimientos recomendados

- (34507) Gestores de contenidos geoespaciales y smart cities
- (34515) Programación para aplicaciones geoespaciales
- (34519) Posicionamiento
- (34525) Distribución de la información espacial
- (34526) Desarrollo web y Geoportales

7. Objetivos para el curso - Competencias

Competencia

CB6(GE) Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7(GE) 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

CB9(GE) Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones - y los conocimientos y razones últimas que las sustentan - a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

E013(ES) Conocer los sistemas globales de posicionamiento y saber diseñar soluciones basadas en ellos para problemas de la ingeniería.

7. Objetivos para el curso - Competencias

Competencia

E001(ES) Capacidad de automatización de procedimientos para el análisis espacial y transformación de la información cartográfica mediante la aplicación de bibliotecas geoespaciales

E009(ES) Conocer los sistemas de posicionamiento y software de navegación y gestión de la información en dispositivos móviles y ser capaz de personalizarlos, programar y manejar y hacer uso de ellos en la toma, edición y análisis de datos en tiempo real para aplicaciones a la ingeniería, la gestión del territorio y la administración.

DC5(GE) Diseñar una idea de manera eficaz hasta concretarla en un proyecto en el ámbito de la Ingeniería Geomática y Geoinformación.

8. Unidades didácticas

1. Desarrollo en Dispositivos Móviles
 1. Entornos nativos, multiplataforma e híbridos (CB6, E001)
 2. Programación Web Básica: HTML, JavaScript, CSS (CB6, E001)
 3. Algoritmos básicos con JavaScript (CB6, CB7, E001)
 4. LAB 1 - Procesamiento de ficheros (DC5, E001)
2. Procesamiento de datos espaciales
 1. Transformación de coordenadas - Proj4js (CB6)
 2. Geoposicionamiento con HTML5 (CB7, E003, E009, E012, E013)
 3. Cartografía basada en Teselas (Tile Map services - TMS) - Leaflet (DC5, E013, E016)
 4. LAB 2 - Geoposicionamiento HTML (DC5, E003, E009, E012, E013)
3. Desarrollo de Aplicaciones con Cordova
 1. Instalación y componentes de Cordova (CB6, CB7)
 2. Estructura y compilación de un proyecto sencillo (CB6, CB7)
 3. Compilación de contenidos geoespaciales (CB6, CB7)
 4. LAB 3 - Proyecto de curso (CB8, CB9, DC5, DC6, CT04, CT05, E013, E016)

9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	8,00	--	--	6,00	--	--	2,00	16,00	20,00	36,00
2	8,00	--	--	6,00	--	--	2,00	16,00	20,00	36,00
3	14,00	--	--	18,00	--	--	1,00	33,00	50,00	83,00
TOTAL HORAS	30,00	--	--	30,00	--	--	5,00	65,00	90,00	155,00

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(01) Examen/defensa oral	1	10
(10) Caso	2	50
(09) Proyecto	1	40

EVALUACIÓN ORDINARIA

El enfoque de esta asignatura es práctico y por tanto se evaluará fundamentalmente en base al trabajo realizado a lo largo del curso siguiendo el esquema de evaluación continua. La secuencia de pruebas es la siguiente.

En las primeras 4 semanas del curso se utilizarán las sesiones de clase para impartir conocimientos de programación con tecnologías web: HTML, CSS y JavaScript. El nivel será introductorio y se hará énfasis sobre todo en el lenguaje de programación JavaScript, que proporciona funcionalidad a las aplicaciones. Los lenguajes HTML y CSS se utilizarán para crear la estructura y la apariencia de los documentos. En este primer periodo se realizará una prueba evaluatoria consistente en un caso sencillo con un valor del 25%.

10. Evaluación

En las 4 semanas siguientes se presentarán contenidos para recolectar, procesar y representar datos geoespaciales. En primer lugar se estudiará la funcionalidad de geoposicionamiento del lenguaje HTML que supone el elemento fundamental para que una aplicación pueda obtener coordenadas a partir del dispositivo en el que se ejecuta. En segundo lugar aprenderemos a transformar coordenadas entre distintos sistemas de referencia mediante la biblioteca proj4js. Esta parte se realizará usando datos descargados desde un servidor. En tercer lugar se representarán los datos sobre un mapa de teselas mediante la librería Leaflet. En este segundo periodo se realizará una prueba evaluatoria consistente en un caso sencillo con un valor del 25%.

La tercera parte de la asignatura se extenderá al resto del cuatrimestre (7 semanas). A lo largo de ese tiempo se desarrollará un proyecto en grupos de 2 alumnos. El proyecto partirá de una idea original propuesta por cada grupo. Habrá 6 semanas para el desarrollo del proyecto donde cada grupo hará trabajo autónomo con la posibilidad de hacer consultas a demanda al profesor. Si es necesario se preparará algún taller específico para aclarar los contenidos teóricos y prácticos de los 2 primeros bloques. La última sesión del curso se utilizará para realizar las presentaciones de los proyectos. En estas presentaciones participarán los dos miembros del grupo y tendrán una duración de 10 minutos con un periodo de 5 minutos para el turno de preguntas. En este tercer periodo se realizarán dos actos evaluatorios consistentes en un examen oral (presentación) con un peso del 10% y la evaluación del proyecto con un peso del 40%.

RECUPERACIÓN DE LA ASIGNATURA

Los alumnos que no hayan podido seguir el curso, o que tengan pendiente de superar cualquier acto evaluatorio, podrán recuperar la asignatura en una fecha acordada entre profesor y alumno para realizar las pruebas o entregas pertinentes.

ALUMNOS CON EXENCIÓN DE ASISTENCIA A CLASE

Aquellos alumnos con exención de asistencia a clase podrán recuperar la asignatura presentando los materiales necesarios para la aprobación por evaluación continua tal y como se indica a continuación. El proyecto de curso se entregará vía PoliformaT con fecha límite coincidente con la fecha oficial de examen de la asignatura. Asimismo, en la fecha oficial de examen, el alumno realizará una presentación oral del proyecto y resolverá dos casos sencillos.

Los pesos de cada prueba son los mismos que en el caso de evaluación continua: presentación oral (10%), 2 casos (25% cada uno) y proyecto (40%).

EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS TRANSVERSALES

La asignatura es punto de control de las competencias transversales CT04 (Innovación, creatividad y emprendimiento) y CT05 (Diseño y proyecto) que se evaluarán con rúbricas. En el caso de la CT04, la presentación de alguna evidencia de participación en algún evento de emprendimiento, tanto de la UPV como externo, significará la asignación de la máxima calificación. La evaluación de la CT05 se evaluará a lo largo del cuatrimestre y durante la presentación oral del proyecto. Las calificaciones de estas competencias se expresarán en una escala categórica A, B, C, D.

11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	15	Se pasará lista en cada sesión de teoría
Teoría Seminario	0	
Práctica Aula	0	
Práctica Laboratorio	15	Se pasará lista en cada sesión de prácticas de laboratorio
Práctica Informática	0	
Práctica Campo	0	



- 1. Código:** 34509 **Nombre:** Aplicaciones geomáticas para el geomarketing
- 2. Créditos:** 6,00 **--Teoría:** 3,00 **--Prácticas:** 3,00 **Carácter:** Optativo
- Titulación:** 2274-Máster Universitario en Ingeniería Geomática y Geoinformación
- Módulo:** 1-Formación complementaria **Materia:** 2-Aplicaciones Geomáticas
- Centro:** E.T.S.I. GEODESICA, CARTOGRAFICA Y TOP.

- 3. Coordinador:** Irigoyen Gaztelumendi, Jesús María
- Departamento:** INGENIERÍA CARTOGRÁFICA, GEODESIA Y FOTOGRAMETRÍA

4. Bibliografía

- | | |
|---|---|
| Applied multivariate statistical analysis | Johnson, Richard A Wichern, Dean W |
| Análisis de datos espacio-temporales para la economía y el geomarketing | Chasco Yrigoyen, Coro Fernández-Avilés, Gema |
| Cluster analysis [electronic resource] | Everitt, Brian |
| Two-way analysis of variance [electronic resource] : statistical tests and graphics using R | MacFarland, Thomas W |
| Applied spatial data analysis with R | Bivand, Roger S |
| An introduction to R for spatial analysis and mapping | Brunsdon, Chris Comber, Lex |
| Geomarketing : cómo sacar partido al marketing territorial para vender y fidelizar más | Alcaide Casado, Juan Carlos Calero de la Paz, Rocío Hernández Luque, Raúl Sánchez-Bayton, Ramón |
| Geolocalización y redes sociales : un mundo social, local y móvil. | Beltrán López, Gersón |
| Geomarketing : geolocalización, redes sociales y turismo. | Beltrán López, Gersón |
| Apuntes de clase | Jesús Irigoyen |

5. Descripción general de la asignatura

La asignatura enseña al alumno a adquirir y gestionar los datos necesarios para realizar proyectos de geomarketing. Seguidamente prepara al alumno tanto en los aspectos teóricos como prácticos que le permitirán implementar los análisis y consultas más habituales en el geomarketing como localización de infraestructuras o instalaciones, cómo maximizar la cuota de mercado, cómo maximizar la asistencia, etc.

6. Conocimientos recomendados

Es recomendable que el alumno tenga conocimientos sobre sistemas de información geográfica así como de programación básica.

7. Objetivos para el curso - Competencias

Competencia

- CB10(GE) 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
- CB6(GE) Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
- CB7(GE) 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
- E018(ES) Conocer y utilizar técnicas geomáticas para la adquisición, tratamiento y explotación de datos geoespaciales
- CB9(GE) Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones - y los conocimientos y razones últimas que las sustentan - a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
- DC5(GE) Diseñar una idea de manera eficaz hasta concretarla en un proyecto en el ámbito de la Ingeniería Geomática y Geoinformación.
- DC6(GE) Trabajar y liderar equipos de forma efectiva para la consecución de objetivos comunes, contribuyendo al desarrollo personal y profesional de los mismos en el ámbito de la Ingeniería Geomática y Geoinformación.
- CB8(GE) Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios 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

7. Objetivos para el curso - Competencias

8. Unidades didácticas

1. Geomarketing, datasets y capas de análisis de red
 1. Geomarketing (CT(08), CT(09))
 2. Práctica: geomarketing (E08(E), DC5(G), CB8(G), CB6(G), CB(10))
 3. Datasets de red
 4. Práctica: Datasets de red (CB(7), DC(5))
 5. Capas de análisis de red
 6. Práctica: Capas de análisis de red (CB10(G), CB(7), DC(5))
2. Métodos estadísticos para el geomarketing
 1. Análisis de la dependencia o autocorrelación espacial
 2. Práctica: Análisis de dependencia o autocorrelación espacial (CB(10), CB(6), CB(7))
 3. Análisis de conglomerados y su aplicación a la segmentación de mercados
 4. Práctica: Análisis de conglomerados y su aplicación a la segmentación de mercados (CB(10),CB(7))
 5. Análisis de la varianza paramétrico y no paramétrico
 6. Práctica: Análisis de la varianza paramétrico y no paramétrico (CB(7), CB(8), CB(9))
3. Problemas tipo en geomarketing
 1. Minimización de la impedancia
 2. Práctica: Minimización de la impedancia
 3. Maximización de la cobertura
 4. Práctica: Maximización de la cobertura
 5. Maximización de la cobertura capacitada
 6. Práctica: Maximización de la cobertura capacitada
 7. Minimizar las instalaciones
 8. Práctica: Minimizar las instalaciones CB9(G), DC6(G)
 9. Maximizar la asistencia
 10. Práctica: Maximizar la asistencia CB9(G), DC6(G)
 11. Maximizar la cuota de mercado
 12. Práctica: Maximizar la cuota de mercado CB9(G), DC6(G)
 13. Cuota de mercado objetivo
 14. Práctica: Cuota de mercado objetivo CB9(G), DC6(G)

9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	6,00	--	--	6,00	--	--	0,00	12,00	6,00	18,00
2	10,00	--	--	10,00	--	--	2,00	22,00	10,00	32,00
3	14,00	--	--	14,00	--	--	2,00	30,00	70,00	100,00
TOTAL HORAS	30,00	--	--	30,00	--	--	4,00	64,00	86,00	150,00

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
--------------------	-----------------	-----------------

10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(02) Prueba escrita de respuesta abierta	1	30
(09) Proyecto	1	40
(03) Pruebas objetivas (tipo test)	6	30

La prueba escrita de respuesta abierta corresponde a la Unidad didáctica 2. Las 6 pruebas de tipo test son cortas y se distribuyen de modo que a la Unidad didáctica 1 le corresponden 2 pruebas y a la Unidad didáctica 3 le corresponde las otras 4.

El trabajo académico será en grupos de máximo 3 alumnos y además de entregar el trabajo se deberá realizar una defensa oral del mismo por parte de todos los miembros del grupo. El trabajo académico y su defensa servirán para evaluar las dos competencias transversales.

En caso de obtener una nota inferior al 50% en la suma de las notas obtenidas en las pruebas realizadas a lo largo del curso junto con el trabajo académico el alumno podrá presentarse a un examen de recuperación de la prueba escrita de respuesta abierta y/o algunas pruebas test, eligiendo el profesor las pruebas a recuperar por parte de cada alumno teniendo en cuenta el número de puntos que le falten para conseguir el aprobado. En caso de asistir a la recuperación la nota obtenida en el examen de recuperación de la parte correspondiente sustituirá a la obtenida en los controles recuperados, siempre que ésta sea mayor.

Los alumnos que tengan concedida la dispensa de la obligación de asistir a clase se pondrán en contacto con el profesor responsable de la asignatura para poder realizar el mismo tipo de actos de evaluación que el resto de los alumnos.

Para obtener matrícula de honor el alumno debe obtener una nota igual o superior a 9 puntos antes del examen de recuperación, cumpliendo con la normativa vigente sobre el número de matrículas de honor por asignatura. Los alumnos que tengan concedida la dispensa de la obligación de asistir a clase se pondrán en contacto con el profesor responsable de la asignatura para poder realizar el mismo tipo de actos de evaluación que el resto de los alumnos.

11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	20	Tres clases
Teoría Seminario	0	
Práctica Aula	0	
Práctica Laboratorio	0	
Práctica Informática	20	Tres clases
Práctica Campo	0	



1. Código: 34508 **Nombre:** Big Data/ Minería de datos geoespaciales

2. Créditos: 6,00 **--Teoría:** 3,00 **--Prácticas:** 3,00 **Carácter:** Optativo

Titulación: 2274-Máster Universitario en Ingeniería Geomática y Geoinformación

Módulo: 1-Formación complementaria

Materia: 2-Aplicaciones Geomáticas

Centro: E.T.S.I. GEODESICA, CARTOGRAFICA Y TOP.

3. Coordinador: Martín Furones, Ángel Esteban

Departamento: INGENIERÍA CARTOGRÁFICA, GEODESIA Y FOTOGRAMETRÍA

4. Bibliografía

Big data : la revolución de los datos masivos
Introducción a las bases de datos NoSQL usando MongoDB.
NoSQL distilled [electronic resource] : a brief guide to the emerging world of polyglot persistence
Seven databases in seven weeks : a guide to modern databases and the NoSQL movement
Hadoop : the definitive guide
Learning Spark [Recurso electrónico-En línea] : lightning-fast big data analysis

Introducción a Apache Spark : para empezar a programar el big data

Advanced analytics with Spark
Minería de datos : modelos y algoritmos

Big data con Python : recolección, almacenamiento y proceso

Mayer-Schönberger, Viktor | Cukier, Kenneth
Sarasa, Antonio
Sadalage, Pramod J | Fowler, Martin

Perkins, Luc | Redmond, Eric | Wilson, Jim R.

White, Tom (Tom E.)
Karau, Holden | Karau, Holden | Konwinski, Andy |
Wendell, Patrick | Zaharia, Matei | E-libro/Ebrary
(Servicio en línea)
Macías, Mario | Gómez Parada, Mauro | Tous,
Rubèn | Torres, Jordi
Ryza, Sandy | Ryza, Sandy
Gironés Roig, Jordi | Casas Roma, Jordi |
Minguillón i Alfonso, Julià | Caihuelas Quiles,
Ramon
Caballero Roldán, Rafael | Martín Martín, Enrique
| Riesco Rodríguez, Adrián

5. Descripción general de la asignatura

Una vez superada la asignatura, como objetivos de aprendizaje, el alumno será competente en el uso de las tecnologías Big Data: almacenamiento de la información de bases de datos NoSQL, procesamiento distribuido de datos usando los framework Apache-Hadoop y Apache-Spark (tanto en local como en la plataforma AWS en la nube -cloud computing-) y análisis de los datos para la extracción de nuevas y significativas relaciones, patrones, correlaciones y tendencias usando técnicas de minería de datos y machine learning. Se trata de una asignatura transversal ya que podrá ser útil al alumno (y futuro profesional) en cualquiera de los campos relacionados con la geomática: GIS, teledetección, cartografía, modelización, geodesia, geofísica, etc. ya que todas estas disciplinas exigen trabajar cada vez con mayor número de datos, obtenidos de forma mucho más rápida y con una gran variedad de formatos. Además, la parte de minería de datos es cada vez más importante y demandada dentro de la disciplina de la ingeniería geomática.

6. Conocimientos recomendados

(34515) Programación para aplicaciones geoespaciales

7. Objetivos para el curso - Competencias

Competencia

CB10(GE) 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

CB6(GE) Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

E018(ES) Conocer y utilizar técnicas geomáticas para la adquisición, tratamiento y explotación de datos geoespaciales

DC5(GE) Diseñar una idea de manera eficaz hasta concretarla en un proyecto en el ámbito de la Ingeniería Geomática y Geoinformación.

CB7(GE) 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

8. Unidades didácticas

1. Introducción al Big Data. CB6(G), E018(E), CT1, CT2
 1. Antecedentes
 2. Implicaciones, ¿cuando debemos usar Big Data?
 3. Definición: Volumen, Velocidad, Variedad, Veracidad y Valor
 4. Riesgos
 5. Práctica: Instalación de máquina virtual Linux
 6. Práctica: Introducción al S.O. Linux
2. Almacenamiento. Bases de datos NoSQL. CB10(G), CB6(G), CB7(G), DC5(G), E018(E), CT1, CT2
 1. Replicación y escalabilidad
 2. Modelos de agregación
 3. Bases de datos distribuidas
 4. Modelos clave-valor, por documentos, en columnas y en grafos
 5. Práctica: Base de datos MongoDB
 6. Práctica: MongoDB en la nube. Mongo Atlas
3. Procesamiento distribuido de datos. CB10(G), CB6(G), CB7(G), DC5(G), E018(E), CT1, CT2
 1. Modelo de programación MapReduce
 2. Framework Apache Hadoop
 3. Computación en la nube
 4. Framework Apache Spark
 5. práctica: MapReduce en Python. La clase MRJob
 6. Práctica: Práctica con Hadoop: Sistema de archivos HDFS y MapReduce con hadoop-streaming
 7. Práctica: Cloud computing, MapReduce y Big Data en AWS
 8. Práctica: Práctica con Apache-Spark: aspectos generales y computación en la nube con AWS
 9. Práctica: Práctica con Apache-Spark. Consultas SQL
 10. Práctica: Práctica con Apache-Spark. Librería de Machine Learning MLlib
4. Minería de datos. CB10(G), CB6(G), CB7(G), DC5(G), E018(E), CT1, CT2
 1. Introducción al aprendizaje automático
 2. Métodos supervisados
 3. Metodos no supervisados
 4. Práctica: prácticas de minería de datos

9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	4,00	--	--	4,00	--	--	0,00	8,00	10,00	18,00
2	4,00	--	--	4,00	--	--	2,00	10,00	20,00	30,00
3	16,00	--	--	16,00	--	--	4,00	36,00	40,00	76,00
4	6,00	--	--	6,00	--	--	2,00	14,00	40,00	54,00
TOTAL HORAS	30,00	--	--	30,00	--	--	8,00	68,00	110,00	178,00

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(09) Proyecto	1	20
(02) Prueba escrita de respuesta abierta	4	80

El alumno deberá realizar el proyecto propuesto (partes de este proyecto se desarrollan y trabajan en paralelo en la asignatura de programación para aplicaciones geoespaciales) y entregarlo convenientemente redactado en la fecha indicada por el profesor. En caso de que el documento entregado contenga lagunas importantes se realizará una entrevista para que el alumno pueda aportar las explicaciones y justificaciones oportunas. Aquellos alumnos exentos de asistencia a clase deberán presentar el proyecto en la misma fecha que el resto de alumnos y, en su caso, realizar la entrevista.

El alumno deberá aprobar las 4 pruebas escritas de respuesta abierta planteadas para superar la asignatura. En caso de que



10. Evaluación

suspenda alguna/s existe la posibilidad de recuperación de la/s misma/s en un examen final (de respuesta abierta). Aquellos alumnos exentos de asistencia a clase deberán superar todas las pruebas en un único examen final (de respuesta abierta).

Las 4 pruebas escritas de respuesta abierta serán:

- 1.- Almacenamiento en bases de datos NoSQL. MongoDB y Mongo Atlas.
- 2.- Procesamiento con Apache-Hadoop en local y en el cloud de AWS.
- 3.- Procesamiento con Apache-Spark.
- 4.- Minería de datos.

Estos exámenes tendrán una componente principalmente práctica y se usarán los datos con los que se está trabajando en el proyecto para resolverlos.

11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	20	
Teoría Seminario	0	
Práctica Aula	0	
Práctica Laboratorio	20	
Práctica Informática	0	
Práctica Campo	0	



1. Código: 34527 **Nombre:** Desarrollo de aplicaciones SIG

2. Créditos: 6,00 **--Teoría:** 3,00 **--Prácticas:** 3,00 **Carácter:** Obligatorio

Titulación: 2274-Máster Universitario en Ingeniería Geomática y Geoinformación

Módulo: 3-Tecnología específica

Materia: 8-Tecnologías de la Información geográfica

Centro: E.T.S.I. GEODESICA, CARTOGRAFICA Y TOP.

3. Coordinador: Palomar Vázquez, Jesús Manuel

Departamento: INGENIERÍA CARTOGRAFICA, GEODESIA Y FOTOGRAMETRÍA

4. Bibliografía

Learning geospatial analysis with Python

The PyQGIS programmer's guide : extending QGIS 2.x with Python

Python scripting for ArcGIS Pro

Advanced python scripting for ArcGIS pro

Lawhead, Joel

Sherman, Gary

Zandbergen, Paul A.

Zandbergen, Paul A.

5. Descripción general de la asignatura

La asignatura Desarrollo de Aplicaciones SIG persigue consolidar los conocimientos generales de programación del alumno y focalizarlos hacia la automatización de procesos y la solución de problemas dentro del ámbito de los Sistemas de Información Geográfica, contribuyendo de esta forma al desarrollo del pensamiento computacional y lógico del estudiante y de las habilidades que la programación proporciona (relación de conceptos, algorítmica, pensamiento estructurado, etc.).

En este sentido se estudiarán dos paquetes de librerías de programación, una de ellas enfocada a un software comercial (ArcGIS) y la otra a un software libre (QGIS). Se aplicarán procesos de automatización de tareas comunes en SIG, tanto con datos vectoriales como con datos raster y se compararán las capacidades de ambas librerías para resolver el mismo tipo de problemas. El esquema de desarrollo será básicamente el mismo para los dos tipos de librerías: introducción, manejo de datos vectoriales, manejo de datos raster, operaciones de geoprocésamiento y mapas automáticos y generación de interfaces gráficas y plugins.

6. Conocimientos recomendados

(34515) Programación para aplicaciones geoespaciales

7. Objetivos para el curso - Competencias

Competencia

CB10(GE) 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

CB6(GE) Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB9(GE) Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones - y los conocimientos y razones últimas que las sustentan - a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

E016(ES) Interpretar y evaluar resultados fruto del análisis de datos espaciales en sus diferentes escalas y precisiones, y sintetizar y estructurar dichos resultados en informes técnicos y de investigación.

DC6(GE) Trabajar y liderar equipos de forma efectiva para la consecución de objetivos comunes, contribuyendo al desarrollo personal y profesional de los mismos en el ámbito de la Ingeniería Geomática y Geoinformación.

E001(ES) Capacidad de automatización de procedimientos para el análisis espacial y transformación de la información cartográfica mediante la aplicación de bibliotecas geoespaciales

E010(ES) Desarrollar aplicaciones de sistemas de información geográfica que permitan la automatización de procesos de gestión y análisis de datos espaciales, utilizando principalmente software libre.

DC5(GE) Diseñar una idea de manera eficaz hasta concretarla en un proyecto en el ámbito de la Ingeniería Geomática y Geoinformación.

8. Unidades didácticas

1. Introducción a Python y dentro del mundo de los SIG

1. Práctica 1. ArcGIS Pro. Acceso al proyecto, mapas y capas

8. Unidades didácticas

2. Programación en ArcMap (CB10, CB6, CB9, DC5, DC6, E001, E010, E016)
 1. Carga y manipulación de de capas vectoriales
 2. Capas raster
 3. Operaciones de geoprocésamiento
 4. Práctica 2. Selecciones por atributo y localización
 5. Práctica 3. Acceso a las bases de datos
 6. Práctica 4. Manipulación de capas raster
 7. Práctica 5. Encadenamiento de geoprocésos
 8. Práctica 6. Automatización de plantillas de mapa
3. Interfaces gráficas (CB10, CB6, CB9, DC5, DC6, E001, E010, E016)
 1. Práctica 7. Creación de interfaces gráficas
4. Programación en QGIS (CB10, CB6, CB9, DC5, DC6, E001, E010, E016)
 1. Ejecución de Python en QGIS
 2. Manejo de capas vectoriales
 3. Geoprocésamiento y creación de plugins
 4. Práctica 8. QGIS. Acceso al proyecto y a las capas
 5. Práctica 9. Selecciones por atributo y localización en QGIS
 6. Práctica 10. Manejo de geometrías y proyecciones
 7. Práctica 11. Fundamentos de la creación de plugins en QGIS
5. Proyecto final de asignatura (CB10, CB6, CB9, DC5, DC6, E001, E010, E016)

9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	2,00	--	--	2,00	--	--	1,00	5,00	5,00	10,00
2	10,00	--	--	10,00	--	--	3,00	23,00	20,00	43,00
3	2,00	--	--	2,00	--	--	3,00	7,00	5,00	12,00
4	8,00	--	--	8,00	--	--	3,00	19,00	15,00	34,00
5	8,00	--	--	8,00	--	--	3,00	19,00	45,00	64,00
TOTAL HORAS	30,00	--	--	30,00	--	--	13,00	73,00	90,00	163,00

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(09) Proyecto	1	40
(02) Prueba escrita de respuesta abierta	3	60

La evaluación de la asignatura se basará en la realización de 3 exámenes de programación (20% cada uno) y un proyecto individual (40%). Los exámenes serán realizados a lo largo del curso, coincidiendo con la finalización de determinados bloques teóricos.

En cuanto al proyecto, éste deberá ser entregado en la fecha estipulada, teniendo una penalización de 0.5 puntos sobre la nota obtenida por cada día de retraso. La evaluación del proyecto constará de dos partes: la entrega de la memoria en formato digital, así como de los archivos generados durante la realización de éste (en la plataforma PoliformaT), y una defensa presencial o telemática donde el alumno podrá ser preguntado sobre cualquier cuestión.

Los alumnos podrán recuperar las pruebas evaluatorias al finalizar el curso, en la fecha establecida por el Centro.

Se recuerda además que la copia o plagio en cualquiera de los actos evaluables no están permitidos y serán motivo de descalificación de dicho acto para todos los alumnos implicados.

Para el caso de los alumnos que tengan concedida la excepción de asistencia a clase deberán el proyecto en las mismas condiciones (forma y fechas) que el resto de sus compañeros. En cuanto a las pruebas de programación, los alumnos que tengan concedida la excepción de asistencia a clase y no puedan asistir a la prueba presencial deberán contactar con el profesor por correo electrónico al menos con una semana de antelación sobre la realización de esta prueba para acordar cita para realizar la prueba de modo presencial, o por vía telemática, si lo primero no fuese posible.

11. Porcentaje máximo de ausencia



11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	20	A justificar con documentación oficial
Teoría Seminario	0	
Práctica Aula	0	
Práctica Laboratorio	20	A justificar con documentación oficial
Práctica Informática	0	
Práctica Campo	0	



1. Código: 34526 **Nombre:** Desarrollo web y Geoportales

2. Créditos: 6,00 **--Teoría:** 3,00 **--Prácticas:** 3,00 **Carácter:** Obligatorio

Titulación: 2274-Máster Universitario en Ingeniería Geomática y Geoinformación

Módulo: 3-Tecnología específica

Materia: 8-Tecnologías de la Información geográfica

Centro: E.T.S.I. GEODESICA, CARTOGRAFICA Y TOP.

3. Coordinador: Mora Navarro, Joaquín Gaspar

Departamento: INGENIERÍA CARTOGRAFICA, GEODESIA Y FOTOGRAMETRÍA

4. Bibliografía

Apuntes de la asignatura

Python

PostgreSQL

PostGIS

OpenLayers

Bootstrap

W3Schools

PostGIS 2 : análisis espacial avanzado

Joaquín Gaspar Mora Navarro

Python

PostgreSQL

PostGIS

Becchi, Lorenzo

Mark Otto, Jacob Thornton, and Bootstrap

contributors

W3Schools

Martínez Llarío, José Carlos

5. Descripción general de la asignatura

La principal contribución es la capacitación del alumno para realizar geoportales que permiten la consulta y modificación de una base de datos. El alumno adquiere conocimientos de programador back-end y front-end, siempre aplicados a manejar información espacial.

Esta asignatura contribuye a asentar los conocimientos del alumno sobre Sistemas de Información Geográfica, Infraestructuras de Datos Espaciales, Bases de datos espaciales y programación en general.

6. Conocimientos recomendados

(34511) Sistemas de Información Geográfica e Infraestructuras de Datos Espaciales

(34515) Programación para aplicaciones geoespaciales

(34525) Distribución de la información espacial

Se necesita un nivel medio-alto de conocimientos de programación

7. Objetivos para el curso - Competencias

Competencia

CB10(GE) 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

CB6(GE) Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7(GE) 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

CB9(GE) Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones - y los conocimientos y razones últimas que las sustentan - a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

E010(ES) Desarrollar aplicaciones de sistemas de información geográfica que permitan la automatización de procesos de gestión y análisis de datos espaciales, utilizando principalmente software libre.

DC6(GE) Trabajar y liderar equipos de forma efectiva para la consecución de objetivos comunes, contribuyendo al desarrollo personal y profesional de los mismos en el ámbito de la Ingeniería Geomática y Geoinformación.

E001(ES) Capacidad de automatización de procedimientos para el análisis espacial y transformación de la información cartográfica mediante la aplicación de bibliotecas geoespaciales

7. Objetivos para el curso - Competencias

Competencia

E004(ES) Conocer, manejar e integrar la legislación básica catastral, de registro de la propiedad y territorio, así como el manejo de datos catastrales, junto con otros datos en sistemas digitales para la visualización, análisis y gestión optimizados de dicha información georreferenciable.

E008(ES) Capacitar para la configuración y puesta en producción de servidores de cartografía, el desarrollo de aplicaciones web y el diseño de geoportales.

DC5(GE) Diseñar una idea de manera eficaz hasta concretarla en un proyecto en el ámbito de la Ingeniería Geomática y Geoinformación.

8. Unidades didácticas

1. Programación back-end. Creación de una API con acceso a bases de datos. CB6, CB7, CB8, CB9
 1. Introducción
 2. Creación e importación de módulos y paquetes Python
 3. Insertar, actualizar, borrar y seleccionar filas con geometría en PostGIS
 4. Manejar strings json
 5. Crear funciones Python para insertar, editar, borrar y seleccionar registros usando diccionarios
 6. Trabajo académico 1. Crear módulos Python con funciones para editar las tablas de una base de datos
 7. Ejecutar funciones Python a través de internet con Django
 8. Crear y configurar un proyecto Django
 9. Django: urls y vistas
 10. Creación de una REST API para el acceso por internet
 11. Publicar aplicaciones WSGI con Apache HTTP server
 12. Depuración de aplicaciones WSGI
2. Actualización de bases de datos a través de internet. Ajax. DC5, DC6
 1. Creación de una página web mínima
 2. Enlazar ficheros JavaScript, CSS e imagen
 3. Extraer datos de formularios en JSON
 4. Proyecto. Desarrollo de un geoportal propio
 5. Usar Ajax para enviar peticiones a la REST API
 6. Resolver el error CORS
 6. Depuración de errores en el navegador
 8. Servir la página web con Apache
 9. Trabajo académico 2. Crear una página web con formularios para actualizar la base de datos
3. Creación de un geoportal con OpenLayers. E001, E004, E008, E010, CB10
 1. Descarga e instalación de librerías
 2. Crear servicios WMS con geoserver
 3. Crear un mapa con OpenLayers
 4. Dibujar geometrías en OpenLayers
 5. Enviar las geometrías dibujadas a la base de datos con Ajax
 6. Proyecto 1. Creación de un geoportal

9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	10,00	--	--	10,00	--	--	4,00	24,00	30,00	54,00
2	10,00	--	--	10,00	--	--	4,00	24,00	35,00	59,00
3	10,00	--	--	10,00	--	--	4,00	24,00	40,00	64,00
TOTAL HORAS	30,00	--	--	30,00	--	--	12,00	72,00	105,00	177,00

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

10. Evaluación

10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(02) Prueba escrita de respuesta abierta	3	60
(09) Proyecto	1	20
(05) Trabajos académicos	2	20

Se realizan dos trabajos académicos, que consisten en lo siguiente:

+ Trabajo académico 1, 'Crear módulos Python con funciones para editar las tablas de una base de datos': se desarrolla un programa que permite insertar, editar, borrar y seleccionar registros de tablas con geometrías en PostGIS. Valor 1 pto

+ Trabajo académico 2. 'Crear una página web con formularios para actualizar la base de datos': crear una página web con formularios para actualizar la base de datos: consiste en conectar las funcionalidades del programa del trabajo 1 a internet, usando Flask y Ajax, de forma que se pueda insertar, borrar, etc, a través de formularios HTML. Valor 1 pto.

La evaluación de los trabajos académicos consiste en una prueba de funcionamiento y en responder a preguntas al profesor, sobre el código que está presentando.

Las pruebas evaluativas serán tres pruebas escritas con un valor de 2 puntos cada una. Es estas pruebas el alumno demostrará el nivel de comprensión de las técnicas explicadas en clase.

El proyecto 1 'Creación de un geoportal', consiste en un geoportal con la posibilidad de insertar geometrías dibujadas en el mapa. La nota del proyecto (hasta un máximo de 2 puntos) dependerá del acabado del geoportal, funcionalidades, utilidad, etc.

La evaluación y condiciones de entrega y defensa para los alumnos con excepción de asistencia a clase será exactamente la misma que la expuesta. Los alumnos en este caso podrán defender los proyectos con antelación a la fecha tope, acordando una fecha con el profesor por email.

La nota final será la suma de la nota obtenida en cada prueba. No hay nota mínima o umbral en ninguna prueba.

El sistema de recuperación será mediante un examen escrito, de respuesta abierta, donde entra toda la materia vista en el curso.

11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	50	
Teoría Seminario	0	
Práctica Aula	0	
Práctica Laboratorio	50	
Práctica Informática	0	
Práctica Campo	0	



1. Código: 34525 **Nombre:** Distribución de la información espacial

2. Créditos: 6,00 **--Teoría:** 3,00 **--Prácticas:** 3,00 **Carácter:** Obligatorio

Titulación: 2274-Máster Universitario en Ingeniería Geomática y Geoinformación

Módulo: 3-Tecnología específica

Materia: 8-Tecnologías de la Información geográfica

Centro: E.T.S.I. GEODESICA, CARTOGRAFICA Y TOP.

3. Coordinador: Coll Aliaga, Peregrina Eloína

Departamento: INGENIERÍA CARTOGRAFICA, GEODESIA Y FOTOGRAMETRÍA

4. Bibliografía

PostGIS 2 : análisis espacial avanzado

PostgreSQL : a comprehensive guide to building, programming and administering PostgreSQL databases

Open Geospatial Consortium

PostgreSQL: Documentation: 9.1: Tutorial

Inspire: Infrastructure for spatial information in Europe

Infraestructura de datos espaciales de España (IDEE)

Martínez Llarío, José Carlos

Douglas, Korry | Douglas, Susan

OGC

SQL

Inspire. European Commission

Instituto Geográfico Nacional

5. Descripción general de la asignatura

En la asignatura se trabajará con el Marco Normativo de la información espacial. Se estudiará el modelo genérico conceptual de Inspire y las especificaciones de datos.

Se gestionarán modelos de datos utilizando bases de datos espaciales y se realizarán operaciones de análisis espacial según especificación OGC (Open Geospatial Consortium).

Se implementarán modelos de datos cartográficos Inspire con PostgreSQL y PostGIS y se utilizará el FME para automatizar procesos.

6. Conocimientos recomendados

(34511) Sistemas de Información Geográfica e Infraestructuras de Datos Espaciales

(34526) Desarrollo web y Geoportales

(34527) Desarrollo de aplicaciones SIG

7. Objetivos para el curso - Competencias

Competencia

CB10(GE) 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

CB8(GE) Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios 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

CB9(GE) Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones - y los conocimientos y razones últimas que las sustentan - a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

E016(ES) Interpretar y evaluar resultados fruto del análisis de datos espaciales en sus diferentes escalas y precisiones, y sintetizar y estructurar dichos resultados en informes técnicos y de investigación.

E004(ES) Conocer, manejar e integrar la legislación básica catastral, de registro de la propiedad y territorio, así como el manejo de datos catastrales, junto con otros datos en sistemas digitales para la visualización, análisis y gestión optimizados de dicha información georreferenciable.

E007(ES) Conocer las normativas nacional y europea de especificación de metadatos y calidad de la información espacial y ser capaz de diseñar aplicaciones cartográficas de acuerdo a ellas.

E015(ES) Conocer las técnicas y métodos de visualización 2D y 3D de la información espacial y utilizarlas en la modelización de escenarios para aplicaciones industriales, de obra civil y territorio.

DC6(GE) Trabajar y liderar equipos de forma efectiva para la consecución de objetivos comunes, contribuyendo al desarrollo personal y profesional de los mismos en el ámbito de la Ingeniería Geomática y Geoinformación.

8. Unidades didácticas

1. Marco Normativo (Se trabaja la E016, CB8)
 1. La Directiva Inspire, LISIGE, CODIIGE y GTT del Consejo Superior Geográfico
2. Especificaciones de datos Inspire. (Se trabajan la E004, E015, E016)
 1. Modelo Genérico Conceptual de INSPIRE
 2. UML
 3. Parcela Catastral
 4. Redes de Transporte
 5. Ocupación del Suelo
 6. Calidad en INSPIRE.
 7. Direcciones y Entidades de Población
3. Gestión de los modelos de datos utilizando bases de datos espaciales (PRÁCTICAS) (Se trabajan la E004, E015, E016)
 1. Práctica 1: Predicados y operaciones de análisis espacial según especificación OGC (Open Geospatial Consortium).
 2. Práctica 2. Relaciones espaciales entre elementos. Java Topology Suite (JTS)
 3. Práctica 3. Implementación de modelos de datos cartográficos usando PostGIS y FME

9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	2,00	--	--	--	--	--	0,30	2,30	10,00	12,30
2	16,00	--	--	6,00	--	--	2,00	24,00	30,00	54,00
3	12,00	--	--	24,00	--	--	2,00	38,00	50,00	88,00
TOTAL HORAS	30,00	--	--	30,00	--	--	4,30	64,30	90,00	154,30

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(01) Examen/defensa oral	1	20
(05) Trabajos académicos	3	30
(13) Autoevaluación	1	5
(12) Coevaluación	1	5
(09) Proyecto	1	40

La evaluación consistirá en la realización de 3 trabajos prácticos que serán un 30% de la valoración de la nota. Presentación de una especificación técnica y preguntas orales durante las clases teóricas que será un 20% de la nota, la coevaluación de alumno y profesor con un 10%

Un proyecto de implementación de un modelo de datos que representa un 40% (Se deberá obtener un mínimo de 4 en esta parte para poder aprobar la asignatura, en el caso de no ser así, el alumno tendrá una prueba práctica para recuperar esta parte, en el caso de no llegar a un 4, la nota obtenida en esta prueba será la nota final de la asignatura).

Los alumnos con exención de asistencia a clase, entregarán los 3 trabajos de prácticas (30%), el proyecto (40%) y realizarán una prueba teórico-práctica (30%)

11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	30	Se debe justificar la no asistencia con documentación oficial
Teoría Seminario	0	
Práctica Aula	0	
Práctica Laboratorio	30	Se debe justificar la no asistencia con documentación oficial
Práctica Informática	0	
Práctica Campo	0	



1. Código: 34516 **Nombre:** Geoestadística y análisis multivariante

2. Créditos: 6,00 **--Teoría:** 3,00 **--Prácticas:** 3,00 **Carácter:** Obligatorio

Titulación: 2274-Máster Universitario en Ingeniería Geomática y Geoinformación

Módulo: 2-Formación transversal

Materia: 5-Geoestadística y análisis multivariante

Centro: E.T.S.I. GEODESICA, CARTOGRAFICA Y TOP.

3. Coordinador: Balaguer Beser, Ángel Antonio

Departamento: MATEMÁTICA APLICADA

4. Bibliografía

Métodos multivariados aplicados al análisis de datos
Métodos de análisis multivariante
Geoestadística : Aplicaciones a la hidrogeología subterránea

Geostatistics for natural resources evaluation
Introduction to applied multivariate analysis with R [electronic resource]
Análisis multivariante

Applied geostatistics
Multivariate geostatistics : an introduction with applications
Métodos numéricos para ingenieros

Johnson, Dallas E
Cuadras Avellana, Carlos María
Samper Calvete, F. Javier | Carrera Ramírez, Jesús | Centro Internacional de Métodos Numéricos en Ingeniería
Goovaerts, Pierre
Everitt, Brian | Hothorn, Torsten
Hair, Joseph F | Anderson, Rolph E | Tatham, Ronald L | Black, William C
Isaaks, Edward H | Srivastava, R. Mohan
Wackernagel, Hans
Chapra, Steven C | Canale, Raymond P

5. Descripción general de la asignatura

La asignatura se divide en dos unidades didácticas, cada una con 4 temas, los cuales analizan la resolución de distintos casos prácticos de aplicación de los conocimientos teóricos a problemas de ingeniería y territorio.

La primera unidad didáctica está dedicada al aprendizaje de las técnicas estadísticas básicas para modelizar elementos espaciales y temporales. Se estudian algunas herramientas para la selección adecuada de variables estadísticas y eliminación de redundancias. También se profundiza en el estudio de algunas técnicas de clasificación y en la construcción de los mejores modelos de regresión múltiple. En las prácticas de esta unidad se resuelven distintas aplicaciones a la teledetección y medio ambiente.

En la segunda unidad didáctica se estudian los fundamentos de la geoestadística. Se da una especial importancia al estudio de los parámetros que intervienen en el cálculo del semivariograma experimental y su ajuste a modelos teóricos, así como al estudio y aplicación de técnicas de krigeado (simple, ordinario, universal, residual). También se analizan los métodos de cokrigeado simple y ordinario. La unidad finaliza con el diseño de algunos métodos de interpolación determinista. Las prácticas de esta unidad están dedicadas a resolver aplicaciones a la estimación y cartografiado de fenómenos naturales.

En todas las prácticas de laboratorio de la asignatura se usará el método de docencia inversa.

En cada unidad didáctica se afrontará la resolución de varios casos de estudio y casos prácticos, los cuales se describen posteriormente en el apartado dedicado a la descripción de las unidades didácticas. Mediante las prácticas de laboratorio de cada tema y dichos casos prácticos se trabajarán las competencias: CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, DC5 y E002 que se describen a continuación. Detalle de las competencias trabajadas en cada práctica se describe en el apartado de unidades didácticas. Además, la competencia DC6 se trabajará con la resolución y exposición de un caso práctico sobre los conceptos de los temas dedicados al krigeado y cokrigeado de la unidad didáctica 2.

6. Conocimientos recomendados

Conocimientos básicos de estadística e interpolación polinómica.

7. Objetivos para el curso - Competencias

Competencia

CB10(GE) 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

CB6(GE) Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7(GE) 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

E002(ES) Conocer, integrar y aplicar los métodos geoestadísticos y de análisis estadístico multivariante para la modelización espacial de variables geográficas y la resolución de problemas de ingeniería y territorio.

CB9(GE) Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones - y los conocimientos y razones últimas que las sustentan - a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

DC5(GE) Diseñar una idea de manera eficaz hasta concretarla en un proyecto en el ámbito de la Ingeniería Geomática y Geoinformación.

DC6(GE) Trabajar y liderar equipos de forma efectiva para la consecución de objetivos comunes, contribuyendo al desarrollo personal y profesional de los mismos en el ámbito de la Ingeniería Geomática y Geoinformación.

CB8(GE) Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios 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

8. Unidades didácticas

1. Métodos de estadística multivariante.

1. Introducción al análisis multivariante. Práctica 1: Análisis de la normalidad y estudio de la relación entre las variables (competencias CB10, CB7 y E002).

2. Análisis de componentes principales. Práctica 2: Eliminación de redundancias para la selección de variables (competencias CB10, CB7 y E002).

3. Técnicas de análisis discriminante. Práctica 3: Resolución de un problema de clasificación. Caso de estudio 1: Aplicación del análisis de componentes principales y técnicas de análisis discriminante a la selección de variables y a la clasificación de imágenes multispectrales (competencias CB10, CB6, CB7, CB9 y E002).

4. Métodos de regresión múltiple. Práctica 4: Elección del mejor modelo de regresión múltiple. Caso práctico 2: Aplicación a la generación de modelos de estimación de factores ambientales para su empleo en la caracterización del territorio y análisis de riesgos naturales (competencias CB10, CB6, CB7, CB9 y E002 en las prácticas; competencias CB8 y DC5 en la unión de todas las prácticas de esta unidad didáctica 1 en el portafolio).

2. Geoestadística

1. Análisis de la estructura espacial de una variable regionalizada. Semivariograma. Práctica 5: Estimación del semivariograma experimental y ajuste de un modelo de semivariograma teórico. Caso práctico 3: Aplicación del semivariograma y variables derivadas a la caracterización de la textura en imágenes (competencias CB10, CB6, CB7, CB9 y E002).

2. Técnicas de kriging. Práctica 6: Aplicación del kriging en la estimación de variables en casos reales, evaluando la calidad de la interpolación (competencias CB10, CB7 y E002).

3. Técnicas de Cokriging. Caso práctico 4: Aplicación a la estimación y cartografiado de fenómenos naturales usando otras variables secundarias obtenidas mediante herramientas cartográficas y topográficas (competencias CB10, CB6, CB7, CB9 DC6 y E002).

4. Métodos de interpolación bidimensional deterministas (competencias CB7 y E002).

9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	14,00	--	--	16,00	--	--	3,00	33,00	50,00	83,00
2	16,00	--	--	14,00	--	--	3,00	33,00	50,00	83,00
TOTAL HORAS	30,00	--	--	30,00	--	--	6,00	66,00	100,00	166,00

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

10. Evaluación

10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(02) Prueba escrita de respuesta abierta	2	40
(08) Portafolio	1	10
(05) Trabajos académicos	4	40
(03) Pruebas objetivas (tipo test)	1	10

La evaluación será continua. Se efectuarán estos actos de evaluación (entre paréntesis se pone el peso respecto de la nota final):

-Unidad didáctica 1 (Métodos de estadística multivariante): Una prueba escrita de respuesta abierta (20%) + entrega de un portafolio (10%) + dos trabajos académicos (20%).

-Unidad didáctica 2 (Geoestadística): Una prueba escrita de respuesta abierta (20%) + dos trabajos académicos (20%) + un examen tipo test (10%).

Las pruebas escritas de respuesta abierta se resolverán con ayuda de software informático.

Los trabajos académicos estarán centrados en profundizar en algunas aplicaciones de los conocimientos vistos en las clases de teoría y de práctica informática, cada uno con un peso del 10% en la nota final.

En el portafolio el alumno irá recopilando el material que vaya trabajando en las clases de práctica informática de la unidad didáctica 1 (métodos de estadística multivariante).

Para aprobar la asignatura el alumno tendrá que obtener una nota igual o superior a 5 puntos (50%) en la suma de todos los actos de evaluación. En caso de no alcanzar dicho requisito el alumno podrá presentarse a un examen de recuperación de las dos pruebas escritas de respuesta abierta y la prueba objetiva tipo test, eligiendo el profesor los controles que cada alumno tiene que recuperar, teniendo en cuenta el orden de menor a mayor porcentaje de puntuación obtenido respecto al total de cada prueba así como el número de puntos que le falten para conseguir el aprobado. En caso de asistir a la recuperación la nota obtenida en el examen de recuperación de la parte correspondiente sustituirá a la obtenida en los controles recuperados y se sumará a la nota obtenida en el resto de pruebas realizadas antes del examen de recuperación. La recuperación de la prueba escrita de respuesta abierta de la unidad didáctica 1 estará valorada sobre un 30% en los casos en los que el/la alumno/a no haya entregado el portafolio de dichos temas durante el periodo de tiempo indicado para ello en las clases de la asignatura.

Para obtener matrícula de honor el alumno debe obtener una nota igual o superior a 9 puntos antes del examen de recuperación, cumpliendo con la normativa vigente sobre el número de matrículas de honor por asignatura.

Los alumnos que tengan concedida la dispensa de la obligación de asistir a clase se pondrán en contacto con el profesor responsable de la asignatura para poder realizar el mismo tipo de actos de evaluación que el resto de los alumnos en un horario a convenir a lo largo del curso hasta 7 días antes de la fecha prevista para el examen de recuperación.

La entrega del portafolio y los cuatro trabajos académicos servirán para evaluar la competencia transversal análisis y resolución de problemas. Por su parte, la resolución del último trabajo académico (conceptos de los temas 2.2 y 2.3) se usará para evaluar la competencia transversal trabajo en equipo y liderazgo.

Las prácticas de laboratorio usarán la metodología de docencia inversa. Previo a cada clase se expondrá en PoliformaT una descripción de las actividades a realizar en casa y en el aula, empleando documentación que permita trabajar de forma autónoma al alumnado.

11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	20	Se controlará la asistencia a la clase
Teoría Seminario	0	
Práctica Aula	0	
Práctica Laboratorio	20	Se controlará la asistencia a la clase. En las prácticas de laboratorio se aplicará la metodología de docencia inversa.
Práctica Informática	0	
Práctica Campo	0	



- 1. Código:** 34520 **Nombre:** Georreferenciación de sensores y navegación
- 2. Créditos:** 6,00 **--Teoría:** 3,00 **--Prácticas:** 3,00 **Carácter:** Obligatorio
- Titulación:** 2274-Máster Universitario en Ingeniería Geomática y Geoinformación
- Módulo:** 3-Tecnología específica **Materia:** 6-Posicionamiento y Navegación
- Centro:** E.T.S.I. GEODESICA, CARTOGRAFICA Y TOP.

- 3. Coordinador:** García-Asenjo Villamayor, Luis
- Departamento:** INGENIERÍA CARTOGRAFICA, GEODESIA Y FOTOGRAMETRÍA

4. Bibliografía

Navigation : principles of positioning and guidance

Inertial navigation systems with geodetic applications

Principles of GNSS, inertial, and multi-sensor integrated navigation systems

Fotogrametría moderna : analítica y digital

Hofmann-Wellenhof, Bernhard | Lichtenegger, H |

Legat, K | Wieser, M

Jekeli, Christopher

Groves, Paul D

Lerma García, José Luis | Universidad Politécnica de Valencia.

.....
Departamento de Ingeniería Cartográfica,
Geodesia y Fotogrametría

5. Descripción general de la asignatura

El objetivo de la asignatura Georeferenciación de Sensores y Navegación es la adquisición, por parte del estudiante, de las competencias necesarias para implementar sistemas de navegación mediante la integración de múltiples sensores como herramienta geomática. La asignatura incluye aspectos básicos de la integración de sensores e incide en los tres sistemas de navegación más habituales: GNSS, navegación inercial (IMUs) e imagen. Para ello el estudiante deberá aplicar los conceptos generales asociados a la navegación, será capaz de integrar los diversos sistemas de coordenadas habitualmente empleados (inercial, terrestre, local y del sensor) y transformar con eficiencia vectores axiales, velocidades y aceleraciones, tanto angulares como lineales. En los desarrollos prácticos, el estudiante implementará las ecuaciones generales de navegación, procesará sistemas de datos dinámicos e integrará de forma consistente los datos de imagen procedentes tanto de sensores pasivos (imagen) como activos (escáner láser). La asignatura también aborda los problemas relacionados con la alineación e inicialización del sistema y algunos ejemplos de aplicación y casos de estudio como son la navegación a pie, en interiores o el cartografiado móvil.

UNIDADES DIDÁCTICAS

I-PRELIMINARES

1. Sistemas de coordenadas y conversiones (Competencias E001, E003, E009, E012, CB6, CB09, CB10)
2. Ecuaciones de navegación (Competencias E003, E009, E012, CB6, CB09, CB10)
3. Procesamiento de datos dinámicos (Competencias E003, E009, E012, CB6, CB09, CB10)
4. Práctica: Transformación de vectores de posición, de velocidad y de aceleración (Competencias CB6, CB7, CB8, CB10, DC5, DC6, E001, E003, E009, E012, E013, E016)

II-SISTEMAS DE NAVEGACIÓN

1. Navegación mediante GNSS (Competencias E003, E009, E012, CB6, CB09, CB10)
2. Navegación inercial (Competencias E003, E009, E012, CB6, CB09, CB10)
3. Navegación mediante imagen (Competencias E003, E009, E012, CB6, CB09, CB10)
4. Práctica: Integración de datos GNSS/INS (Competencias CB6, CB7, CB8, CB10, DC5, DC6, E001, E003, E009, E012, E013, E016)

III-INTEGRACIÓN DE SISTEMAS

1. Navegación integrada (Competencias E003, E009, E012, CB6, CB09, CB10)
2. Ejemplos de aplicación y casos de estudio (Competencias E003, E009, E012, CB6, CB09, CB10)
3. Práctica: Navegación mediante imagen integrada (Competencias CB6, CB7, CB8, CB10, DC5, DC6, E001, E003, E009, E012, E013, E016)

6. Conocimientos recomendados

6. Conocimientos recomendados

- (34515) Programación para aplicaciones geoespaciales
- (34518) Aplicaciones geoespaciales en dispositivos móviles
- (34519) Posicionamiento

7. Objetivos para el curso - Competencias

Competencia

CB10(GE) 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

CB6(GE) Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7(GE) 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

CB8(GE) Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios 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

CB9(GE) Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones - y los conocimientos y razones últimas que las sustentan - a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

DC5(GE) Diseñar una idea de manera eficaz hasta concretarla en un proyecto en el ámbito de la Ingeniería Geomática y Geoinformación.

E016(ES) Interpretar y evaluar resultados fruto del análisis de datos espaciales en sus diferentes escalas y precisiones, y sintetizar y estructurar dichos resultados en informes técnicos y de investigación.

E001(ES) Capacidad de automatización de procedimientos para el análisis espacial y transformación de la información cartográfica mediante la aplicación de bibliotecas geoespaciales

E003(ES) Conocer, utilizar y desarrollar equipos para la adquisición de datos georreferenciados en aplicaciones de ingeniería civil, gestión de recursos naturales y análisis territorial.

E009(ES) Conocer los sistemas de posicionamiento y software de navegación y gestión de la información en dispositivos móviles y ser capaz de personalizarlos, programar y manejar y hacer uso de ellos en la toma, edición y análisis de datos en tiempo real para aplicaciones a la ingeniería, la gestión del territorio y la administración.

E012(ES) Conocer los fundamentos de los sistemas inerciales de navegación y los sistemas de navegación por satélite y ser capaz de diseñar sistemas integrados para su aplicación en el guiado y posicionamiento de sensores en plataformas móviles.

E013(ES) Conocer los sistemas globales de posicionamiento y saber diseñar soluciones basadas en ellos para problemas de la ingeniería.

DC6(GE) Trabajar y liderar equipos de forma efectiva para la consecución de objetivos comunes, contribuyendo al desarrollo personal y profesional de los mismos en el ámbito de la Ingeniería Geomática y Geoinformación.

8. Unidades didácticas

1. Preliminares
 1. Sistemas de coordenadas y conversiones
 2. Ecuaciones de navegación
 3. Procesamiento de datos dinámicos
 4. Práctica: Transformación de vectores de posición, de velocidad y de aceleración.
2. Sistemas de navegación
 1. Navegación mediante GNSS
 2. Navegación inercial
 3. Navegación mediante imagen
 4. Práctica: Integración de datos GNSS/INS
3. Integración de sistemas
 1. Navegación integrada
 2. Ejemplos de aplicación y casos de estudio
 3. Práctica: Navegación mediante imagen integrada

9. Método de enseñanza-aprendizaje

DISTRIBUCIÓN TEMPORAL

1. Preliminares (19/09/2022-21/10/2022)
2. Sistemas de navegación (24/10/2022-02/12/2022)
- 3 Integración de sistemas (05/12/2022-20/01/2023)

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	10,00	--	--	10,00	--	--	1,00	21,00	30,00	51,00
2	10,00	--	--	10,00	--	--	1,00	21,00	40,00	61,00
3	10,00	--	--	10,00	--	--	1,00	21,00	40,00	61,00
TOTAL HORAS	30,00	--	--	30,00	--	--	3,00	63,00	110,00	173,00

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(02) Prueba escrita de respuesta abierta	2	30
(03) Pruebas objetivas (tipo test)	2	15
(11) Observación	1	5
(09) Proyecto	1	14
(05) Trabajos académicos	3	36

La evaluación se realizará de manera continua mediante 2 controles que incluyen cada uno una prueba objetiva (7,5%) y una prueba escrita de respuesta abierta (15%). Las sesiones prácticas se evaluarán mediante 3 trabajos académicos (12%). Adicionalmente, a lo largo del curso se irá desarrollando un proyecto (14%) por fases coincidentes con los correspondientes bloques temáticos. El 5% restante se evalúa mediante observación. No existe puntuación mínima para ninguna de las pruebas evaluadoras. En caso de no haber alcanzado al final la calificación mínima exigida de 5, se podrá recuperar el 50% de la asignatura, sin condiciones y teniendo en cuenta que los actos de recuperación deben ser del mismo tipo que los actos de evaluación ordinarios.

Los estudiantes con dispensa de asistencia a clase serán evaluados mediante la entrega online de los trabajos académicos y del proyecto en las mismas fechas establecidas para el resto de los estudiantes. Así mismo, han de realizar una prueba escrita que tendrá lugar el día establecido para la prueba final, ya sea presencialmente o telemáticamente.

11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	20	Para el control de asistencia del alumnado se empleará la herramienta de gestión de partes de la UPV.
Teoría Seminario	0	
Práctica Aula	0	
Práctica Laboratorio	20	Para el control de asistencia del alumnado se empleará la herramienta de gestión de partes de la UPV.
Práctica Informática	0	
Práctica Campo	0	



- 1. Código:** 34503 **Nombre:** Geovisualización y modelización 3D
- 2. Créditos:** 6,00 **--Teoría:** 3,00 **--Prácticas:** 3,00 **Carácter:** Optativo
- Titulación:** 2274-Máster Universitario en Ingeniería Geomática y Geoinformación
- Módulo:** 1-Formación complementaria **Materia:** 1-Formación complementaria
- Centro:** E.T.S.I. GEODESICA, CARTOGRAFICA Y TOP.

- 3. Coordinador:** Palomar Vázquez, Jesús Manuel
- Departamento:** INGENIERÍA CARTOGRÁFICA, GEODESIA Y FOTOGRAMETRÍA

4. Bibliografía

- 3D scientific visualization with Blender(R) Kent, Brian R. | Institute of Physics (Great Britain), publisher
- The Blender Python API [electronic resource] : Precision 3D Modeling and Add-on Development Conlan, Chris
- The complete guide to Blender graphics : computer modeling and animation Blain, John M

5. Descripción general de la asignatura

Principios y métodos de visualización y modelización de la información espacial. Modelos de datos globales y variables socioeconómicas.

Simulación y modelización de datos 3D en aplicaciones territoriales, arqueológicas y patrimoniales.

Gestión integrada de información ráster y vectorial en entornos gráficos.

Realidad aumentada.

6. Conocimientos recomendados

(34515) Programación para aplicaciones geoespaciales

7. Objetivos para el curso - Competencias

Competencia

CB10(GE) 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

CB6(GE) Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

E015(ES) Conocer las técnicas y métodos de visualización 2D y 3D de la información espacial y utilizarlas en la modelización de escenarios para aplicaciones industriales, de obra civil y territorio.

CB9(GE) Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones - y los conocimientos y razones últimas que las sustentan - a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

DC5(GE) Diseñar una idea de manera eficaz hasta concretarla en un proyecto en el ámbito de la Ingeniería Geomática y Geoinformación.

CB8(GE) Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios 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

8. Unidades didácticas

1. Introducción a la geovisualización y modelización con Blender (CB10, CB6, CB8, CB9, DC5, E015)
2. Tratamiento y visualización de modelos de datos globales. (CB10, CB6, CB8, CB9, DC5, E015)
 1. Práctica 1. Tratamiento y visualización de modelos de datos globales.
3. Tratamiento y visualización de variables socioeconómicas. (CB10, CB6, CB8, CB9, DC5, E015)
 1. Práctica 2. Simulación de la evolución del Paro en España desde 1976 hasta 2013
4. Virtualización para aplicaciones territoriales, arqueológicas y patrimoniales. (CB10, CB6, CB8, CB9, DC5, E015)
 1. Práctica 3. Virtualización de una pieza escultórica dentro de una sala del IVAM.
5. Realidad aumentada como herramienta de análisis geoespacial. (CB10, CB6, CB8, CB9, DC5, E015)
 1. Práctica 4. Simulación del proceso de inundación en un entorno de realidad aumentada

9. Método de enseñanza-aprendizaje

9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	6,00	--	--	6,00	--	--	0,20	12,20	20,00	32,20
2	6,00	--	--	6,00	--	--	5,00	17,00	15,00	32,00
3	6,00	--	--	6,00	--	--	5,00	17,00	15,00	32,00
4	8,00	--	--	8,00	--	--	5,00	21,00	25,00	46,00
5	4,00	--	--	4,00	--	--	5,00	13,00	15,00	28,00
TOTAL HORAS	30,00	--	--	30,00	--	--	20,20	80,20	90,00	170,20

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(03) Pruebas objetivas (tipo test)	1	10
(09) Proyecto	1	20
(05) Trabajos académicos	4	70

La evaluación se distribuye de la forma siguiente:

- Prueba objetiva tipo test sobre la unidad 1 (10%). El test se hará mediante PoliformaT
- Prácticas sobre los temas 2, 3, 4 y 5 con los siguientes pesos: 15%, 20%, 20% y 15%
- Proyecto final de tema libre consensuado con los profesores (20%).

Cada una de las prácticas será evaluada atendiendo a la entrega de dos evidencias: resultados (archivos digitales) y la respuesta al control que se realizará en clase el día de la entrega de la práctica.

Las prácticas serán entregadas a lo largo del curso coincidiendo con la terminación de cada bloque teórico y tendrán una fecha máxima de entrega.

El proyecto final de asignatura se evaluará mediante la entrega de los archivos digitales de resultados, una memoria y la realización de una presentación en el día establecido.

Los alumnos podrán recuperar las pruebas evaluatorias al finalizar el curso, en la fecha establecida por el Centro.

Para el caso de los alumnos que tengan concedida la excepción de asistencia a clase deberán entregar las prácticas y el proyecto en las mismas condiciones (forma y fechas) que el resto de sus compañeros. En cuanto al test y el proyecto final, los alumnos que tengan concedida la excepción de asistencia a clase y no puedan asistir

de forma física deberán contactar con el profesor por correo electrónico al menos con una semana de antelación sobre la fecha de realización de estas pruebas para acordar una nueva fecha para realizar las pruebas de modo presencial o telemáticamente, si lo primero no fuese posible.

11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	20	
Teoría Seminario	0	
Práctica Aula	0	
Práctica Laboratorio	0	
Práctica Informática	20	
Práctica Campo	0	



- 1. Código:** 34507 **Nombre:** Gestores de contenidos geoespaciales y smart cities
- 2. Créditos:** 6,00 **--Teoría:** 3,00 **--Prácticas:** 3,00 **Carácter:** Optativo
- Titulación:** 2274-Máster Universitario en Ingeniería Geomática y Geoinformación
- Módulo:** 1-Formación complementaria **Materia:** 2-Aplicaciones Geomáticas
- Centro:** E.T.S.I. GEODESICA, CARTOGRAFICA Y TOP.

- 3. Coordinador:** Mora Navarro, Joaquín Gaspar
- Departamento:** INGENIERÍA CARTOGRÁFICA, GEODESIA Y FOTOGRAMETRÍA

4. Bibliografía

GeoNode	GeoNode
GeoSHAPE Geospatial capabilities for Security, Humanitarian Assistance, Partner Engagement	GeoSHAPE
Fiware	Fiware Foundation

5. Descripción general de la asignatura

Por una parte, la parte de gestores de contenidos geoespaciales de la asignatura, habilita al alumno a ofrecer servicios de creación de geoportales utilizando frameworks que permiten la creación IDEs y geoportales de una forma muy rápida, con un conjunto de herramientas de edición y consulta estándar. Para la instalación de un gestor de contenidos geoespaciales se necesita un servidor web. En la asignatura se configura un servidor web desde cero en una máquina virtual local para que el alumno aprenda a crear un servidor web, abrir cerrar, compartir puertos y usar Proxy. Se le dan al alumno las credenciales para que trabaje con un servidor real conectado a internet, de forma que puede manejar un gestor de contenidos real, y analizar los datos que se introducen mediante SQL crudo.

Por otra parte, la parte de smart cities, habilita al alumno a ofrecer servicios de monitorización del medio físico a través de sensores: temperatura, presión, humedad, posición, ... Los sensores transmiten los datos a un framework, que permite luego la posterior consulta y publicación, según los estándares establecidos. En la asignatura no se trabaja con sensores, pero sí se explica cómo se configura una base de datos no relacional, cómo introducir datos y cómo consultarlos.

Esta asignatura se aplica la técnica de aprendizaje basado en proyectos, que interrelaciona las asignaturas Distribución de la información espacial, Desarrollo web y geoportales y Gestores de contenidos geoespaciales y smart cities. En la asignatura Distribución de la información espacial se enseña al alumno a crear modelos de bases de datos geoespaciales, en Desarrollo web y geoportales se aprovechan dichos conocimientos para crear una base de datos y publicarla mediante un geoportal, en Gestores de contenidos geoespaciales y smart cities se configura un servidor real donde se clona la base de datos del geoportal, se publican servicios WMS con GeoServer, y se publica el geoportal.

6. Conocimientos recomendados

- (34511) Sistemas de Información Geográfica e Infraestructuras de Datos Espaciales
- (34525) Distribución de la información espacial
- (34526) Desarrollo web y Geoportales

Se recomiendan conocimientos sobre diseño de bases de datos, SQL, JavaScript, y un nivel medio de Python

7. Objetivos para el curso - Competencias

Competencia

CB10(GE) 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

CB6(GE) Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7(GE) 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

E018(ES) Conocer y utilizar técnicas geomáticas para la adquisición, tratamiento y explotación de datos geoespaciales

CB9(GE) Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones - y los conocimientos y razones últimas que las sustentan - a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

DC5(GE) Diseñar una idea de manera eficaz hasta concretarla en un proyecto en el ámbito de la Ingeniería Geomática y Geoinformación.

7. Objetivos para el curso - Competencias

Competencia

DC6(GE) Trabajar y liderar equipos de forma efectiva para la consecución de objetivos comunes, contribuyendo al desarrollo personal y profesional de los mismos en el ámbito de la Ingeniería Geomática y Geoinformación.

CB8(GE) Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios 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

8. Unidades didácticas

1. Creación de un servidor web desde cero. CB9(G), DC5(G)
 1. Introducción a la virtualización de máquinas: VirtualBox y Docker
 2. Descarga de una máquina virtual Ubuntu Server e instalación de Fiware
 3. Instalar Apache HTTP server
 4. Instalar Apache Tomcat y Geoserver
 5. Instalar PostgreSQL, PstGIS y PgRouting
 6. Versiones de Python y entornos virtuales virtualenv
 7. Redireccionamiento de puertos y proxy
 8. Publicación de una aplicación Django completa
 9. Transferir ficheros: scp, rsync y Filezilla
 10. Conexiones ssh y túneles ssh
 11. Publicar una aplicación Django completa en un servidor real
 12. Contratar un servidor virtual privado (VPS)
2. Gestor de contenidos GeoNode. CB10(G), CB6(G), CB8(G), DC6(G), E018(E)
 1. Introducción
 2. Instalación
 3. Ejercicio 0. Introducción a GeoNode
 4. Ejercicio 1. Análisis sobre las capas de GeoNode
 5. Ejercicio 2. Uso avanzado de GeoNode
3. Smart cities. CB7 (G)
 1. Introducción a smart cities
 2. Sensorización IoT
 3. Introducción a Fiware
 4. Conexión de dispositivos IoT a Fiware
 5. Gestión de autorizaciones y accesos en Fiware
 6. Publicación de datos abiertos con Fiware
 7. Proyecto 1. Manejo de información con Fiware y Python

9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	10,00	--	--	10,00	--	--	5,00	25,00	30,00	55,00
2	10,00	--	--	10,00	--	--	5,00	25,00	15,00	40,00
3	10,00	--	--	10,00	--	--	5,00	25,00	30,00	55,00
TOTAL HORAS	30,00	--	--	30,00	--	--	15,00	75,00	75,00	150,00

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

10. Evaluación

Descripción

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(09) Proyecto	4	40
(02) Prueba escrita de respuesta abierta	4	60

10. Evaluación

La evaluación será como sigue:

- La parte de smart cities se evaluará con una prueba escrita con un valor del 30% más la realización del proyecto 1, que será obligatorio para poder acceder a la prueba escrita. Para el acceso a la prueba escrita el proyecto debe ser aprobado.
- La parte de gestores de contenidos se evaluará mediante tres proyectos realizados por grupos, con un valor de 10%, 10% y 10%, y tres pruebas escritas, con un valor del 10%, 10% y 20%.

Para poder aprobar la asignatura es necesario haber realizado todos los proyectos. No hay nota mínima en las pruebas escritas para poder sumar la nota obtenida en cada prueba escrita.

La última prueba escrita es convalidable por la publicación en un servidor real del geoportal realizado en la asignatura Desarrollo web y geoportales, como parte de la metodología de aprendizaje basada en proyectos.

El sistema de recuperación será mediante un examen escrito, de respuesta abierta, donde entra toda la materia vista en el curso. No será necesario haber realizado ni aprobado ningún proyecto durante el curso.

El sistema de evaluación para los alumnos con exención a clase será el mismo que para el resto de alumnos. El alumno con exención de clases, deberá realizar los mismos proyectos, y pedirá cita por email con el profesor para ser evaluado en cada uno de los proyectos, y pruebas evaluatorias, antes del último día de clase.

11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	40	
Teoría Seminario	0	
Práctica Aula	0	
Práctica Laboratorio	40	
Práctica Informática	0	
Práctica Campo	0	



1. Código: 34502 **Nombre:** Instrumentación de adquisición de datos espaciales

2. Créditos: 6,00 **--Teoría:** 3,00 **--Prácticas:** 3,00 **Carácter:** Optativo

Titulación: 2274-Máster Universitario en Ingeniería Geomática y Geoinformación

Módulo: 1-Formación complementaria **Materia:** 1-Formación complementaria

Centro: E.T.S.I. GEODESICA, CARTOGRAFICA Y TOP.

3. Coordinador: Buchón Moragues, Fernando Francisco

Departamento: INGENIERÍA CARTOGRAFICA, GEODESIA Y FOTOGRAMETRÍA

4. Bibliografía

GNSS, Global Navigation Satellite Systems : GPS, GLONASS, Galileo, and more
Proyectos de redes topográficas de alta precisión

Fotogrametría moderna : analítica y digital

Tratado de geofísica aplicada

Hofmann-Wellenhof, Bernhard | Lichtenegger, Herbert | Wasle, Elmar
García-Asenjo Villamayor, Luis | Berné Valero, José Luis | Anquela Julián, Ana Belén |
Universidad Politécnica de Valencia.
. . . Departamento de Ingeniería Cartográfica,
Geodesia y Fotogrametría
Lerma García, José Luis | Universidad Politécnica de Valencia.
.
Departamento de Ingeniería Cartográfica,
Geodesia y Fotogrametría
Cantos Figuerola, José

5. Descripción general de la asignatura

Instruir a los alumnos en el uso y el manejo de instrumental estático-dinámico topográfico, geofísico y fotogramétrico, considerando el proceso completo de un proyecto cartográfico: la gestión, la planificación, la captura multi-sensorial de datos georreferenciados y la producción cartográfica. Sesiones prácticas sobre el manejo de equipos y sensores de adquisición de datos espaciales y su procesado básico. Aplicación a problemas concretos. El conjunto de prácticas coordinadas servirán para desarrollar un proyecto cartográfico durante todo el cuatrimestre.

6. Conocimientos recomendados

- (34512) Técnicas de Teledetección y Fotogrametría
- (34519) Posicionamiento
- (34524) Técnicas de documentación patrimonial arquitectónica

7. Objetivos para el curso - Competencias

Competencia

- CB6(GE) Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
- CB7(GE) 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
- CB9(GE) Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones - y los conocimientos y razones últimas que las sustentan - a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
- DC5(GE) Diseñar una idea de manera eficaz hasta concretarla en un proyecto en el ámbito de la Ingeniería Geomática y Geoinformación.
- E015(ES) Conocer las técnicas y métodos de visualización 2D y 3D de la información espacial y utilizarlas en la modelización de escenarios para aplicaciones industriales, de obra civil y territorio.
- E003(ES) Conocer, utilizar y desarrollar equipos para la adquisición de datos georreferenciados en aplicaciones de ingeniería civil, gestión de recursos naturales y análisis territorial.
- E006(ES) Entender y utilizar sensores LIDAR aerotransportados y planificar las campañas de adquisición, el procesado y análisis de los datos y su integración para la caracterización de los entornos agroforestales, urbanos, fluviales y costeros.
- E014(ES) Conocer y aplicar las técnicas de documentación patrimonial arquitectónica incluyendo la adquisición de datos mediante técnicas multisensor, su integración en sistemas de información y su

7. Objetivos para el curso - Competencias

Competencia

monitorización y visualización.

DC6(GE) Trabajar y liderar equipos de forma efectiva para la consecución de objetivos comunes, contribuyendo al desarrollo personal y profesional de los mismos en el ámbito de la Ingeniería Geomática y Geoinformación.

8. Unidades didácticas

1. Georradar. Competencias CB7; CB8; DC5; 05; 13.
 1. Análisis de la aplicabilidad del método GPR en el ámbito de estudio
 2. Estudio de los parámetros o condicionantes de la señal
 3. Justificación de la configuración GPR para el estudio
 4. Justificación de los parámetros de diseño del Levantamiento GPR
 5. Practica 1. GPR. Ejecución de la práctica GPR sobre el terreno; toma de datos, y resolución de estructuras enterradas mediante Radan. y ulterior caracterización por la morfología de la señal
2. Captura de puntos de apoyo y de control mediante metodología clásica y/o GNSS. Competencias: CB7; CB 8; DC5; 05; 13.
 1. Estudio y justificación del método de observación
 2. Diseño y justificación de la red de observación.
 3. Analisis de la precisión.
 4. Práctica 2. Observación y establecimiento del SR, cálculo y estudio de las precisiones obtenidas
3. Láser escáner terrestre. Competencias: CB7; CB8; DC5; E07; E06; E014; E015; 05; 013.
 1. Estudio de los parámetros para la adquisición de datos 3D.
 2. Estudio, diseño y justificación de la georreferenciación de los datos
 3. Proceso de registro y generación de datos 3D, justificación de las precisiones obtenidas
 4. Tratamiento de las nubes de puntos
 5. Justificación de los parámetros Scan to Bim
4. Fotogrametría de objeto cercano. Competencias: CB7; CB8; DC5; E07; E06; E014; E015; 05; 013.
 1. Diseño y justificación de las tomas fotogramétricas
 2. Análisis de la precisión de las tomas fotogramétricas
 3. Justificación del producto fotogramétrico (ortofoto, restitución, nube 3D, etc..)
 4. Práctica 3. Toma de datos 3D. Obtención, registro y tratamiento de los datos 3D obtenidos. Scan to Bim

9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	10,00	--	--	10,00	--	--	1,00	21,00	26,00	47,00
2	10,00	--	--	10,00	--	--	1,00	21,00	26,00	47,00
3	6,00	--	--	6,00	--	--	1,00	13,00	26,00	39,00
4	4,00	--	--	4,00	--	--	0,00	8,00	10,00	18,00
TOTAL HORAS	30,00	--	--	30,00	--	--	3,00	63,00	88,00	151,00

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

10. Evaluación

Descripción

(02) Prueba escrita de respuesta abierta

<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
3	100

Los alumnos que asistan presencialmente a las clases tendrán que realizar una memoria por cada una de las prácticas (georradar, GNSS y láser escáner-fotogrametría) redactadas a modo de proyecto conjunto. La calificación final se obtendrá de la media de la realización de 3pruebas escritas de respuesta abierta (una para cada una de las partes de la asignatura:



10. Evaluación

Georradar; Láser escáner-Fotogrametría; Obtención de los puntos de apoyo)

Los estudiantes con dispensa de asistencia a clase serán evaluados mediante la entrega online de los trabajos académicos y de la realización de los 3 exámenes de respuesta abierta (una para cada una de las partes de la asignatura: Georradar; Láser escáner-Fotogrametría; Obtención de los puntos de apoyo).

En el caso de que un alumno suspendiera, se habilitará una fecha para que pueda volver a presentar la memoria-proyecto (75% de la calificación) y para que pueda realizar la presentación oral de la misma (25% de la calificación).

11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	20	
Teoría Seminario	0	
Práctica Aula	0	
Práctica Laboratorio	20	
Práctica Informática	0	
Práctica Campo	0	



1. Código: 34523 **Nombre:** Modelos cartográficos ambientales

2. Créditos: 6,00 **--Teoría:** 3,00 **--Prácticas:** 3,00 **Carácter:** Obligatorio

Titulación: 2274-Máster Universitario en Ingeniería Geomática y Geoinformación

Módulo: 3-Tecnología específica

Materia: 7-Aplicaciones Ambientales, Arquitectónicas y Territoriales

Centro: E.T.S.I. GEODESICA, CARTOGRAFICA Y TOP.

3. Coordinador: Pardo Pascual, Josep Eliseu

Departamento: INGENIERÍA CARTOGRAFICA, GEODESIA Y FOTOGRAMETRÍA

4. Bibliografía

Terrain analysis : principles and applications

Modelos digitales del terreno : introducción y aplicaciones en las ciencias ambientales

TauDEM 5.1

Assessing topographic patterns in moisture use and stress using a water balance approach

Seasonal precipitation interpolation at the Valencia region with multivariate methods using geographic and topographic information

Wilson, John P | Gallant, John C

Felicísimo, Angel M

Tarboton, D.G. & Mohammed, I.N.

Dyer, James M

Portalés, Cristina | Boronat, Nuria |

Pardo Pascual, Josep E | Balaguer Beser, Angel

5. Descripción general de la asignatura

Modelos Cartográficos Ambientales (MCA) se orienta a profundizar en soluciones o herramientas que doten al egresado la capacidad de resolución de problemas o de retos potencialmente reales. Esta asignatura se focaliza en el análisis de medioambiental y, fundamentalmente, se propone aprovechar los modelos digitales de elevaciones (MDE) como fuente esencial para extraer otras múltiples características de un territorio. Se ha considerado importante que el alumno profundice por una parte en los algoritmos específicos que se han ido proponiendo para dar soluciones a las distintas aplicaciones ambientales y por otro que profundice en modelos de problemas y soluciones específicos, pero reales, que difícilmente aparecen en los manuales generalistas de SIG. Estos modelos de problemas y soluciones han sido seleccionados a partir del estudio de múltiples artículos especializados que aparecen en la bibliografía internacional y, también en la experiencia propia desarrollada en trabajos aplicados que hemos venido desarrollando mediante estas técnicas para distintas instituciones y empresas. Ambas fuentes de conocimiento -la bibliografía en forma de artículos y la experiencia en base a trabajos reales- permiten aportar, por una parte conocimientos sobre las estrategias, soluciones metodológicas y algorítmicas y métodos de evaluación, y por otra, conocimientos sobre la tipología de problemas que pueden venir asociados a las acciones prácticas reales, en la que existe una presión añadida relacionada con las consideraciones o restricciones particulares que cada empresa o institución impone, el necesidad de resolver las cuestiones en un tiempo limitado y la aparición de imprevistos que requieren readaptar las soluciones.

6. Conocimientos recomendados

(34516) Geoestadística y análisis multivariante

(34522) Teledetección y actualización cartográfica

7. Objetivos para el curso - Competencias

Competencia

CB10(GE) 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

CB6(GE) Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7(GE) 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

CB8(GE) Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios 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

CB9(GE) Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones - y los conocimientos y razones últimas que las sustentan - a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

E011(ES) Conocer y utilizar los sensores y técnicas de teledetección necesarias para la identificación y caracterización de cambios en el territorio y saber integrarlos con otros datos

7. Objetivos para el curso - Competencias

Competencia

espaciales para resolver problemas de actualización de bases de datos cartográficas.

DC6(GE) Trabajar y liderar equipos de forma efectiva para la consecución de objetivos comunes, contribuyendo al desarrollo personal y profesional de los mismos en el ámbito de la Ingeniería Geomática y Geoinformación.

E002(ES) Conocer, integrar y aplicar los métodos geoestadísticos y de análisis estadístico multivariante para la modelización espacial de variables geográficas y la resolución de problemas de ingeniería y territorio.

E003(ES) Conocer, utilizar y desarrollar equipos para la adquisición de datos georreferenciados en aplicaciones de ingeniería civil, gestión de recursos naturales y análisis territorial.

E005(ES) Conocer, analizar y relacionar los aspectos básicos de la estructura y planificación territorial, el uso de datos cartográficos y saber modelizar los posibles riesgos ambientales.

E006(ES) Entender y utilizar sensores LIDAR aerotransportados y planificar las campañas de adquisición, el procesado y análisis de los datos y su integración para la caracterización de los entornos agroforestales, urbanos, fluviales y costeros.

DC5(GE) Diseñar una idea de manera eficaz hasta concretarla en un proyecto en el ámbito de la Ingeniería Geomática y Geoinformación.

8. Unidades didácticas

1. Generación de MDE y modelos derivados

1. Introducción: definiciones y estructura de datos: Competencias: CB6, E006

2. Generación de MDE. Competencias: E003, E006

3. Modelos Digitales de Elevación disponibles en plataformas públicas. Competencias: E011

4. Análisis de la calidad de los MDE. Competencias: E008, CB10

5. Práctica 1. Evaluación calidad de distintos MDE procedentes de fuentes de información públicas. . Competencias: CB6, CB7, CB8, DC5, E006

2. Aplicaciones geomorfológicas

1. Modelos derivados: algoritmos básicos (gradiente, pendiente, orientación, curvaturas)). Competencias: E005, E006

2. Detección automática de puntos y líneas singulares del terreno). Competencias: CB7,

3. Caracterización de cambios morfológicos tridimensionales. Competencias: E011, E03

4. Determinación automática de cuencas de la red y cuencas de drenaje). Competencias: CB6, E3

5. Determinación automática de unidades ladera.). Competencias: CB10, CB8, E005

6. Caracterización morfométrica de unidades territoriales. Competencias: E005, E011

7. Práctica 2. Estudio de cambios morfológicos en un campo de dunas partiendo de datos LiDAR. Competencias: CB06, CB08, E011, DC6, E003, E006,

8. Práctica 3. Modelización de redes de drenaje y cuencas de drenaje en entornos endorreicos. Competencias: E005, E011, DC5, CB9, CB8

3. Aplicaciones climatológicas y biogeográficas

1. . Modelización de la radiación solar. Competencias: CB10, CB6, E03, CB8, E011

2. Modelización de la temperatura. Competencias CB8, E011

3. Modelización de la precipitación. Competencias: E002, E003, CB6

4. Estimación de balance hídrico a nivel de píxel. Competencias: CB8, E011

5. Práctica 4. Estimación del balance hídrico medio anual de la región central de la Comunidad Valenciana. Competencias: CB6, CB7, CB9, DC5, E011

4. Aplicaciones de los modelos en estudios de riesgos naturales

1. Aplicaciones en los estudios de riesgos de deslizamientos. Competencias: CB7, CB9, E005, E006

9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	6,00	--	--	8,00	--	--	1,00	15,00	28,00	43,00
2	12,00	--	--	12,00	--	--	1,00	25,00	28,00	53,00
3	10,00	--	--	10,00	--	--	1,00	21,00	28,00	49,00
4	2,00	--	--	0,00	--	--	1,00	3,00	8,00	11,00
TOTAL HORAS	30,00	--	--	30,00	--	--	4,00	64,00	92,00	156,00

9. Método de enseñanza-aprendizaje

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(02) Prueba escrita de respuesta abierta	4	60
(10) Caso	1	5
(03) Pruebas objetivas (tipo test)	4	35

- Se realizarán 4 prácticas guiadas que deberán estar entregadas y aprobadas en las fechas fijadas. El valor de las mismas supondrá el 40% de la nota final. Cada práctica ha de tener una nota mínima de 4.

- Se realizarán dos exámenes de teoría que incluirán preguntas de tipo test y abiertas de desarrollo. La nota de cada parcial ha de ser mayor o igual a 4 para compensar. La nota media de la parte teórica tendrá un valor del 50% de la nota total.

- Al final de cada bloque se hará un cuestionario corto para que el alumno evalúe su nivel de comprensión de lo expuesto en dicho tema. Su valor será del 5% de la nota.

- Se realizarán un seminario en el que se profundizará -basándose en bibliografía científica- en un tema específico desarrollado en la teoría. Habrá una fase de discusión pública que permitirá evaluar el nivel de comprensión, exposición pública y participación. Su valor será del 5 % de la nota final.

- La recuperación de las partes que obligan a obtener una nota mínima se harán en la fecha de recuperación oficialmente fijada por la Escuela o en aquella otra que previamente se haya definido y advertido con tiempo a todos los posibles alumnos afectados.

- Aquellos alumnos que al finalizar el curso no hayan alcanzado la nota mínima de 4 en alguna de las pruebas que tienen este límite, no se les promediarán las notas y tendrán, como máximo, la nota de 4 SUSPENSO y, en el caso en que su nota media fuera inferior al ese valor de 4, se les asignará dicha nota media, es decir, una nota inferior a 4.

En el caso de alumnos con exención de asistencia serán evaluados exclusivamente atendiendo a las notas obtenidas en los exámenes de la parte teórica y de los de la parte práctica. Podrán utilizar los actos docentes diseñados para el resto de los alumnos o realizar todas las pruebas en el último acto de evaluación del curso. En el caso de los alumnos con exención de asistencia a clase, la parte de teoría tendrá un valor del 55% y la parte práctica del 45%. Se considerará como condición necesaria para que se pueda proceder a promediar las distintas notas el haber alcanzado un mínimo de 4 en cada una de las dos partes evaluadas (teoría y práctica).

11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	20	
Teoría Seminario	20	
Práctica Aula	0	
Práctica Laboratorio	20	
Práctica Campo	0	



1. Código: 34519 **Nombre:** Posicionamiento

2. Créditos: 6,00 **--Teoría:** 3,00 **--Prácticas:** 3,00 **Carácter:** Obligatorio

Titulación: 2274-Máster Universitario en Ingeniería Geomática y Geoinformación

Módulo: 3-Tecnología específica **Materia:** 6-Posicionamiento y Navegación

Centro: E.T.S.I. GEODESICA, CARTOGRAFICA Y TOP.

3. Coordinador: Berné Valero, José Luis
Departamento: INGENIERÍA CARTOGRÁFICA, GEODESIA Y FOTOGRAMETRÍA

4. Bibliografía

GNSS : GPS, Galileo, Glonass, Beidou. Fundamentos y métodos de posicionamiento
GNSS data processing. Volume I, Fundamentals and algorithms

Springer Handbook of Global Navigation Satellite Systems [electronic resource]

Galileo positioning technology

GPS, GLONASS, Galileo, and BeiDou for mobile devices

From GPS and GLONASS via EGNOS to Galileo ¿ Positioning and Navigation in the Third Millennium

Using GNSS Raw measurements on android devices [Recurso electrónico- En línea] : towards better location performance in mass market applications

A Controlled-Environment Quality Assessment of Android GNSS Raw Measurements

Berné Valero, José Luis | Garrido Villén, Natalia | Capilla Romá, Raquel

Sanz Subirana, Jaume | Juan Zornoza, J. Miguel | Hernández Pajares, Manuel | Organismo Espacial Europeo

Teunissen, Peter J.G | Montenbruck, Oliver

Nurmi, Jari

Petrovski, Iván Gueórguievich

Hein, Günter W

ESA

Gogoi, Neil | Minetto, Alex | Linty, Nicola | Dovis, Fabio

5. Descripción general de la asignatura

Se explican los conceptos y técnicas generales del posicionamiento en exteriores

Se actualiza el estado de las constelaciones GNSS

Se explican con detalle las nuevas señales GNSS de Galileo ,Glonass y Beidou

Se desarrollan los métodos y procedimientos del posicionamiento GNSS.

Se explica el posicionamiento PPP

Se explica el tratamiento de datos brutos en dispositivos móviles

Se explican y aplican las tecnologías DGNSS con cobertura local o regional

Se abordan las aplicaciones de los sistemas GNSS al estudio global del clima

Se desarrollan y explican los métodos más rigurosos de cálculo de redes GNSS a nivel de redes de investigación o alta precisión

Se estudian nuevos campos profesionales de la tecnologías GNSS en estudios de Geodesia , Geodinámica y Atmósfera

Se explican otras aplicaciones GNSS al estudio del clima

Se estudia el mercado GNSS

6. Conocimientos recomendados

Se debe conocer los principios y métodos básicos de los sistemas GNSS

Marcos de referencia

Conocimiento generales de Geodesia Geométrica y Geodesia Espacial

Fundamentos de programación

7. Objetivos para el curso - Competencias

Competencia

CB10(GE) 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

CB6(GE) Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7(GE) 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

CB8(GE) Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada,

7. Objetivos para el curso - Competencias

Competencia

incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9(GE) Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones - y los conocimientos y razones últimas que las sustentan - a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

DC5(GE) Diseñar una idea de manera eficaz hasta concretarla en un proyecto en el ámbito de la Ingeniería Geomática y Geoinformación.

E016(ES) Interpretar y evaluar resultados fruto del análisis de datos espaciales en sus diferentes escalas y precisiones, y sintetizar y estructurar dichos resultados en informes técnicos y de investigación.

E001(ES) Capacidad de automatización de procedimientos para el análisis espacial y transformación de la información cartográfica mediante la aplicación de bibliotecas geoespaciales

E003(ES) Conocer, utilizar y desarrollar equipos para la adquisición de datos georreferenciados en aplicaciones de ingeniería civil, gestión de recursos naturales y análisis territorial.

E009(ES) Conocer los sistemas de posicionamiento y software de navegación y gestión de la información en dispositivos móviles y ser capaz de personalizarlos, programar y manejar y hacer uso de ellos en la toma, edición y análisis de datos en tiempo real para aplicaciones a la ingeniería, la gestión del territorio y la administración.

E012(ES) Conocer los fundamentos de los sistemas inerciales de navegación y los sistemas de navegación por satélite y ser capaz de diseñar sistemas integrados para su aplicación en el guiado y posicionamiento de sensores en plataformas móviles.

E013(ES) Conocer los sistemas globales de posicionamiento y saber diseñar soluciones basadas en ellos para problemas de la ingeniería.

DC6(GE) Trabajar y liderar equipos de forma efectiva para la consecución de objetivos comunes, contribuyendo al desarrollo personal y profesional de los mismos en el ámbito de la Ingeniería Geomática y Geoinformación.

8. Unidades didácticas

1. Unidad didáctica. Fundamentos de Sistemas de posicionamiento , otros. Competencias CB10G CB7G E003
 1. Posicionamiento con carácter global
 2. Posicionamiento GNSS
 3. Multiconstelacion y multiseñal
 4. Práctica : Análisis situación sistemas GNSS
2. Unidad didáctica. Errores y precisiones
 1. Observables
 2. Errores de observacion GNSS en redes de alta precisión
3. Unidad didáctica. Métodos de posicionamiento GNSS.. Competencias CB16G CB7G DC5G DC6G E003E E009E
 1. Métodos de posicionamiento con carácter general
 2. Posicionamiento estático
 3. Posicionamiento relativo
 4. posicionamiento diferencial OSR RRS
 5. Práctica comparativa Posicionamiento PPP , PPP-RTK
4. Unidad didáctica .- Cálculo de coordenadas por posicionamiento absoluto-Competencias CB16G CB7G DC5G DC6G E001E
 1. Métodos de posicionamiento
 2. Posicionamiento absoluto por código y fase
 3. Práctica .Cálculo coordenadas .PA
5. Unidad didáctica -Posicionamiento PPP-Competencias CB6G CB7G CB9G DC5G DC6G E009E E001E
 1. Concepto y fundamento PPP
 2. Estado de relojes y órbitas e ionosfera
 3. Convergencia de resultados en método estático y cinemático
 4. Fijación de ambigüedades
 5. Observaciones multiconstelación
 6. Práctica . Cálculo posicionamiento PPP
6. Unidad didáctica. GALILEO -Competencias CB6G CB9G DC6 E012E
 1. Sistema Galileo

8. Unidades didácticas

2. Señal y mensajes
3. Servicios Galileo
4. Práctica , señales Galileo .Orbitas precisas
7. Unidad didáctica. GNSS con dispositivos móviles DM. Competencias CB6g CB7G DC6G E003E
 1. Sensores de posición y navegación en dispositivos móviles
 2. Análisis de señales recibidas en dispositivos móviles
 3. Tratamiento de datos brutos en dispositivos mobile
 4. Práctica Procesamiento de datos GNSS brutos
8. Unidad didáctica .La geodesia espacial y la Observación global de la TierraCB6G CB7G CB9G DC5G DC6G E003 E0016 E013E
 1. Cambio climático
 2. Nivel medio del mar
 3. Variaciones de la corteza terrestre
 4. Variaciones del punto estación por deformación de la corteza terrestre y otras causas
9. Unidad didáctica. Observación de la Tierra y estudio de la corteza terrestre y nivel medio del mar CB6G CB7G CB9G DC5G DC6G E003 E0016 E013E
 1. Isostasia. efecto posglacial
 2. Práctica. Variación del nivel medio del mar y corteza terrestre
10. Unidad didáctica. Resolución de redes geodésicas con tecnologías GNSS .Competencias CB6G CB7G CB8G DC5G CD6G E001 E009E E016E
 1. Redes geodésicas
 2. Errores y consideraciones en el calculo de una red geodésica por tecnologías GNSS
 3. Software para resolución de redes de alta precisión
 4. Práctica Cálculo de redes . BERNESE
11. Unidad didáctica. GNSS y Observación de la Tierra sus aplicaciones al estudio de la atmosfera competencias CB6G CB7G CB8G DC5G DC6G
 1. Retardo troposférico de la señal GNSS y su interés en la determinación del vapor de agua en la troposfera
 2. GNSSR_ reflectometria y humedad del suelo
 3. Práctica Cálculo de vapor de agua en la atmósfera
12. Unidad didáctica.Tecnologías DGNSS de carácter local Competencias CB6G CB7G CB9G DC5G DC6G E003 E0016 E013E
 1. DGNSS
 2. DGNSS y corrección vía telefonía NTRIP
 3. PRACTICA Levantamiento NTRIP y encaje con referencia registral y catastral
13. Unidad didáctica. DGNSS grandes areas
 1. DGNSS grandes areas . SBAS
 2. EGNOS
 3. Proveedores de servicios comerciales
14. Unidad didáctica Mercado GNSS. Competencias CB9G E003E
 1. Mercado de las tecnologías geoespaciales
 2. Mercado de navegación terrestre aérea y marítima
 3. Mercado de aplicaciones en geodesia topografía y catastro
 4. Mercado de tiempos y finanzas
 5. Mercado LBS
 6. PRACTICA : Analisis informe Galileo GNSS market Report 2021

9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	2,00	--	--	1,00	--	--	0,00	3,00	2,00	5,00
2	1,00	--	--	1,00	--	--	--	2,00	2,00	4,00
3	2,00	--	--	0,00	--	--	0,00	2,00	2,00	4,00
4	2,00	--	--	2,00	--	--	2,00	6,00	6,00	12,00
5	4,00	--	--	4,00	--	--	0,00	8,00	8,00	16,00
6	2,00	--	--	1,00	--	--	2,00	5,00	4,00	9,00

9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
7	2,00	--	--	2,00	--	--	2,00	6,00	4,00	10,00
8	1,00	--	--	1,00	--	--	--	2,00	2,00	4,00
9	2,00	--	--	4,00	--	--	0,00	6,00	10,00	16,00
10	6,00	--	--	6,00	--	--	10,00	22,00	20,00	42,00
11	2,00	--	--	4,00	--	--	4,00	10,00	8,00	18,00
12	2,00	--	--	2,00	--	--	4,00	8,00	4,00	12,00
13	1,00	--	--	1,00	--	--	--	2,00	2,00	4,00
14	1,00	--	--	1,00	--	--	2,00	4,00	4,00	8,00
TOTAL HORAS	30,00	--	--	30,00	--	--	26,00	86,00	78,00	164,00

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(02) Prueba escrita de respuesta abierta	1	25
(11) Observación	1	10
(09) Proyecto	2	45
(05) Trabajos académicos	2	20

La nota se obtiene por un conjunto de pruebas y trabajos que se indican a continuación :

Prueba escrita, consistirá en un control sobre la teoría explicada, que sirve de apoyo a las prácticas o proyectos ejecutados. Su valor es del 25%

Trabajos académicos: dos trabajos Posicionamiento absoluto y PPP 20%

Proyecto , 2 proyectos con un valor el 45 % (Red de alta precisión y estudio vapor de agua 25% , Observación de la Tierra 20 %)

Observación y cálculo RTK de GNSS en campo 10%

Los alumnos exentos de asistencia a clase deben realizar y entregar los trabajos en el mismo tiempo y forma que los presenciales y el examen teórico será en el mismo día y forma que para los alumnos presenciales

Caso de no superarse la evaluación continua, el alumno deberá realizar examinarse de la parte teórica y una parte de ejercicios relacionados con los trabajos realizados durante el curso en la asignatura. Siendo el resultado de esta prueba la nota Final en estos casos

11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	25	sin justificación , ES UNA ENSEÑANZA PRESENCIAL Y CON EVALUACION CONTINUA
Práctica Laboratorio	0	sin justificación
Práctica Informática	0	sin justificación
Práctica Campo	0	sin justificación



- 1. Código:** 34515 **Nombre:** Programación para aplicaciones geoespaciales
- 2. Créditos:** 6,00 **--Teoría:** 3,00 **--Prácticas:** 3,00 **Carácter:** Obligatorio
- Titulación:** 2274-Máster Universitario en Ingeniería Geomática y Geoinformación
- Módulo:** 2-Formación transversal **Materia:** 4-Programación aplicada
- Centro:** E.T.S.I. GEODESICA, CARTOGRAFICA Y TOP.

- 3. Coordinador:** Marqués Mateu, Ángel
- Departamento:** INGENIERÍA CARTOGRÁFICA, GEODESIA Y FOTOGRAMETRÍA

4. Bibliografía

Introducción a la programación con Python 3	Marzal Varó, Andrés Gracia Luengo, Isabel García Sevilla, Pedro
The Python Tutorial	The Python Software Foundation
Python cookbook	Ascher, David Ravenscroft, Anna Martelli Martelli, Alex
Python Scripting for Computational Science	Langtangen, Hans Petter
Learning geospatial analysis with Python	Lawhead, Joel
Python GDAL/OGR Cookbook!	GDAL
Learning Python [electronic resource]	Lutz, Mark.

5. Descripción general de la asignatura

El objetivo de la asignatura Programación para aplicaciones geoespaciales es formar al alumno en los principios del pensamiento computacional con especial énfasis en la resolución de problemas de tratamiento de datos espaciales. El enfoque del pensamiento computacional consta de tres procesos (1) abstracción, donde se plantea y estudia el problema, (2) automatización, que consiste en expresar la solución mediante una secuencia de operaciones, y (3) análisis, en el que se ejecuta y evalúa la solución.

El resultado es un esquema de trabajo claro y con un enfoque eminentemente práctico para resolver un amplio rango de problemas mediante una secuencia de tareas aptas para ser ejecutadas por un ordenador. Este esquema se incorpora a la formación de los titulados como una de las herramientas básicas para la resolución de problemas en la práctica real de la Ingeniería Geomática.

El lenguaje de programación elegido para esta asignatura es Python, que se ha convertido en el lenguaje más extendido en el mundo de la Ingeniería Geomática, tanto a nivel de industria como de investigación. Este lenguaje también está bien posicionado en otras disciplinas, tanto especializadas como de propósito general.

A lo largo de la asignatura el alumno trabajará con problemas cuya complejidad aumentará a medida que avanza el curso. Al principio se estudiarán problemas genéricos para adquirir los fundamentos básicos del lenguaje mientras que en la segunda parte se estudiarán diversos problemas propios del tratamiento de datos espaciales.

6. Conocimientos recomendados

- (34518) Aplicaciones geoespaciales en dispositivos móviles
- (34525) Distribución de la información espacial
- (34526) Desarrollo web y Geoportales
- (34527) Desarrollo de aplicaciones SIG

El grado de referencia (Grado en Ingeniería Geomática y Topografía) contiene asignaturas relacionadas con el Máster Universitario en Ingeniería Geomática y Geoinformación y en concreto con la asignatura "Programación para Aplicaciones Geoespaciales". Algunos ejemplos muy claros son: sistemas de información geográfica, sistemas de información geográfica avanzados, programación o programación avanzada. Además, muchas otras asignaturas implican el uso o tratamiento de datos espaciales, en variantes muy diversas, que contribuyen a tener una visión de la Ingeniería desde la perspectiva de los datos espaciales, cuestión fundamental en Ingeniería Geomática.

En cuanto a las asignaturas del Máster Universitario en Ingeniería Geomática y Geoinformación, la presente asignatura es de tipo básico, en tanto que los conocimientos adquiridos serán aplicables en muchas otras asignaturas. Además, se cursa en el primer cuatrimestre de la titulación, con lo cual no puede haber asignaturas previas relacionadas. En este sentido, esta asignatura es más bien un conocimiento previo para otras asignaturas de la titulación.

7. Objetivos para el curso - Competencias

Competencia

CB10(GE) 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

CB6(GE) Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7(GE) 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

E001(ES) Capacidad de automatización de procedimientos para el análisis espacial y transformación de la información cartográfica mediante la aplicación de bibliotecas geoespaciales

CB9(GE) Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones - y los conocimientos y razones últimas que las sustentan - a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

DC5(GE) Diseñar una idea de manera eficaz hasta concretarla en un proyecto en el ámbito de la Ingeniería Geomática y Geoinformación.

DC6(GE) Trabajar y liderar equipos de forma efectiva para la consecución de objetivos comunes, contribuyendo al desarrollo personal y profesional de los mismos en el ámbito de la Ingeniería Geomática y Geoinformación.

CB8(GE) Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios 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

8. Unidades didácticas

1. Programación en lenguaje Python
 1. Introducción a la programación en Python (CB8, E001)
 2. Entregable 1: Transformación de coordenadas (CB7, CB10, CT10, E001)
 3. Introducción a librería Pandas (CB8, E001)
 4. Entregable 2: Uso de dataframes para proceso y visualización de datos (CB7, CB10, CT10, E001)
 5. Estructuras de datos (CB8, E001)
 6. Entregable 3: Procesamiento de ficheros GeoJSON (CB7, CB10, CT10, E001)
 7. Estructuras de control (CB8, E001)
2. Procesamiento de datos geoespaciales
 1. Entornos gráficos (CB6, E001)
 2. Tipos y formatos de datos espaciales (CB6, E001)
 3. Algoritmos geométricos (CB8, E001)
 4. Acceso en línea y procesamiento de datos abiertos (E001)
 5. Entregable 4: Interfaces gráficas de usuario (CB7, CT03, E001)
 6. Entregable 5: Formatos de datos espaciales (CB7, E001)
 7. Entregable 6: Transformaciones geométricas (CB7, CB10, E001)
 8. Entregable 7: Repositorios de datos abiertos (CB7, CB10, DC5, CT03, E001)

9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	10,00	--	--	10,00	--	--	3,00	23,00	30,00	53,00
2	20,00	--	--	20,00	--	--	5,00	45,00	60,00	105,00
TOTAL HORAS	30,00	--	--	30,00	--	--	8,00	68,00	90,00	158,00

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

10. Evaluación

Descripción

Nº Actos Peso (%)

10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(02) Prueba escrita de respuesta abierta	1	30
(10) Caso	2	40
(05) Trabajos académicos	3	30

EVALUACIÓN ORDINARIA

La asignatura se evaluará a partir de varias pruebas que se repartirán a lo largo del cuatrimestre como se indica a continuación:

Unidad Didáctica 1 (Semanas 1-5).

Evaluación mediante tres trabajos académicos sencillos a desarrollar en las prácticas (10% cada uno). Se utilizará el método de docencia inversa para el desarrollo de las clases. Las actividades propias de la docencia inversa corresponden a las prácticas 1, 2 y 3 de la Unidad Temática 1.

Unidad Didáctica 2 (Semanas 6-15).

Evaluación mediante una prueba escrita de respuesta abierta para los contenidos de teoría (30%) y dos estudios de caso para los contenidos de prácticas (20% cada uno). La prueba de respuesta abierta consistirá en la resolución de un examen con ordenador donde el alumno podrá consultar apuntes y presentaciones de clases.

En la prueba de respuesta abierta no se permitirá el uso de teléfonos móviles ni ordenadores portátiles. Los ejercicios se resolverán en los ordenadores disponibles en las aulas o laboratorios de informática.

Será necesario obtener una nota mínima de 4 puntos sobre 10 para en la prueba de respuesta abierta poder aprobar la asignatura. Aquellos alumnos que no superen esta nota de corte podrán presentarse a un examen de recuperación en la fecha oficial del examen designada por la ERT para el curso académico en cuestión..

Los casos de estudio se realizarán en cuatro sesiones de prácticas repartidas a lo largo del cuatrimestre que se calificarán de 0 a 10 puntos cada uno. La estructura de los casos de estudio tiene dos partes. La primera parte consiste en varios ejercicios básicos que el alumno deberá resolver para obtener 5 puntos. La segunda parte consta de varios ejercicios extra que permitirán obtener una puntuación de 10 puntos.

La nota final de la asignatura se obtendrá con la media ponderada de las calificaciones de cada unidad didáctica. Los pesos serán de 0.3 para la unidad didáctica 1 y 0.7 para la unidad didáctica 2..

RECUPERACIÓN DE LA ASIGNATURA

Los alumnos que no hayan podido seguir el curso o que tengan pendiente algún acto evaluatorio podrán recuperar la asignatura en una fecha acordada entre profesores y alumnos para realizar las pruebas o entregas pertinentes.

EVALUACIÓN DE ALUMNOS CON EXENCIÓN DE ASISTENCIA A CLASE

La evaluación de los alumnos con exención de asistencia a clase se llevará a cabo según una de las dos opciones siguientes: (a) el día del examen oficial establecido por la ERT o (b) en una fecha alternativa acordada entre profesores y alumnos. Se utilizará preferentemente la opción (a) y en caso de usar la opción (b) la fecha será anterior a la fecha oficial del examen de la asignatura.

EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS TRANSVERSALES

La asignatura es punto de control de las competencias transversales CT03 (Análisis y resolución de problemas) y CT10 (Conocimiento de problemas contemporáneos) que se evaluarán con pruebas cortas específicas. La calificación de esta prueba se expresará en una escala categórica establecida por la UPV.

11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	20	Se pasará lista en cada sesión de teoría
Teoría Seminario	0	



11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Práctica Aula	0	
Práctica Laboratorio	20	Se pasará lista en cada sesión de prácticas de laboratorio
Práctica Informática	0	
Práctica Campo	0	



1. Código: 34524 **Nombre:** Técnicas de documentación patrimonial arquitectónica

2. Créditos: 6,00 **--Teoría:** 3,00 **--Prácticas:** 3,00 **Carácter:** Obligatorio

Titulación: 2274-Máster Universitario en Ingeniería Geomática y Geoinformación

Módulo: 3-Tecnología específica

Materia: 7-Aplicaciones Ambientales, Arquitectónicas y Territoriales

Centro: E.T.S.I. GEODESICA, CARTOGRAFICA Y TOP.

3. Coordinador: Lerma García, José Luis

Departamento: INGENIERÍA CARTOGRÁFICA, GEODESIA Y FOTOGRAMETRÍA

4. Bibliografía

3D recording, documentation and management of cultural heritage

Stylianidis, Efstratios | Remondino, Fabio |
Remondino, Fabio

Recording, documentation, and information management for the
conservation of heritage places. Guiding principles / [electronic resource]

Letellier, Robin | Schmid, Werner | LeBlanc,
François | Getty Conservation Institute | Consejo
Internacional de Monumentos y Sitios | Comité
Internacional de Fotogrametría Arquitectónica
Eppich, Rand | Chabbi, Amel

Recording, documentation, and information management for the
conservation of heritage places. Illustrated examples / [electronic resource]

5. Descripción general de la asignatura

Formación en la planificación, adquisición, desarrollo y ejecución de proyectos de documentación gráfica del patrimonio (arquitectónico y arqueológico, principalmente) a partir de soluciones fotogramétricas, integrando sensores de imagen multispectrales y de barrido láser.

6. Conocimientos recomendados

Se recomienda tener conocimientos técnicos en diseño asistido por ordenador, fotogrametría y/o escaneado láser.

7. Objetivos para el curso - Competencias

Competencia

CB10(GE) 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

CB6(GE) Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7(GE) 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

E014(ES) Conocer y aplicar las técnicas de documentación patrimonial arquitectónica incluyendo la adquisición de datos mediante técnicas multisensor, su integración en sistemas de información y su monitorización y visualización.

DC5(GE) Diseñar una idea de manera eficaz hasta concretarla en un proyecto en el ámbito de la Ingeniería Geomática y Geoinformación.

DC6(GE) Trabajar y liderar equipos de forma efectiva para la consecución de objetivos comunes, contribuyendo al desarrollo personal y profesional de los mismos en el ámbito de la Ingeniería Geomática y Geoinformación.

E003(ES) Conocer, utilizar y desarrollar equipos para la adquisición de datos georreferenciados en aplicaciones de ingeniería civil, gestión de recursos naturales y análisis territorial.

CB9(GE) Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones - y los conocimientos y razones últimas que las sustentan - a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

8. Unidades didácticas

1. Introducción - E014(E)

1. Introducción a la documentación patrimonial. E014(E)

2. Principios a tener en cuenta en la gestión de la información patrimonial. E014(E)

2. Técnicas de documentación gráfica - CB7(G),CB9(G), DC5(G), DC6(G), E003(E), E014(E)

1. Revisión de técnicas y proyectos de documentación patrimonial. E003(E), E014(E)

8. Unidades didácticas

2. Soluciones métricas a partir de imágenes visibles. E003(E), E014(E)
3. Soluciones multiespectrales y termográficas. E003(E), E014(E)
4. Soluciones métricas a partir de mediciones de distancia. DC6(G), E003(E), E014(E)
5. Integración de técnicas y soluciones. DC5(G), DC6(G), E003(E), E014(E)
6. Práctica: Croquización, puntos de apoyo, toma fotogramétrica, multiespectral y térmica. CB7(G), E003(E), E014(E)
7. Práctica: Preprocesamiento de imágenes en 2D: rectificación y fusión de bandas. CB(7), E003(E), E014(E)
8. Práctica: Modelado 3D y ortoimágenes. CB7(G), E003(E), E014(E)
9. Práctica: Toma de datos mediante escáner láser terrestre. CB7(G), E003(E), E014(E)
10. Práctica: Preprocesamiento: Registro de datos 3D y filtrado. CB7(G), E003(E), E014(E)
11. Práctica: Integración de soluciones para la generación de planimetrías, modelos fotorrealísticos e impresión 3D. CB7(G), E003(E), E014(E)
3. Aprendizaje-Servicio (ApS) - CB10(G), CB6(G), CB(7), CB9(G), DC5(G), E003(E), E014(E), CT(10), CT(11)
 1. Introducción, puesta en práctica y proyecto de ApS. CB10(G), CB6(G), CB(7), CB9(G), DC5(G), E003(E), E014(E), CT(10), CT(11)

9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	4,00	--	--	0,00	--	--	0,50	4,50	4,50	9,00
2	24,00	--	--	30,00	--	--	0,00	54,00	80,00	134,00
3	2,00	--	--	0,00	--	--	4,00	6,00	25,00	31,00
TOTAL HORAS	30,00	--	--	30,00	--	--	4,50	64,50	109,50	174,00

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(03) Pruebas objetivas (tipo test)	1	10
(08) Portafolio	2	30
(05) Trabajos académicos	2	60

La única prueba objetiva se corresponde con la primera unidad didáctica (10% de la nota final). El portafolio corresponde y profundiza las 11 prácticas desarrolladas a lo largo del curso en la segunda unidad didáctica; se evaluarán con dos entregables (30% de la nota final). Los dos trabajos académicos hacen referencia a la segunda y tercera unidades didácticas, trabajo de documentación patrimonial (40% de la nota final) y trabajo ApS (20% de la nota final), respectivamente.

La calificación final se obtiene a partir de la suma de cada una de las partes.

Los alumnos que soliciten la exención de asistencia a clase deberán realizar las mismas pruebas de evaluación, solicitando con al menos una semana de antelación la fecha y hora de realización de las pruebas.

Al final del curso, los alumnos podrán recuperar las pruebas evaluatorias que no hayan superado en la fecha establecida por el Centro, hasta un límite del 50%. En este sentido, solo se podrá recuperar uno de los dos trabajos académicos. La recuperación de las pruebas evaluatorias será de la misma índole que las realizadas durante el curso, atendiendo a las observaciones del profesor.

11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	30	
Práctica Laboratorio	30	



1. Código: 34522 **Nombre:** Teledetección y actualización cartográfica

2. Créditos: 6,00 **--Teoría:** 3,00 **--Prácticas:** 3,00 **Carácter:** Obligatorio

Titulación: 2274-Máster Universitario en Ingeniería Geomática y Geoinformación

Módulo: 3-Tecnología específica

Materia: 7-Aplicaciones Ambientales, Arquitectónicas y Territoriales

Centro: E.T.S.I. GEODESICA, CARTOGRAFICA Y TOP.

3. Coordinador: Ruiz Fernández, Luis Ángel

Departamento: INGENIERÍA CARTOGRAFICA, GEODESIA Y FOTOGRAMETRÍA

4. Bibliografía

Image analysis, classification and change detection in remote sensing : with algorithms for ENVI/IDL

Canty, Morton John

Data mining : practical machine learning tools and techniques

Witten, I. H. (Ian H.) | Frank, Eibe | Hall, Mark A. (Mark Andrew) | Pal, Christopher J.

Introducción a la minería de datos

Hernández Orallo, José | Ramírez Quintana, María José | Ferri Ramírez, César | Ingebook (Servicio en línea)

Teledetección ambiental : la observación de la tierra desde el espacio

Chuvieco Salinero, Emilio

5. Descripción general de la asignatura

En la asignatura se desarrollan contenidos metodológicos que permitirán al alumno enfrentarse a problemas de actualización de bases de datos de usos y coberturas del suelo mediante el empleo de técnicas de teledetección, estadísticas y machine learning, empleando conceptos adquiridos o relacionados con otras asignaturas de la titulación. Se analizarán datos y productos disponibles y generados en el marco del proyecto europeo Copernicus, del Programa Nacional de observación del Territorio (PNOT) y de otras bases de datos geoespaciales generadas por la administración. Se describirán y aplicarán metodologías, técnicas y algoritmos para la clasificación de objetos cartográficos y para la obtención de modelos de variables cuantitativas (biofísicas, socio-económicas, etc.) a partir de imágenes y otras fuentes de datos auxiliares. Se estudiarán técnicas de muestreo en campo y de evaluación de las clasificaciones y modelos obtenidos.

El aprendizaje constará de un claro componente práctico, comenzando por la resolución de pequeños problemas trabajados individualmente hasta plantearse problemas reales e integrados de actualización de bases de datos de ocupación del suelo para su resolución en grupos.

Para ello, la asignatura consta de una parte teórica dividida en 3 bloques: (1) Estado actual y ejemplos de bases de datos de ocupación del suelo, (2) Metodologías y procesos de actualización de bases de datos a partir de imágenes e información geoespacial, (3) Aplicaciones y casos prácticos.

Teoría

Bloque 1

- Grandes programas de observación de la Tierra (PNOT, Copernicus, etc.)
- Revisión de la metodología de creación y de actualización y estado actual de las principales BBDD de ocupación del suelo
- Bases de datos cartográficas e inventarios fiscales, agrícolas y forestales.

Bloque 2

Métodos de clasificación y estimación

- Técnicas de análisis de imágenes basado en objetos (OBIA).
- Técnicas de segmentación y definición de objetos
- Extracción de características descriptivas
- Selección de variables.
- Algoritmos de clasificación
- Edición y post-clasificación
- Modelos de estimación de variables en inventarios.
- Evaluación de la calidad.

Procesos de actualización

- Introducción al problema de la actualización.
- Técnicas de análisis de cambios y series temporales.
- Datos y pre-procesado de la información.
- Modos de empleo de la información de la BBDD en su proceso de actualización.
- Técnicas de detección de carreteras, edificios, etc.

- Otras estrategias de actualización (matrices de transición, etc.).

Bloque 3

- Casos de actualización de BBDD globales de ocupación del suelo
- Inventarios agrícolas y forestales
- Actualización de mapas de usos del suelo urbano

Prácticas

Individuales

- Seminario sobre los productos proporcionados por el programa Copernicus
- Seminario sobre Bases de Datos de usos del suelo
- Aplicación de algoritmos de segmentación
- Extracción de características de imágenes
- Extracción de información de datos LiDAR
- Clasificación, selección de variables y evaluación
- Extracción de edificios con un software orientado a objetos

En grupos

A elegir entre:

- Actualización de BBDD agrícola
- Actualización de BBDD urbana:
- Detección de edificios y carreteras
- Métodos de actualización directos
- Estimación de variables forestales

6. Conocimientos recomendados

Se requieren conocimientos de teledetección y tratamiento digital de imágenes, manejo y procesado básico de datos LiDAR y cartografía

7. Objetivos para el curso - Competencias

Competencia

CB10(GE) 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

CB6(GE) Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7(GE) 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

CB8(GE) Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios 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

CB9(GE) Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones - y los conocimientos y razones últimas que las sustentan - a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

DC5(GE) Diseñar una idea de manera eficaz hasta concretarla en un proyecto en el ámbito de la Ingeniería Geomática y Geoinformación.

E011(ES) Conocer y utilizar los sensores y técnicas de teledetección necesarias para la identificación y caracterización de cambios en el territorio y saber integrarlos con otros datos espaciales para resolver problemas de actualización de bases de datos cartográficas.

E002(ES) Conocer, integrar y aplicar los métodos geoestadísticos y de análisis estadístico multivariante para la modelización espacial de variables geográficas y la resolución de problemas de ingeniería y territorio.

E003(ES) Conocer, utilizar y desarrollar equipos para la adquisición de datos georreferenciados en aplicaciones de ingeniería civil, gestión de recursos naturales y análisis territorial.

E004(ES) Conocer, manejar e integrar la legislación básica catastral, de registro de la propiedad y territorio, así como el manejo de datos catastrales, junto con otros datos en sistemas digitales para la visualización, análisis y gestión optimizados de dicha información georreferenciable.

E005(ES) Conocer, analizar y relacionar los aspectos básicos de la estructura y planificación territorial, el uso de datos cartográficos y saber modelizar los posibles riesgos ambientales.

7. Objetivos para el curso - Competencias

Competencia

E006(ES) Entender y utilizar sensores LIDAR aerotransportados y planificar las campañas de adquisición, el procesado y análisis de los datos y su integración para la caracterización de los entornos agroforestales, urbanos, fluviales y costeros.

DC6(GE) Trabajar y liderar equipos de forma efectiva para la consecución de objetivos comunes, contribuyendo al desarrollo personal y profesional de los mismos en el ámbito de la Ingeniería Geomática y Geoinformación.

8. Unidades didácticas

1. Bases de datos cartográficas e inventarios fiscales, agrícolas y forestales
 1. Programas de observación de la Tierra (PNOT, Copernicus, CGOS,...)
 2. Bases de datos cartográficas e inventarios fiscales, agrícolas y forestales
 3. Estado actual de las principales BBDD de ocupación del suelo. Metodologías y tendencias
 4. Seminario 1: Análisis de las variables biofísicas proporcionadas por el programa Copernicus
 5. Seminario 2: Análisis de Bases de Datos de Ocupación del Suelo españolas e internacionales
2. Definición, análisis y extracción de información de objetos
 1. Definición de objetos y segmentación de imágenes. Principales algoritmos
 2. Extracción de atributos descriptivos (imágenes, LiDAR, otros)
 3. Práctica 3: Métodos de evaluación de segmentaciones de imágenes
 4. Práctica 4: Extracción de características descriptivas de objetos a partir de imágenes y datos LiDAR
3. Métodos de selección de variables y clasificación
 1. Métodos de selección de variables
 2. Algoritmos de clasificación (estadísticos, árboles de clasificación, redes neuronales, otros)
 3. Edición post-clasificación
 4. Práctica 5: Clasificación de imágenes con árboles de clasificación y redes neuronales
4. Modelos de estimación de variables espaciales cuantitativas
 1. Tipos de variables cuantitativas
 2. Métodos de generación de modelos
 3. Aplicación de modelos y cartografía de variables
 4. Práctica 6: Estimación de variables cuantitativas
5. Evaluación de la calidad
 1. Métodos de muestreo e implementación
 2. Evaluación de clasificaciones
 3. Evaluación de modelos
6. Procesos de actualización y análisis temporal
 1. Introducción de la actualización de bases de datos de ocupación mediante imágenes
 2. Técnicas de análisis de cambios y series temporales
 3. Uso de la información de las BBDD en su proceso de actualización
 4. Técnicas de detección de elementos del paisaje (carreteras, edificios,...)
 5. Otras estrategias de actualización (matrices de transición)
 6. Filtros morfológicos y su aplicación
 7. Práctica 7: Extracción de edificios con eCognition
 8. Práctica 8. Introducción a Google Earth Engine
 9. Trabajo: Actualización de una base de datos de usos del suelo

9. Método de enseñanza-aprendizaje

Las competencias se trabajarán en cada una de las unidades didácticas de la siguiente manera:

1. Bases de datos cartográficas e inventarios fiscales, agrícolas y forestales: CB10(G), CB6(G), CB7(G), CB8(G), CB9(G), DC6(G), E003(E), E004(E), E005(E), E011(E).

2. Definición, análisis y extracción de información de objetos: CB10(G), CB6(G), CB7(G), E002(E), E003(E), E004(E), E005(E), E006(E), E011(E).

9. Método de enseñanza-aprendizaje

3. Métodos de selección de variables y clasificación: CB10(G), CB6(G), CB7(G), E002(E), E005(E), E006(E), E011(E).
4. Modelos de estimación de variables espaciales cuantitativas: CB10(G), CB6(G), CB7(G), E002(E), E003(E), E005(E), E006(E), E011(E).
5. Evaluación de la calidad: CB10(G), CB6(G), CB7(G), E005(E), E006(E), E011(E).
6. Procesos de actualización y análisis temporal: CB10(G), CB6(G), CB7(G), CB9(G), DC5(G), DC6(G), E003(E), E004(E), E005(E), E011(E).

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	4,00	--	--	4,00	--	--	--	8,00	14,00	22,00
2	4,00	--	--	6,00	--	--	--	10,00	20,00	30,00
3	6,00	--	--	4,00	--	--	1,00	11,00	22,00	33,00
4	3,00	--	--	2,00	--	--	0,00	5,00	15,00	20,00
5	2,00	--	--	0,00	--	--	0,00	2,00	8,00	10,00
6	11,00	--	--	14,00	--	--	1,00	26,00	24,00	50,00
TOTAL HORAS	30,00	--	--	30,00	--	--	2,00	62,00	103,00	165,00

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(02) Prueba escrita de respuesta abierta	2	50
(11) Observación	1	5
(08) Portafolio	1	20
(05) Trabajos académicos	3	25

- Se realizarán 5 prácticas individuales guiadas. El valor de las mismas supondrá el 20% de la nota final, para lo cual deberán estar entregadas y aprobadas en las fechas fijadas.
- Se realizarán dos exámenes de teoría que incluirán preguntas de respuesta abierta. Su valor total será del 50%. La nota de teoría se obtendrá promediando las dos notas de las pruebas teóricas, excepto cuando no se alcance la calificación de 4 sobre 10 en alguna de ellas, en cuyo caso deberán presentarse obligatoriamente al examen final de recuperación.
- Se realizará un trabajo académico en grupo que combinará conocimientos y habilidades adquiridas a lo largo de la asignatura. Se entregará una memoria al final del curso y se presentará oralmente. Su nota supondrá el 15% de la nota final.
- Se realizarán dos seminarios donde los alumnos profundizarán en los temas que se les propongan mediante búsqueda de información, síntesis y presentación al resto del alumnado, Su valor total será del 10%.
- El 5% de la nota final se evaluará mediante observación directa y sistemática por parte del profesorado, analizando la actitud y motivación del alumno respecto a las diferentes actividades docentes y tareas desarrolladas en la asignatura de forma global.
- Aquellos alumnos con dispensa de asistencia a clase deberán realizar dos pruebas escritas de respuesta abierta (30 % cada una), la primera se realizará en la semana prevista a tal efecto, y la segunda en las fechas oficiales para el examen de esta asignatura, al final del curso; además, deberán realizar un trabajo final de la asignatura (40%) que presentarán y defenderán al final del curso.
- Al final del curso se realizará un examen de recuperación para aquellos alumnos que no hayan aprobado la parte teórica de la asignatura, o bien alguna de las dos partes. Para poder compensar ambas partes en el examen de recuperación deberá alcanzarse una calificación mínima de 4 sobre 10 en cada una de ellas. La nota final de aquellos que no lleguen al 4 en alguna de las partes será la obtenida en dicha parte, sin promediarse con la otra, aun en el supuesto de que estuviera aprobada. Las prácticas, seminarios y el trabajo en grupo no son recuperables ni obligatorios.

11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	20	
Teoría Seminario	0	



11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Práctica Aula	0	
Práctica Laboratorio	20	
Práctica Informática	0	
Práctica Campo	0	



1. Código: 34528 **Nombre:** Trabajo Fin de Máster

2. Créditos: 18,00 **--Teoría:** 18,00 **--Prácticas:** ,00 **Carácter:** Obligatorio

Titulación: 2274-Máster Universitario en Ingeniería Geomática y Geoinformación

Módulo: 4-Trabajo Fin de Máster

Materia: 9-Trabajo Fin de Máster

Centro: E.T.S.I. GEODESICA, CARTOGRAFICA Y TOP.

3. Coordinador: Balaguer Beser, Ángel Antonio

Departamento: INGENIERÍA CARTOGRAFICA, GEODESIA Y FOTOGRAMETRÍA

4. Bibliografía

5. Descripción general de la asignatura

Realización individual y defensa ante un tribunal universitario de un ejercicio original, desarrollado individualmente, consistente en un proyecto de ingeniería geomática y geoinformación de naturaleza profesional, con la tutorización de profesorado especializado.

Según el preámbulo de la Normativa Marco de Trabajos Fin de Grado y Fin de Máster de la UPV el Trabajo Fin de Máster (TFM) es "una actividad autónoma del estudiante con el apoyo de uno o más tutores" en que "el resultado final debe ser siempre un trabajo individual del estudiante, defendido ante un tribunal". Se trata, por tanto, de un ejercicio original, a realizar individualmente y presentar y defender ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto en el ámbito de la ingeniería geomática y geoinformación de naturaleza profesional en el que sinteticen e integren las competencias adquiridas en las enseñanzas.

6. Conocimientos recomendados

7. Objetivos para el curso - Competencias

Competencia

CB10(GE) 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

CB6(GE) Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7(GE) 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

CB8(GE) Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios 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

E017(ES) Tener capacidad de realizar un trabajo individual, de carácter profesional o investigador, en el que se integren diferentes técnicas y métodos adquiridos y relacionados con la geomática y la geoinformación y de defenderlo ante un tribunal universitario

DC5(GE) Diseñar una idea de manera eficaz hasta concretarla en un proyecto en el ámbito de la Ingeniería Geomática y Geoinformación.

DC6(GE) Trabajar y liderar equipos de forma efectiva para la consecución de objetivos comunes, contribuyendo al desarrollo personal y profesional de los mismos en el ámbito de la Ingeniería Geomática y Geoinformación.

E016(ES) Interpretar y evaluar resultados fruto del análisis de datos espaciales en sus diferentes escalas y precisiones, y sintetizar y estructurar dichos resultados en informes técnicos y de investigación.

CB9(GE) Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones - y los conocimientos y razones últimas que las sustentan - a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

8. Unidades didácticas

9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	------------	-----------	------------	--------------------

9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
TOTAL HORAS	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0,00

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(09) Proyecto	1	100

Los TFM serán defendidos en convocatoria pública ante el tribunal designado al efecto, salvo que los trabajos realizados estén sometidos a algún tipo de restricción por existir acuerdos de confidencialidad con empresas o terceros o cuando puedan generarse derechos de propiedad intelectual, en cuyo caso se estará a lo que se indica en el artículo 10 de la Normativa Marco de Trabajos Fin de Grado y Fin de Máster de la UPV.

A lo largo del curso académico se realizarán varias convocatorias para su defensa según calendario que aprobará la ERT al comienzo de cada curso. La memoria del TFM se elaborará siguiendo las directrices marcadas en la guía de estilo disponible en la web de la ETSIGCT y en los Recursos de PoliformaT.

La defensa del TFM consistirá en una exposición por parte del estudiante del trabajo realizado y posterior respuesta a las cuestiones que le planteen los miembros del tribunal. La duración máxima del acto de defensa, incluida la fase de respuestas a las preguntas del tribunal no superará los cuarenta y cinco minutos.

En los casos en que existan razones que lo justifiquen y con la autorización de la ERT, a petición del estudiante se podrá realizar la defensa del TFM por videoconferencia.

Una vez finalizada la defensa, en sesión a puerta cerrada el tribunal procederá a calificar el trabajo según acta que se rellenará y firmará colegiadamente por todos los miembros del tribunal. El tutor, que no formará parte del tribunal, tendrá voz en la deliberación y, según valoración del tribunal, su opinión podrá considerarse para la concreción de la nota final. El tutor ha de emitir con anterioridad un informe con su valoración sobre las competencias transversales. La calificación obtenida le será comunicada al estudiante el mismo día del acto de defensa.

En caso de que la calificación fuese no apto, el presidente hará entrega al estudiante de un escrito justificativo de la calificación obtenida y de las modificaciones que debería acometer para obtener una valoración favorable. Esta calificación no se reflejará en el expediente del estudiante y una vez llevadas a cabo las oportunas modificaciones, deberá presentarse el trabajo para una nueva defensa. Si así lo considera unánimemente el tribunal, antes de formalizar una calificación de apto se podrá requerir al estudiante para que modifique aspectos menores de su trabajo. En este caso no se requerirá una nueva defensa y bastará con que el tribunal verifique que se han llevado a cabo las modificaciones requeridas.

En aquellos casos en que el trabajo haya obtenido una calificación entre nueve y diez puntos y cuando a juicio unánime del tribunal se den las causas que lo justifiquen, se podrá otorgar la mención de Matrícula de Honor.

Una vez superada la defensa del TFM, la calificación obtenida por el estudiante se reflejará en su expediente cuando consten como superados la totalidad de los ECTS del título.

Podrá presentarse reclamación contra la calificación obtenida en la defensa de un TFM, que seguirá el procedimiento previsto en el artículo 19 de la Normativa de Régimen Académico y Evaluación del Alumnado de la Universitat Politècnica de València.

Son de aplicación la Normativa Marco de Trabajos Fin de Grado y Fin de Máster de la UPV y la Normativa de Trabajos Fin de Máster de la ETSIGCT.

11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	0	
Teoría Seminario	0	
Práctica Aula	0	
Práctica Laboratorio	0	
Práctica Informática	0	
Práctica Campo	0	



1. Código: 34521 **Nombre:** Urbanismo y catastro

2. Créditos: 6,00 **--Teoría:** 3,00 **--Prácticas:** 3,00 **Carácter:** Obligatorio

Titulación: 2274-Máster Universitario en Ingeniería Geomática y Geoinformación

Módulo: 3-Tecnología específica

Materia: 7-Aplicaciones Ambientales, Arquitectónicas y Territoriales

Centro: E.T.S.I. GEODESICA, CARTOGRAFICA Y TOP.

3. Coordinador: Femenía Ribera, Carmen

Departamento: INGENIERÍA CARTOGRAFICA, GEODESIA Y FOTOGRAMETRÍA

4. Bibliografía

Catastro en España, 2008

Web Dirección General del Catastro (DGC). España
¿Cuánto mide mi parcela?
Estrategia Territorial de la Comunitat Valenciana

Reparcelación Urbanística
Proyecto de Reparcelación Urbanística
Guía básica para la redacción y gestión del proyecto de reparcelación
Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE), 2020

Berné Valero, José Luis | Benítez Aguado, Emilio
| Femenía Ribera, Carmen
Dirección General del Catastro (DGC). España
Carmen Femenía-Ribera
Generalitat Valenciana. Conselleria de Vivienda,
Obras Públicas y Vertebración del Territorio
Hervás Más, Jorge Joaquín
Hervás Más, Jorge Joaquín
Durá Melis, Rafael | Payá Gasent, Josep A
Iniesto Alba, María

5. Descripción general de la asignatura

Se pretende profundizar en el tema del Catastro y el Urbanismo. Dichas temáticas están muy relacionadas con legislación muy específica que corresponde a áreas geográficas concretas; a nivel catastral ligadas a un país y en temáticas urbanísticas muy ligadas a la administración local; por ello algunos ejemplos y prácticas se centrarán en España, y a nivel más concreto en la Comunitat Valenciana y en municipios de la misma.

- En Catastro: se estudiarán, en el caso de España, los aspectos cartográficos relacionados con la Ley 13/2015 de coordinación Catastro-Registro; y a nivel internacional se estudiarán modelos catastrales internacionales a través de distintos organismos, viendo la figura del "geómetra-agrimensor" en algunos países que disponen de ella, y finalmente una introducción a la norma ISO 19152 sobre Land Administration Domain Model (LADM).

Se trata el tema del catastro, la propiedad y el control de la tierra como un objetivo de desarrollo sostenible que permite poner fin a la pobreza en todas sus formas y en todo el mundo (ODS 1.4). El acceso seguro y equitativo a las tierras apoya el objetivo del desarrollo sostenible de poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible (ODS 2.3). Con un acceso a la propiedad y al control de la tierra que otorgue a las mujeres igualdad de derechos se apoya el objetivo de desarrollo sostenible de lograr la igualdad de género y empoderar a todas las mujeres y las niñas (ODS 5.a).

- En Urbanismo: se estudiará la planificación urbanística, los planes urbanísticos, planes generales municipales y de desarrollo y las bases de la reparcelación, todo ello a través de legislación aplicable y profundizando en el aspecto cartográfico.

La asignatura se empezará con la parte de Catastro. Siguiendo luego con la de Urbanismo, las prácticas de Urbanismo hay que hacerlas con un programa tipo SIG.

6. Conocimientos recomendados

Conocimientos sobre topografía, cartografía y geomática
Conocimientos sobre catastro, registro de la propiedad y urbanismo en España
Conocimientos sobre SIG
Manejo de algún programa tipo SIG

7. Objetivos para el curso - Competencias

Competencia

CB10(GE) 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

CB6(GE) Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7(GE) 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

CB8(GE) Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios 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

E005(ES) Conocer, analizar y relacionar los aspectos básicos de la estructura y planificación territorial, el uso de datos cartográficos y saber modelizar los posibles riesgos ambientales.

DC5(GE) Diseñar una idea de manera eficaz hasta concretarla en un proyecto en el ámbito de la Ingeniería Geomática y Geoinformación.

DC6(GE) Trabajar y liderar equipos de forma efectiva para la consecución de objetivos comunes, contribuyendo al desarrollo personal y profesional de los mismos en el ámbito de la Ingeniería Geomática y Geoinformación.

E004(ES) Conocer, manejar e integrar la legislación básica catastral, de registro de la propiedad y territorio, así como el manejo de datos catastrales, junto con otros datos en sistemas digitales para la visualización, análisis y gestión optimizados de dicha información georreferenciable.

CB9(GE) Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones - y los conocimientos y razones últimas que las sustentan - a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

8. Unidades didácticas

1. CATASTRO

1. Coordinación Catastro, Registro y Notariado: Ley 13/2015 y Resoluciones conjuntas (CB6, CB9, E004)
2. Modelos catastrales internacionales. La figura del "geómetra-agrimensor" (CB6, CB9)
3. Land Administration Domain Model (LADM) (CB6)
4. Ejercicio práctico 1: El Catastro en las redes sociales (1ª y 2ª parte) (CB10, CB6, CB7, CB8, CB9, DC5, DC6)
5. Ejercicio práctico 2: Planeamiento Urbanístico-Reglamento Referenciación Cartográfica y Formatos CV (CB10, CB6, CB7, CB8, CB9, DC5, DC6, E004)
6. Ejercicio práctico 3: Diagnóstico previo parcela catastral-finca registral con construcción (CB10, CB6, CB7, CB8, CB9, DC5, DC6, E004)
7. Ejercicio práctico 4: La figura del "geómetra-agrimensor" (CB10, CB6, CB7, CB8, CB9, DC5, DC6)

2. URBANISMO

1. Ley Urbanística. Criterios de Planificación Urbanística Sostenible (CB6, E005)
2. La Infraestructura Verde y las afecciones sectoriales (CB6, E005)
3. Estrategia territorial de la Comunitat Valenciana- Ocupación sostenible de suelo para usos residenciales y actividades económicas
4. Tipos de planes urbanísticos. Ordenación estructural y pormenorizada (CB6, E005)
5. El proyecto de reparcelación (CB6, E005)
6. Práctica 1: Cartografía básica y ocupación del suelo (CB10, CB7, CB8, CB9, E005)
7. Práctica 2: Infraestructura verde, afecciones y limitaciones (CB10, CB7, CB8, CB9, E005)
8. Práctica 3: Estado de ejecución del planeamiento (CB10, CB7, CB8, CB9, E005)
9. Práctica 4: Indicadores de sostenibilidad (CB10, CB7, CB8, CB9, E005)
10. Práctica 5: Zonificación y clasificación del suelo (CB10, CB7, CB8, CB9, E005)
11. Práctica 6: Plan parcial. Estándares urbanísticos y ordenación pormenorizada de un sector (CB10, CB7, CB8, CB9, DC5, E005)
12. Práctica 7: Proyecto de Reparcelación (CB10, CB7, CB8, CB9, DC5, E005)

9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	16,50	--	--	18,00	--	--	3,00	37,50	61,00	98,50

9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
2	13,50	--	--	12,00	--	--	2,50	28,00	44,00	72,00
TOTAL HORAS	30,00	--	--	30,00	--	--	5,50	65,50	105,00	170,50

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(01) Examen/defensa oral	2	10
(11) Observación	2	10
(05) Trabajos académicos	2	30
(03) Pruebas objetivas (tipo test)	2	50

---METOLOGÍA DE EVALUACIÓN-----

Bloque I: CATASTRO

Teoría y prácticas de aula:

-Pruebas escritas (ejercicios de respuesta abierta y pruebas objetivas)

-Prácticas-ejercicios de aula

-Entrega y comentario de 1 artículo (revistas especializadas, relacionadas, o similar...) publicados preferentemente en los últimos años. De todos los temas vistos en Catastro. Con presentación oral presencial

Prácticas:

-Trabajo de prácticas de gabinete e informática por parejas o individuales

Bloque II: URBANISMO

Teoría y prácticas de aula:

-Pruebas escritas (ejercicios de respuesta abierta y pruebas objetivas)

-Prácticas-ejercicios de aula

-Entrega y comentario de 1 artículo (revistas especializadas, relacionadas, o similar...) publicados preferentemente en los últimos años. De todos los temas vistos en Urbanismo. Con presentación oral presencial

Prácticas:

-Trabajos de prácticas de informática individuales

Bloque Exámenes:

- Catastro Total 55% Mínimo 3.5

- Urbanismo Total 45% Mínimo 3.5

Total (en cada bloque): Examen 50% + Ejercicios 10% + Prácticas informática (y gabinete) 30% + Artículos 10% = Total 100%

---Evaluación final-recuperación---

La nota final corresponde a: 55% al bloque de Catastro y 45% al bloque de Urbanismo

Es necesario un mínimo de 3'5 sobre 10 en cada uno de los bloques para poder promediar.

En caso de suspender (o no llegar al mínimo) en cualquiera de los dos bloques (Urbanismo o Catastro) se realizará un examen final individual (con parte o todo oral). En el caso de no superar algún bloque la nota máxima a obtener sería 4.

En el examen de recuperación se realizará el examen completo o solo el bloque a recuperar.

---Sistema de evaluación alumnos con exención de asistencia a clase---

En estos casos no se tendrá en cuenta la asistencia a clase.

De todos modos se deben de realizar las dos pruebas evaluativas para aprobar por parciales, y en el caso de recuperación, el examen final.

Se deben de realizar y entregar las prácticas y ejercicios (bien en pareja o de modo individual). Y entregar y presentar los artículos. Todo en las mismas condiciones que el resto de alumnos, salvo la asistencia a clase.

11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	20	Justificar las causas de las no asistencias
Teoría Seminario	0	
Práctica Aula	0	



11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Práctica Laboratorio	20	Justificar las causas de las no asistencias
Práctica Informática	0	
Práctica Campo	0	