

CÁMARAS

1.- Datos de la Asignatura

Código	304640	Plan		ECTS	3
Carácter	Obligatoria	Curso		Periodicidad	1º semestre
Área	Ingeniería Cartográfica, Geodesia y Fotogrametría				
Departamento	Ingeniería Cartográfica y del terreno				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium.usal.es			
	URL de Acceso:	Studium.usal.es			

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Javier Gomez Lahoz	Grupo/s	Todos
Departamento	Ingeniería Cartográfica y del Terreno		
Área	Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Ávila		
Despacho	209		
Horario de tutorías	Se fijara de acuerdo con los alumnos y los horarios propuestos		
URL Web			
E-mail	fotod@usal.es	Teléfono	920 35 35 00

2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Módulo 1: Captura de datos geoespaciales

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.

La materia forma un bloque temático con las otras tres del Módulo pues entre todas abarcan el conjunto de los sensores geomáticos. Esta, en concreto, se refiere a las cámaras, fundamentalmente dispositivos CCD empleados en Fotogrametría y Teledetección. La evolución reciente del sector hace que se preste una especial atención a las cámaras fotogramétricas de gran formato.

Perfil profesional.

Geotecnologías aplicadas a la Ingeniería y la Arquitectura

### 3.- Recomendaciones previas

Es importante tener en cuenta las relaciones verticales y horizontales que mantiene esta materia:

La materia se relaciona horizontalmente con sus compañeras de Módulo *Posicionamiento y navegación, Láser y radar y Sensores híbridos* con las que debe darse un deslinde de contenidos, especialmente con la última, por la temática compartida.

Se relaciona verticalmente con la materia *Fundamentos de la captura y el procesamiento de datos*, de la que debe arrancar y con la materia *Procesamiento avanzado de imágenes digitales* que debe situarse en la continuidad.

### 4.- Objetivos de la asignatura

- Distinguir los diferentes fundamentos de las cámaras fotogramétricas apreciando sus cualidades y aplicabilidad
- Analizar los rendimientos de diferentes tipos de cámaras para la fotogrametría aérea y terrestre valorando las posibilidades y restricciones para el desarrollo de un Proyecto
- Diseñar la red de toma de datos en función de los condicionamientos del objeto y de las prescripciones técnicas dadas
- Manejar las técnicas de calibración y contrastación de cámaras

### 5.- Contenidos

- T1. Fundamentos de las cámaras digitales
- T2. Cámaras aéreas digitales de gran formato
- T3. Calibración de cámaras
- T4. Calidad y rendimiento de cámaras

## 6.- Competencias a adquirir

Se deben relacionar las competencias que se describan con las competencias generales y específicas del título. Se recomienda codificar las competencias (CG xx1, CEyy2, CTzz2) para facilitar las referencias a ellas a lo largo de la guía.

### Básicas/Generales.

- CB6 - 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 - 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 - 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 - 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
- CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
- CG1 - Los estudiantes poseerán conocimientos avanzados en el campo de las Geotecnologías siendo capaces de aplicarlos, integrarlos y comunicarlos en el contexto de la Ingeniería y la Arquitectura y siendo capaces de dirigir su propio proceso de aprendizaje.

### Específicas.

- CE1 - Diseñar Proyectos Geomáticos en Ingeniería y Arquitectura
- CE2 - Obtener datos geográficos y espaciales
- CE6 - Gestionar y controlar la calidad

## 7.- Metodologías docentes

Los contenidos se articulan de forma eminentemente práctica de manera que cada uno de los temas va precedido de una sesión magistral a la que le sigue el desarrollo de un taller de procesamiento. En la sesión magistral se expondrá el contenido teórico de los temas a través de clases presenciales que servirán para fijar los conocimientos relacionados con las competencias previstas. Estos conocimientos se complementarán con los talleres prácticos en los que se verán más directamente las aplicaciones prácticas del contenido teórico que conforman las clases magistrales.

El material docente que se use en las clases estará disponible para los estudiantes a través de la plataforma Studium, donde se presentará también de forma actualizada toda la información relevante para el curso y se propondrán actividades de evaluación continua.

A lo largo del mismo se propondrá la realización de trabajos en grupo tutelados, favoreciendo la interacción profesor-alumno y el trabajo en equipo de los estudiantes.

Los estudiantes tendrán que desarrollar su parte de trabajo personal de estudio para completar y asimilar los contenidos y alcanzar así las competencias previstas.

#### 8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES	
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.			
Sesiones magistrales	19		10	29	
Prácticas	En aula				
	En el laboratorio				
	En aula de informática	7		7	14
	De campo				
	De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates					
Tutorías					
Actividades de seguimiento online			6	6	
Preparación de trabajos			10	10	
Otras actividades (detallar)					
Eventos científicos	4		2	6	
Resolución de problemas			10	10	
Exámenes					
TOTAL	30		45	75	

#### 9.-Recursos

Libros de consulta para el alumno

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

## 10.-Evaluación

Son indicadores de evaluación el grado de consecución de las competencias recogidas en el apartado anterior. Estos grados de consecución se establecerán en función de las circunstancias de cada alumno.

Los instrumentos de evaluación son los siguientes:

Pruebas objetivas tipo Test

Pruebas prácticas y de resolución de problemas

Valoración de trabajos

## SENSORES HIBRIDOS

### 1.- Datos de la Asignatura

Código	304643	Plan		ECTS	3
Carácter	Obligatoria	Curso		Periodicidad	1º semestre
Área	Óptica				
Departamento	Física Aplicada				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium.usal.es			
	URL de Acceso:	Studium.usal.es			

### Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Juan Antonio del Val Riaño	Grupo/s	Todos
Departamento	Física Aplicada		
Área	Óptica		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Ávila		
Despacho	114		
Horario de tutorías	Se fijara de acuerdo con los alumnos y los horarios propuestos		
URL Web			
E-mail	juanval@usal.es	Teléfono	920 35 35 00

### 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia

Módulo 1: Adquisición de datos

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
<p>La materia forma un bloque temático con las otras tres del Módulo dedicado a los sensores geomáticos, a saber, cámaras, láser y radar y sensores de posicionamiento y navegación. Las abarca a todas de un modo genérico y las complementa con el estudio detallado de otros sensores auxiliares como son acelerómetros, giróscopos, magnetómetros, barómetros... abordando la necesidad de hibridar o integrar la información de todos los diferentes sensores, estudiados por separado, para poder dotar de la mayor precisión posible a los datos geoespaciales adquiridos. La rápida evolución en el campo de los diferentes sensores microelectromecánicos (MEMs) y su reciente aplicación a la geomática hace necesaria una descripción de sus fundamentos físicos dentro de la asignatura.</p> <p>Es importante tener en cuenta las relaciones verticales y horizontales que mantiene esta materia: La materia se relaciona horizontalmente con sus compañeras de Módulo recogidas en el párrafo anterior y se relaciona verticalmente con la materia Procesamiento de datos de Sensores Híbridos, que debe ser la continuación natural de ésta. Entre todas ellas debe darse un deslinde de contenidos.</p>
Perfil profesional.
Geotecnologías aplicadas a la Ingeniería y la Arquitectura

### 3.- Recomendaciones previas

Conocimientos de Física, Matemáticas e Inglés.

### 4.- Objetivos de la asignatura

- Describir los diferentes tipos de sensores que se integran en un proyecto geomático a fin de complementar la información capturada por los mismos, comprendiendo los fundamentos físicos de los mismos.
- Modelizar y parametrizar los sensores a hibridar
- Analizar los rendimientos, coste, errores y precisión de estos sensores, valorando las posibilidades y restricciones de su integración en el desarrollo de un Proyecto relacionado con las Geotecnologías
- Evaluar las mejoras y las limitaciones que se producen en las diferentes técnicas de hibridación de los sensores.

### 5.- Contenidos

- 1.- Limitaciones del GPS, necesidad de navegación Inercial (INS) e hibridación de sensores
- 2.- Fundamentos de INS

- 3.- Análisis de errores en INS
- 4.- Acelerómetros
- 5.- Giróscopos
- 6.- Magnetómetros
- 7.- Altimetros
- 8.- Elementos comunes de un sensor digital y errores instrumentales
- 9.- Integración de sensores GPS+INS
- 10.- Integración de sensores (GPS+INS) + Cámaras / LIDAR / RADAR

## 6.-Competencias a adquirir

Se deben relacionar las competencias que se describan con las competencias generales y específicas del título. Se recomienda codificar las competencias (CG xx1, CEyy2, CTzz2) para facilitar las referencias a ellas a lo largo de la guía.

### Específicas.

- CE1 - Diseñar Proyectos Geomáticos en Ingeniería y Arquitectura
- CE2 - Obtener datos geográficos y espaciales
- CE6 - Gestionar y controlar la calidad

### Básicas/Generales.

- CB6 - 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 - 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 - 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 - 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
- CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
- CG1 - Los estudiantes poseerán conocimientos avanzados en el campo de las Geotecnologías siendo capaces de aplicarlos, integrarlos y comunicarlos en el contexto de la Ingeniería y la Arquitectura y siendo capaces de dirigir su propio proceso de aprendizaje.



## 7.- Metodologías docentes

Los contenidos de cada tema se introducirán mayoritariamente mediante sesiones magistrales, acompañadas de numerosas ilustraciones y ejemplos mediante proyecciones con Power Point. También se realizarán algunas sesiones prácticas en el aula, con resolución de problemas numéricos, y otras de visualización de algunos sensores, demostración de algún taller práctico de programación de los cálculos seguidos por los diferentes sensores, además de posibles seminarios de algunas empresas y proyectos que muestren la información adquirida con el conjunto de diferentes sensores.

El material docente que se use en las clases (trasparencias, apuntes, etc.) estará disponible para los estudiantes a través de la plataforma Studium, donde se presentará también de forma actualizada toda la información relevante para el curso y se pondrán las actividades de evaluación, en particular test de respuesta cerrada y la realización de trabajos de profundización en la materia.

Los estudiantes tendrán que desarrollar su parte de trabajo personal de estudio para completar y asimilar los contenidos y alcanzar así las competencias previstas, pudiendo hacer uso de las tutorías.

## LASER Y RADAR

### 1.- Datos de la Asignatura

Código	30304641	Plan		ECTS	3
Carácter	Obligatoria	Curso	1.º	Periodicidad	1º semestre
Área	Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría				
Departamento	Ingeniería Cartográfica y del Terreno				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium de la USAL			
	URL de Acceso:	Studium.usal.es			

### Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Benjamín Arias Pérez	Grupo/s	1
Departamento	Ingeniería Cartográfica y del Terreno		
Área	Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría		
Centro	EPS de Ávila		
Despacho	222		
Horario de tutorías	Se establecerán cuando se conozca el horario de clases.		
URL Web	studium.usal.es		
E-mail	benja@usal.es	Teléfono	920 35 35 00

### 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia

La materia forma un bloque temático con las otras tres del Módulo pues entre todas abarcan el conjunto de los sensores geomáticos. Esta, en concreto, se refiere al empleo de equipos láser y radar. Entre los primeros se considera el lidar así como el escáner láser terrestre. Entre los segundos se considerarán el radar de apertura real (RAR), radar de apertura sintética (SAR), radar polarimétrico y sistemas de interferometría radar (IFSAR).

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.

La materia se relaciona horizontalmente con sus compañeras de Módulo *Cámaras, Posicionamiento y navegación y Sensores híbridos* con las que debe darse un deslinde de contenidos, especialmente con la última, por la temática compartida. Se relaciona verticalmente con la materia *Fundamentos de la captura y el procesamiento de datos*, de la que debe arrancar y con la materia *, Procesamiento y gestión de datos Láser y Rádar*, que debe situarse en la continuidad natural de esta

Perfil profesional.

### 3.- Recomendaciones previas

### 4.- Objetivos de la asignatura

La diferencia entre objetivo y competencia puede quedar clarificada a través de la siguiente frase recogida en el documento de trabajo de la Universidad de Salamanca Orientaciones básicas para la elaboración de la Guía Docente: "Los objetivos constituyen el camino para llegar a la adquisición de esa competencia". Queda claro, por tanto, que los objetivos tienen una clara correspondencia con las competencias, en este caso señaladas en el punto 6.

Por objetivos generales se entiende aquellos relacionados con el dominio de ciertas herramientas de aprendizaje y/o de formación. En este caso vienen definidos en la Memoria a través de las competencias transversales, también recogidas en el punto 6.

### 5.- Contenidos

Radar:

- Introducción
- RAR
- SAR
- IFSAR
- Radar Polarimétrico

Lidar:

- Introducción
- Modos de operación: Múltiples ecos y "full waveform lidar"

## 6.-Competencias a adquirir

Se indican las competencias establecidas en la memoria correspondiente.

### Específicas.

- CE1 - Diseñar Proyectos Geomáticos en Ingeniería y Arquitectura
- CE2 - Obtener datos geográficos y espaciales
- CE6 - Gestionar y controlar la calidad

### Básicas/Generales.

- CB6 - 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 - 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 - 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 - 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
- CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida auto dirigido o autónomo.
- CG1 - Los estudiantes poseerán conocimientos avanzados en el campo de las Geotecnologías siendo capaces de aplicarlos, integrarlos y comunicarlos en el contexto de la Ingeniería y la Arquitectura y siendo capaces de dirigir su propio proceso de aprendizaje

### Transversales.

## 7.- Metodologías docentes

Clase magistral, resolución de ejercicios con participación activa del alumnado, desarrollo de tareas.

### 8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		<b>18</b>		<b>26</b>	<b>44</b>
Prácticas	En aula	4		4	8
	En el laboratorio				
	En aula de informática				
	De campo				
	De visualización (visu)	<b>1</b>			<b>1</b>
Seminarios		<b>4</b>		<b>4</b>	<b>8</b>
Exposiciones y debates					
Tutorías		1		1	2
Actividades de seguimiento online		1			1
Preparación de trabajos		<b>1</b>		10	11
Otras actividades (detallar)					
Exámenes					
TOTAL		30		45	75

### 9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno
<p><i>Global positioning systems, inertial navigation, and integration</i>, M. S. Grewal, L. R. Weill, A. P. Andrews, ed. John Wiley &amp; Sons (2007)</p> <p><i>The global positioning system and inertial navigation</i>, J. Farrell, M. Barth, ed. Mc Graw – Hill (1999)</p>
Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

Apuntes de la asignatura elaborados por el profesor, disponibles en Studium

A. Kelly, "Modern Inertial and Satellite Navigation Systems", Carnegie Mellon University, 1994

H. J. Kramer, "Observation of the Earth and Its Environment. Survey of Missions and Sensors", Springer, 2002

J. Skaloud, "Optimizing Georeferencing of Airborne Survey Systems by INS/DGPS", PhD Tesis, Department of Geomatics Engineering, University of Calgary, 1999

V. Kumar, "Integration of Inertial Navigation System and Global Positioning System Using Kalman Filtering", M.Tech. Dissertation, Department of Aerospace Engineering, Indian Institute of Technology, Bombay 2004

S. Kocaman, "GPS-INS Integration with Kalman Filtering for Direct Georeferencing of Airborne Imagery", Geodetic Seminar Report, ETH Höggerberg, Zürich, Institute of Geodesy and Photogrammetry, 2003

M. Cramer, "GPS / INS Integration", Photogrammetric Week 97,

D. Fritsch & D. Hobbie, Eds. Wichmann Verlag, Heidelberg, 1997

A. Ramírez, J. Fernández, "Integración GPS/INS: Conceptos y Experimentos", artículo publicado por la Univ. Politéc. de Cataluña

K. J. Walchko, M. C. Nechyba, E. Schwartz and A. Arroyo, "Embedded Low Cost Inertial Navigation System", Florida Conference on Recent Advances in Robotics, 2003

A. D. King, "Inertial Navigation - Forty Years of Evolution", GEC REVIEW, Vol. 13, No. 3, 1998

X. Zhang, "Precise Point Positioning Evaluation and Airborne Lidar Calibration", Technical Report No 4 of Danish National Space Center, 2005

M. J. Caruso, "Applications of Magnetoresistive Sensors in Navigation Systems", Honeywell Inc.

A. Bartos, A. Meisenberg, "MR Basics-An Introduction into MR Sensor Applications", Technical Paper, MEAS Deutschland GmbH



## 10.- Evaluación

### Consideraciones Generales

Son indicadores de evaluación el grado de consecución de las competencias recogidas en el apartado anterior.

Los instrumentos de evaluación son los siguientes:

Test de evaluación con cuestiones teóricas y problemas cortos de respuesta cerrada (80% de la calificación de la asignatura)

Desarrollo de trabajos de profundización, documentación y contrastación bibliográfica correspondiente a los diferentes sensores estudiados y a su hibridación (20% de la calificación de la asignatura)



Criterios de evaluación
La calificación final se obtendrá con la siguiente ponderación de las pruebas de evaluación: 1) Trabajos: 100%
Instrumentos de evaluación
Valoración de trabajos a entregar por el alumno.
Recomendaciones para la evaluación.
Se recomienda la participación activa en las actividades programadas, el estudio apoyado en la bibliografía, hacer uso de las tutorías para resolver dudas y trabajar de forma sistemática en el desarrollo de los trabajos.
Recomendaciones para la recuperación.
En segunda convocatoria se mantienen todas las características de evaluación de la primera convocatoria.

## POSICIONAMIENTO Y NAVEGACIÓN

### 1.- Datos de la Asignatura

Código	304642	Plan	M040	ECTS	3.0
Carácter	Obligatoria	Curso	Módulo 1	Periodicidad	1er semestre
Área	Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría				
Departamento	Ingeniería Cartográfica y del Terreno				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es/">https://moodle.usal.es/</a>			

### Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Ana Belén Gonzalo Calderón	Grupo/s	1
Departamento	Ingeniería Cartográfica y del Terreno		
Área	Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Ávila		
Despacho	113		
Horario de tutorías	Se publicará al comenzar el semestre		
URL Web			
E-mail	agonzalo@usal.es	Teléfono	920353500, ext 3806

### 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Módulo 1: Adquisición de datos.

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.

La asignatura forma un bloque temático con las otras tres del Módulo 1, pues entre todas abarcan el conjunto de los sensores geomáticos. Ésta, en concreto, se refiere a los equipos de posicionamiento global.

La materia se relaciona horizontalmente con sus compañeras de Módulo *Cámaras, Láser y radar* y *Sensores híbridos* con las que debe darse un deslinde de contenidos, especialmente con la última, por la temática compartida.

Se relaciona verticalmente con la materia *Procesamiento y gestión de datos de posicionamiento y navegación*, que debe ser la continuidad natural de ésta.

Perfil profesional.

La asignatura dota al egresado de los conocimientos básicos sobre sensores de posicionamiento global.

### 3.- Recomendaciones previas

Conocimientos de Física, Matemáticas e Inglés.

### 4.- Objetivos de la asignatura

- Conocer los fundamentos físico-matemáticos, de los sistemas de navegación con apoyo externo, en particular, de los sistemas de navegación por satélite.
- Familiarizarse con los distintos componentes del sistema GPS.
- Conocer la estructura de la señal GPS y comprender cómo extraer la información de la misma.
- Conocer el fundamento físico – matemático de las fuentes de error en GPS así como su posible tratamiento.
- Conocer las mejoras del sistema GPS al utilizarse en modo diferencial o aumentado.

### 5.- Contenidos

Tema 1. Introducción.

Tema 2. Fundamentos de navegación por satélite.

Tema 3. Características de la señal y extracción de la información.

Tema 4: Fuentes de error en GPS.

Tema 5. Técnicas de posicionamiento

## 6.- Competencias a adquirir

Se deben relacionar las competencias que se describan con las competencias generales y específicas del título. Se recomienda codificar las competencias (CG xx1, CEyy2, CTzz2) para facilitar las referencias a ellas a lo largo de la guía.

### Básicas/Generales.

- CB6: 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: 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: 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: 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.
- CB10: Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
- CG1: Los estudiantes poseerán conocimientos avanzados en el campo de las Geotecnologías siendo capaces de aplicarlos, integrarlos y comunicarlos en el contexto de la Ingeniería y la Arquitectura y siendo capaces de dirigir su propio proceso de aprendizaje.

### Específicas.

- CE1: Diseñar Proyectos Geomáticos en Ingeniería y Arquitectura.
- CE2: Obtener datos geográficos y espaciales.
- CE6: Gestionar y controlar la calidad.

### Transversales.

- Capacidad de análisis y de síntesis
- Comunicación oral y escrita en lengua nativa
- Conocimiento de una lengua extranjera
- Conocimientos de informática en el ámbito de estudio
- Capacidad de gestión de la información
- Resolución de problemas
- Razonamiento crítico
- Aprendizaje autónomo
- Motivación por la calidad

## 7.- Metodologías docentes

Como metodologías docentes se utilizarán las siguientes:

- Clase magistral.
- Planteamiento y resolución de problemas.
- Tutorías.

## 8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		20		30	50
Prácticas	En aula	5		9	14
	En el laboratorio				
	En aula de informática				
	De campo				
	De visualización (visu)				
Seminarios		4		6	10
Exposiciones y debates					
Tutorías		1			1
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos					
Otras actividades (detallar)					
Exámenes					
TOTAL		30		45	75

## 9.- Recursos

### Libros de consulta para el alumno

*Global positioning systems, inertial navigation, and integration*, M. S. Grewal, L. R. Weill, A. P. Andrews, ed. John Wiley & Sons (2007)  
*The global positioning system and inertial navigation*, J. Farrell, M. Barth, ed. Mc Graw – Hill (1999)  
*GNSS – Global Navigation Satellite Systems. GPS, GLONASS, Galileo & more*, Hofmann – Wellenhopf, Lichtenegger, Wasle, ed. Springer (2008)  
*GPS satellite surveying (2<sup>nd</sup> edition)*, A. Leick, ed. John Wiley & Sons (1995)  
*Satellite Geodesy*, G. Seeber, ed. de Gruyter (1993)

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

Apuntes de la asignatura elaborados por la profesora, disponibles en Studium  
Modern inertial and satellite navigation systems, A. Kelly, Carnegie Mellon University (1994)  
Dinámica clásica de las partículas y sistemas, J. B. Marion, ed. Reverté (1992)  
*Geodesia Física*, W.A. Heiskanen, H. Moritz, Instituto Geográfico Nacional (1985)  
*Geodesy (3<sup>rd</sup> edition)*, W. Torge, ed. Walter de Gruyter (2001)  
*Curso de geodesia superior*, P. S. Zakatov, ed. Rubiños (1997)  
Introduction to Numerical Methods and FORTRAN Programming, T. R. McCalla, ed. John Wiley & Sons (1966)  
*Fórmulas y tablas de matemática aplicada*, M. R. Spiegel, L. Abellanas, ed. McGraw – Hill (1993)  
Atlas ilustrado del cielo, ed. Susaeta

## 10.- Evaluación

Las pruebas de evaluación que se diseñen deben evaluar si se han adquirido las competencias descritas, por ello, es recomendable que al describir las pruebas se indiquen las competencias y resultados de aprendizaje que se evalúan.

### Consideraciones Generales

Para valorar el grado de consecución de las competencias se utilizará un cuestionario de respuesta cerrada (test). Así mismo se valorará la resolución razonada de un problema planteado a lo largo del desarrollo de la asignatura. En los siguientes apartados se recogen los criterios de evaluación y las recomendaciones para superarla.

### Criterios de evaluación

- Cuestionario de respuesta cerrada (test). El test supondrá el 80% de la nota de la asignatura. La puntuación del test se obtendrá: sumando 1 punto por cada respuesta correcta, restando 0.5 puntos por cada respuesta incorrecta y no contabilizando las respuestas en blanco. Se aplicará la transformación correspondiente para que la nota final del test quede comprendida entre 0 y 10.
  - Resolución de un problema. Esta tarea representará el 20% de la nota de la asignatura. Se valorará que el resultado obtenido sea correcto, así como que se explique de manera adecuada el desarrollo del problema.
- Para valorar ambas tareas es necesario entregarlas dentro del plazo que se publique en Studium al comenzar la asignatura.

### Instrumentos de evaluación

- Cuestionario de respuesta cerrada (test). Se plantearán cuestiones teóricas y prácticas relacionadas con el contenido de la asignatura.
- Resolución de un problema. Se planteará un problema relacionado con el contenido de la asignatura que el alumno debe resolver utilizando los conocimientos adquiridos en la misma.

Recomendaciones para la evaluación.

Para superar la asignatura se recomienda:

- Estudiar la teoría conforme vaya siendo explicada en clase.
- Resolver todas aquellas dudas que puedan surgir en el estudio de la asignatura, haciendo uso de las tutorías, tanto presenciales como a distancia.

Recomendaciones para la recuperación.

Las mismas que para la evaluación. Además se recomienda analizar y resolver los fallos cometidos en la evaluación antes de presentarse a la recuperación.

## PROCESAMIENTO Y GESTIÓN DE DATOS DE POSICIONAMIENTO Y NAVEGACIÓN

### 1.- Datos de la Asignatura

Código	304645	Plan	M040	ECTS	3.0
Carácter	Obligatoria	Curso	Módulo 2	Periodicidad	1º semestre
Área	Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría				
Departamento	Ingeniería Cartográfica y del Terreno				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es/">https://moodle.usal.es/</a>			

### Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Ana Belén Gonzalo Calderón	Grupo / s	1
Departamento	Ingeniería Cartográfica y del Terreno		
Área	Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Ávila		
Despacho	113		
Horario de tutorías	Se publicará al comenzar el semestre		
URL Web			
E-mail	agonzalo@usal.es	Teléfono	920353500, ext 3806

### 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Módulo 2: Procesamiento de datos.



Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.

La materia forma un bloque temático con las dos materias del módulo destinadas al procesamiento de datos geoespaciales: *Procesamiento avanzado de imágenes digitales* y *Procesamiento y gestión de datos láser y radar*. Ésta, en concreto, se refiere al procesamiento de datos de posicionamiento y su acoplamiento con los datos de sistemas de navegación.

La materia se relaciona horizontalmente con sus compañeras de módulo recogidas en el párrafo anterior con las que debe darse un deslinde de contenidos.

Se relaciona verticalmente con la materia *Posicionamiento y navegación*, de la que es continuación.

Mantiene una relación especial con la materia *Herramientas informáticas para el geoprocesado* pues ésta debe abordar la implementación informática de los algoritmos propios de la materia. Una relación similar se da con la materia *Herramientas matemáticas para el geoprocesado* pues ésta debe abordar los planteamientos teóricos que permiten el desarrollo de la materia. Estas dos relaciones quedan recogidas en la simultaneidad parcial que se da en el calendario

Perfil profesional.

La asignatura dota al egresado de los conocimientos básicos sobre el procesamiento de los datos de los sensores de posicionamiento global.

### 3.- Recomendaciones previas

Haber cursado la asignatura de Posicionamiento y navegación del módulo 1. Conocimientos de Inglés y Programación.

### 4.- Objetivos de la asignatura

- Desarrollar herramientas informáticas para resolver diferentes problemas relacionados con distintas etapas del sistema GPS.
- Aplicar las técnicas de ajuste por mínimos cuadrados para ajustar una red de datos GPS.

### 5.- Contenidos

1. Introducción a MATLAB.
2. Estudio de un sensor GPS de bajo coste.
3. Introducción al ajuste de redes GPS.

## 6.- Competencias a adquirir

Se deben relacionar las competencias que se describan con las competencias generales y específicas del título. Se recomienda codificar las competencias (CG xx1, CEyy2, CTzz2) para facilitar las referencias a ellas a lo largo de la guía.

### Básicas/Generales.

- CB6: 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: 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: 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: 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.
- CB10: Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
- CG1: Los estudiantes poseerán conocimientos avanzados en el campo de las Geotecnologías siendo capaces de aplicarlos, integrarlos y comunicarlos en el contexto de la Ingeniería y la Arquitectura y siendo capaces de dirigir su propio proceso de aprendizaje.

### Específicas.

- CE3: Procesar información geográfica y espacial.
- CE4: Modelizar procesos geomáticos.

### Transversales.

- Capacidad de análisis y de síntesis
- Comunicación oral y escrita en lengua nativa
- Conocimiento de una lengua extranjera
- Conocimientos de informática en el ámbito de estudio
- Capacidad de gestión de la información
- Resolución de problemas
- Razonamiento crítico
- Aprendizaje autónomo
- Motivación por la calidad

## 7.- Metodologías docentes

Como metodologías docentes se utilizarán las siguientes:

- Clase magistral.
- Clase práctica en aula de informática.
- Planteamiento y resolución de problemas.
- Tutorías.

## 8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales	8		12	20
Prácticas	En aula			
	En el laboratorio			
	En aula de informática	16	27	43
	De campo			
	De visualización (visu)			
Seminarios	4		6	10
Exposiciones y debates				
Tutorías	2			2
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos				
Otras actividades (detallar)				
Exámenes				
TOTAL	30		45	75

## 9.- Recursos

### Libros de consulta para el alumno

Adjustment computations spatial data analysis (4<sup>th</sup> edition), C. D. Ghilani, P. R. Wolf, ed. Wiley (2006)  
GPS satellite surveying (2<sup>nd</sup> edition), A. Leick, ed. John Wiley & Sons (1995)  
GNSS – Global Navigation Satellite Systems. GPS, GLONASS, Galileo & more, Hofmann – Wellenhopf, Lichtenegger, Wasle, ed. Springer (2008)

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

Apuntes de la asignatura elaborados por la profesora, disponibles en Studium  
*Global positioning systems, inertial navigation, and integration*, M. S. Grewal, L. R. Weill, A. P. Andrews, ed. John Wiley & Sons (2007)  
The global positioning system and inertial navigation, J. Farrell, M. Barth, ed. Mc Graw – Hill (1999)  
Modern inertial and satellite navigation systems, A. Kelly, Carnegie Mellon University (1994)  
Dinámica clásica de las partículas y sistemas, J. B. Marion, ed. Reverté (1992)  
*Geodesia Física*, W.A. Heiskanen, H. Moritz, Instituto Geográfico Nacional (1985)  
*Geodesy (3<sup>rd</sup> edition)*, W. Torge, ed. Walter de Gruyter (2001)  
*Curso de geodesia superior*, P. S. Zakatov, ed. Rubiños (1997)  
Introduction to Numerical Methods and FORTRAN Programming, T. R. McCalla, ed. John Wiley & Sons (1966)  
*Fórmulas y tablas de matemática aplicada*, M. R. Spiegel, L. Abellanas, ed. McGraw – Hill (1993)  
Atlas ilustrado del cielo, ed. Susaeta

## 10.- Evaluación

Las pruebas de evaluación que se diseñen deben evaluar si se han adquirido las competencias descritas, por ello, es recomendable que al describir las pruebas se indiquen las competencias y resultados de aprendizaje que se evalúan.

### Consideraciones Generales

Para valorar el grado de consecución de las competencias se utilizará un cuestionario de respuesta cerrada (test) y la elaboración de un programa informático para resolver algún problema relacionado con el procesamiento de datos GPS. En los siguientes apartados se recogen los criterios de evaluación y las recomendaciones para superarla.

### Criterios de evaluación

- Cuestionario de respuesta cerrada (test). El test supondrá el 70% de la nota final de la asignatura. La puntuación del test será como sigue:
    - Cada respuesta válida suma 1 pto.
    - Cada respuesta incorrecta resta 0.5 ptos.
    - Cada respuesta en blanco puntúa 0 ptos.
- A la puntuación obtenida en el test se le aplicará la transformación correspondiente para que la nota del test esté comprendida entre 0 y 10.
- Programa informático. El programa supondrá el 30% de la nota final de la asignatura. En la calificación del programa informático se tendrá en cuenta:
    - Que los resultados obtenidos sean correctos.
    - Que el programa esté bien estructurado.

- Que los comentarios del programa expliquen su funcionamiento de manera clara.
- Que el programa sea lo más sencillo posible.

Para valorar ambas tareas es necesario entregarlas dentro del plazo que se publique en Studium al comenzar la asignatura.

#### Instrumentos de evaluación

- Cuestionario de respuesta cerrada (test). Está compuesto por preguntas relativas a la solución de los problemas propuestos en cada tema y a la nueva teoría incluida en la asignatura. La simple lectura de los apuntes no garantiza el poder responder a las preguntas del test. Es necesario resolver los problemas para poder contestarlo.
- Programa informático. Ha de elaborarse un programa informático para resolver un problema relacionado con el procesamiento de datos GPS, que se planteará a lo largo del desarrollo de la asignatura.

#### Recomendaciones para la evaluación.

Para superar la asignatura se recomienda:

- Estudiar la teoría conforme vaya siendo explicada en clase.
- Programar los algoritmos propuestos conforme se vayan explicando.
- Resolver todas aquellas dudas que puedan surgir en el estudio de la asignatura, haciendo uso de las tutorías, tanto presenciales como a distancia.

#### Recomendaciones para la recuperación.

Las mismas que para la evaluación. Además se recomienda analizar y resolver los fallos cometidos en la evaluación antes de presentarse a la recuperación.

PROCESAMIENTO AVANZADO DE IMÁGENES

1.- Datos de la Asignatura

Código	304644	Plan		ECTS	4.5
Carácter	Obligatoria	Curso		Periodicidad	1.º semestre
Área	Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría				
Departamento	Ingeniería Cartográfica y del Terreno				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium.usal.es			
	URL de Acceso:	Studium.usal.es			

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Javier Gomez Lahoz	Grupo/s	Todos
Departamento	Ingeniería Cartográfica y del Terreno		
Área	Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Ávila		
Despacho	209		
Horario de tutorías	Se fijara de acuerdo con los alumnos y los horarios propuestos		
URL Web			
E-mail	fotod@usal.es	Teléfono	920 35 35 00

Profesor Coordinador	Diego González Aguilera	Grupo/s	Todos
Departamento	Ingeniería Cartográfica y del Terreno		
Área	Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Ávila		
Despacho	Departamento		
Horario de tutorías	Se fijara de acuerdo con los alumnos y los horarios propuestos		

URL Web			
E-mail	daguilera@usal.es	Teléfono	920 35 35 00

## 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia

Módulo 2: Procesamiento de datos geoespaciales

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.

La materia forma un bloque temático con las tres materias del módulo destinadas al procesamiento de datos geoespaciales: *Procesamiento y gestión de datos de posicionamiento y navegación*, *Procesamiento y gestión de datos Láser y Rádar* y *Procesamiento y gestión de datos híbridos*. Esta, en concreto, se refiere al procesamiento digital de imágenes, concediéndose gran importancia al procesamiento de carácter fotogramétrico y al propio de la visión computacional.

Perfil profesional.

Geotecnologías aplicadas a la Ingeniería y la Arquitectura

## 3.- Recomendaciones previas

Es importante tener en cuenta las relaciones verticales y horizontales que mantiene esta materia:

La materia se relaciona horizontalmente con sus compañeras de Módulo con las que debe darse un deslinde de contenidos. Se relaciona verticalmente con la materia *Cámaras*, de la que es continuación. Mantiene una relación especial con la materia *Herramientas informáticas para el geoprocesado* pues ésta debe abordar la implementación informática de los algoritmos propios de la materia. Una relación similar se da con la materia *Herramientas matemáticas para el geoprocesado* pues ésta debe abordar los planteamientos teóricos que permiten el desarrollo de la materia. Estas dos relaciones quedan recogidas en la simultaneidad parcial que se da en el calendario.

## 4.- Objetivos de la asignatura

- Desarrollar algoritmos de procesamiento analizando las variables intervinientes en el proceso
- Depurar datos corrigiendo errores sistemáticos y filtrando errores groseros
- Ajustar datos con criterios funcionales / estocásticos
- Volcar datos en infraestructuras de datos espaciales
- Conocer y valorar las herramientas y el software de procesamiento.
- Diseñar, desarrollar y contrastar el modelo

## 5.- Contenidos

- T1. Introducción al Análisis de Imagen
- T2. Procesamiento de imágenes
- T3. Correspondencia de imágenes
- T4. Introducción a la Fotogrametría Digital
- T5. Modelo básico: condición de colinealidad
- T6. Simplificaciones y aplicaciones de la condición de colinealidad
- T7. Condición de coplanaridad.
- T8. Análisis dimensional a partir de una sola imagen

## 6.- Competencias a adquirir

Se deben relacionar las competencias que se describan con las competencias generales y específicas del título. Se recomienda codificar las competencias (CG xx1, CEyy2, CTzz2) para facilitar las referencias a ellas a lo largo de la guía.

### Básicas/Generales.

- CB6 - 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 - 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 - 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 - 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
- CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
- CG1 - Los estudiantes poseerán conocimientos avanzados en el campo de las Geotecnologías siendo capaces de aplicarlos, integrarlos y comunicarlos en el contexto de la Ingeniería y la Arquitectura y siendo capaces de dirigir su propio proceso de aprendizaje.

### Específicas.

- CE3 - Procesar información geográfica y espacial
- CE4 - Modelizar procesos geomático



## 7.- Metodologías docentes

Los contenidos se articulan de forma eminentemente práctica de manera que cada uno de los temas va precedido de una sesión magistral a la que le sigue el desarrollo de un taller de procesamiento. En la sesión magistral se expondrá el contenido teórico de los temas a través de clases presenciales que servirán para fijar los conocimientos relacionados con las competencias previstas. Estos conocimientos se complementarán con los talleres prácticos en los que se verán más directamente las aplicaciones prácticas del contenido teórico que conforman las clases magistrales.

El material docente que se use en las clases estará disponible para los estudiantes a través de la plataforma Studium, donde se presentará también de forma actualizada toda la información relevante para el curso y se propondrán actividades de evaluación continua.

A lo largo del mismo se propondrá la realización de trabajos en grupo tutelados, favoreciendo la interacción profesor-alumno y el trabajo en equipo de los estudiantes.

Los estudiantes tendrán que desarrollar su parte de trabajo personal de estudio para completar y asimilar los contenidos y alcanzar así las competencias previstas.

## 8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		18		16	34
Prácticas	En aula				
	En el laboratorio				
	En aula de informática	14		14	28
	De campo				
	De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates		0		2	2
Tutorías		2		2	4
Actividades de seguimiento online		3		3	6
Preparación de trabajos				23	23
Otras actividades (detallar)					
Eventos científicos		6		6	12
Actividades con empresas		2		2	4
Exámenes					
TOTAL		45		68	113

## 9.-Recursos

### Libros de consulta para el alumno

Introduction to Modern Photogrammetry. Edward M. Mikhail (Autor), James S. Bethel (Autor), J.Chris McGlone (Autor).  
Photogrammetry: geometry from images and laser scans, Volumen 1. Karl Kraus  
Digital photogrammetry: theory and applications, Volumen 1. Wilfried Linder  
Close Range Photogrammetry: Principles, Methods and Applications. Thomas Luhmann (Autor), Stuart Robson (Autor)  
Close Range Photogrammetry and Machine Vision. Keith B. Atkinson  
Learning OpenCV: Computer Vision with the OpenCV Library by Gary Bradski  
Multiple View Geometry in Computer Vision by Richard Hartley

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

## 10.-Evaluación

Son indicadores de evaluación el grado de consecución de las competencias recogidas en el apartado anterior. Estos grados de consecución se establecerán en función de las circunstancias de cada alumno.

Los instrumentos de evaluación son los siguientes:

Test de autoevaluación

Resúmenes y esquemas individuales de los temas

Desarrollo de algoritmos o métodos numéricos de procesamiento de sensores híbridos

Desarrollo de tareas de documentación y contrastación bibliográfica correspondiente a la hibridación de sensores

Desarrollo de tareas de aplicación de software libre y comercial en materia de procesamiento sensores híbridos.

**PROCESAMIENTO Y GESTIÓN DE DATOS DE SENSORES HIBRIDOS**

**1.- Datos de la Asignatura**

Código	304647	Plan		ECTS	3
Carácter	Obligatoria	Curso		Periodicidad	1.º semestre
Área	Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría				
Departamento	Ingeniería Cartográfica y del Terreno				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium.usal.es			
	URL de Acceso:	Studium.usal.es			

**Datos del profesorado**

Profesor Coordinador	Javier Gomez Lahoz	Grupo/s	Todos
Departamento	Ingeniería Cartográfica y del Terreno		
Área	Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Ávila		
Despacho	209		
Horario de tutorías	Se fijara de acuerdo con los alumnos y los horarios propuestos		
URL Web			
E-mail	fotod@usal.es	Teléfono	920 35 35 00

Profesor Coordinador	Diego González Aguilera	Grupo/s	Todos
Departamento	Ingeniería Cartográfica y del Terreno		
Área	Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Ávila		
Despacho	Departamento		
Horario de tutorías	Se fijara de acuerdo con los alumnos y los horarios propuestos		

URL Web			
E-mail	daguilera@usal.es	Teléfono	920 35 35 00

## 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Módulo 2: Procesamiento de datos geoespaciales
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
La materia forma un bloque temático con las dos materias del módulo destinadas al procesamiento de datos geoespaciales: Procesamiento avanzado de imágenes digitales, Procesamiento y gestión de datos de posicionamiento y navegación y Procesamiento y Gestión de datos de láser y radar. Esta, en concreto, se refiere al procesamiento de datos derivados de un conjunto de sensores hibridados entre sí.
Perfil profesional.
Geotecnologías aplicadas a la Ingeniería y la Arquitectura

## 3.- Recomendaciones previas

<p>Es importante tener en cuenta las relaciones verticales y horizontales que mantiene esta materia:</p> <p>La materia se relaciona horizontalmente con sus compañeras de Módulo recogidas en el párrafo anterior con las que debe darse un deslinde de contenidos. Se relaciona verticalmente con la materia Sensores Híbridos de la que es continuación. Mantiene una relación especial con la materia Herramientas informáticas para el geoprocesado pues ésta debe abordar la implementación informática de los algoritmos propios de la materia. Una relación similar se da con la materia Herramientas matemáticas para el geoprocesado pues ésta debe abordar los planteamientos teóricos que permiten el desarrollo de la materia. Estas dos relaciones quedan recogidas en la simultaneidad parcial que se da en el calendario</p>
---

## 4.- Objetivos de la asignatura

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar algoritmos de integración de datos espaciales provenientes de diferentes sensores: laser, navegación, cámaras, etc.</li> <li>• Conocer los protocolos de comunicación entre sensores</li> <li>• Analizar y calcular errores derivados de los procesos de hibridación de información.</li> <li>• Manejar diversas herramientas libres y comerciales para el procesamiento e hibridación de sensores.</li> <li>• Evaluar las posibilidades de integración de información de diferentes sensores y sus posibles aplicaciones, su potencial y dificultades.</li> </ul>
---

## 5.- Contenidos

- 1.- Introducción al procesamiento de los sensores híbridos.
- 2.- Integración GNSS-IMU: Filtro de Kalman.
- 3.- Mapping Mobile System: integración de sensores de navegación, láser y fotográficos.
- 4.- Indoor Mapping: Integración de datos láser y termográficos.
- 5.- Imagen sólida: Integración de datos láser y fotográficos TLS-Cámara
- 6.- UAVs: integración de sensores de navegación y multispectrales low-cost.
- 7.- Ingeniería inversa: integración de sensores low-cost para escaneos 3D de detalle.

## 6.- Competencias a adquirir

Se deben relacionar las competencias que se describan con las competencias generales y específicas del título. Se recomienda codificar las competencias (CG xx1, CEyy2, CTzz2) para facilitar las referencias a ellas a lo largo de la guía.

### Específicas.

- CE3 - Procesar información geográfica y espacial
- CE4 - Modelizar procesos geomático

### Básicas/Generales.

- CB6 - 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 - 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 - 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 - 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
- CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
- CG1 - Los estudiantes poseerán conocimientos avanzados en el campo de las Geotecnologías siendo capaces de aplicarlos, integrarlos y comunicarlos en el contexto de la Ingeniería y la Arquitectura y siendo capaces de dirigir su propio proceso de aprendizaje.

## 7.- Metodologías docentes

Los contenidos se articulan de forma eminentemente práctica de manera que cada uno de los temas va precedido de una sesión magistral a la que le sigue el desarrollo de un taller de procesamiento. En la sesión magistral se expondrá el contenido teórico de los temas a través de clases presenciales que servirán para fijar los conocimientos relacionados con las competencias previstas. Estos conocimientos se complementarán con los talleres prácticos en los que se verán más directamente las aplicaciones prácticas del contenido teórico que conforman las clases magistrales.

El material docente que se use en las clases estará disponible para los estudiantes a través de la plataforma Studium, donde se presentará también de forma actualizada toda la información relevante para el curso y se propondrán actividades de evaluación continua.

A lo largo del mismo se propondrá la realización de trabajos en grupo tutelados, favoreciendo la interacción profesor-alumno y el trabajo en equipo de los estudiantes.

Los estudiantes tendrán que desarrollar su parte de trabajo personal de estudio para completar y asimilar los contenidos y alcanzar así las competencias previstas.

## 8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		13		12	25
Prácticas	En aula				
	En el laboratorio				
	En aula de informática	10		10	20
	De campo				
	De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates		2		1	3
Tutorías		1		1	2
Actividades de seguimiento online		1		1	2
Preparación de trabajos				18	18
Otras actividades (detallar)		3		2	5
Eventos científicos					
Exámenes					
TOTAL		30		45	75

## 9.-Recursos

### libros de consulta para el alumno

Airborne and Terrestrial Laser Scanning. George Vosselman, Hans-Gerd Maas  
Topographic Laser Ranging and Scanning: Principles and Processing. Jie Shan, Charles K. Toth.  
Laser Scanning for the Environmental Sciences. George Heritage, Andy Large.  
Global Navigation Satellite Systems, Inertial Navigation, and Integration.  
Mohinder S. Grewal (Author), Angus P. Andrews (Author), Chris G. Bartone (Author)  
Remote Sensing Using Single Unmanned Aerial Vehicle. Haiyang Chao, YangQuan Chen

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

## 10.-Evaluación

Son indicadores de evaluación el grado de consecución de las competencias recogidas en el apartado anterior. Estos grados de consecución se establecerán en función de las circunstancias de cada alumno.

Los instrumentos de evaluación son los siguientes:

Test de autoevaluación

Resúmenes y esquemas individuales de los temas

Desarrollo de algoritmos o métodos numéricos de procesamiento de sensores híbridos

Desarrollo de tareas de documentación y contrastación bibliográfica correspondiente a la hibridación de sensores

Desarrollo de tareas de aplicación de software libre y comercial en materia de procesamiento sensores híbridos.

## PROCESAMIENTO Y GESTIÓN DE DATOS LASER Y RADAR

### 1.- Datos de la Asignatura

Código	304646	Plan		ECTS	3
Carácter	Obligatoria	Curso		Periodicidad	1º semestre
Área	Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría				
Departamento	Ingeniería Cartográfica y del Terreno				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium.usal.es			
	URL de Acceso:	Studium.usal.es			

### Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Diego González Aguilera	Grupo/s	Todos
Departamento	Ingeniería Cartográfica y del Terreno		
Área	Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Ávila		
Despacho	Departamento		
Horario de tutorías	Se fijara de acuerdo con los alumnos y los horarios propuestos		
URL Web			
E-mail	daguilera@usal.es	Teléfono	920 35 35 00

### 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Procesamiento de datos geoespaciales



Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.

La materia forma un bloque temático con las dos materias del módulo destinadas al procesamiento de datos geoespaciales: Procesamiento avanzado de imágenes digitales, Procesamiento y gestión de datos de posicionamiento y navegación y Procesamiento de Datos Híbridos. Esta, en concreto, se refiere al procesamiento de datos de láser y radar donde se considera el procesamiento de nubes de puntos generadas por un sistema LiDAR o Radar tanto aéreo como terrestre, tanto estático como móvil.

Perfil profesional.

Geotecnologías aplicadas a la Ingeniería y la Arquitectura

### 3.- Recomendaciones previas

Es importante tener en cuenta las relaciones verticales y horizontales que mantiene esta materia:

La materia se relaciona horizontalmente con sus compañeras de Módulo recogidas en el párrafo anterior con las que debe darse un deslinde de contenidos. Se relaciona verticalmente con la materia Láser y radar, de la que es continuación. Mantiene una relación especial con la materia Herramientas informáticas para el geoprocesado pues ésta debe abordar la implementación informática de los algoritmos propios de la materia. Una relación similar se da con la materia Herramientas matemáticas para el geoprocesado pues ésta debe abordar los planteamientos teóricos que permiten el desarrollo de la materia. Estas dos relaciones quedan recogidas en la simultaneidad parcial que se da en el calendario cursado la asignatura de Posicionamiento y navegación del módulo 1. Conocimientos de Inglés y Programación.

### 4.- Objetivos de la asignatura

- Conocer las fuentes de error de los sistemas LiDAR así como la calibración de los mismos.
- Conocer los sistemas de mobile/indoor/arm mapping, sus prestaciones y aplicaciones en el ámbito de la Ingeniería Civil y la Arquitectura
- Depurar, alinear y clasificar datos eliminando sistematismos y filtrando errores.
- Conocer los procesos de paso de las nubes de puntos a modelos de superficies y modelos CAD.
- Conocer el flujo de procesamiento de los datos LiDAR y Radar tanto con software libre como comercial para obtener productos geomáticos.
- Desarrollar algoritmos de procesamiento de datos laser y radar.

### 5.- Contenidos

TEORIA:

1. Introducción: estado actual
2. LiDAR vs. Fotogrametría

3. Fuentes de error en LIDAR. Calibración
  4. Pre-procesamiento LIDAR: alineamiento y depuración
  5. Procesamiento LIDAR: segmentación-clasificación y modelado
  6. Obtención de productos derivados: modelos 3D y ortofotos
- TALLERES:
1. Arquitectura: procesamiento de datos láser terrestres.
  2. Ingeniería inversa: Modelado de piezas industriales.
  3. Cartografía: procesamiento de datos LiDAR móviles (aéreo o terrestre).
  4. Ingeniería Civil: monitorización de estructuras con láser escáner terrestre.
  5. Cartografía: procesamiento de datos Radar.

## 6.-Competencias a adquirir

### Básicas/Generales.

- CB6 - 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 - 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 - 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 - 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
- CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
- CG1 - Los estudiantes poseerán conocimientos avanzados en el campo de las Geotecnologías siendo capaces de aplicarlos, integrarlos y comunicarlos en el contexto de la Ingeniería y la Arquitectura y siendo capaces de dirigir su propio proceso de aprendizaje.

### Específicas.

- CE3 - Procesar información geográfica y espacial
- CE4 - Modelizar procesos geomático

## 7.- Metodologías docentes

Los contenidos se articulan de forma eminentemente práctica de manera que cada uno de los temas va precedido de una sesión magistral a la que le sigue el desarrollo de un taller de procesamiento. En la sesión magistral se expondrá el contenido teórico de los temas a través de clases presenciales que servirán para fijar los conocimientos relacionados con las competencias previstas. Estos conocimientos se complementarán con los talleres prácticos en los que se verán más directamente las aplicaciones prácticas del contenido teórico que conforman las clases magistrales.

El material docente que se use en las clases estará disponible para los estudiantes a través de la plataforma Studium, donde se presentará también de forma actualizada toda la información relevante para el curso y se propondrán actividades de evaluación continua.

A lo largo del mismo se propondrá la realización de trabajos en grupo tutelados, favoreciendo la interacción profesor-alumno y el trabajo en equipo de los estudiantes.

Los estudiantes tendrán que desarrollar su parte de trabajo personal de estudio para completar y asimilar los contenidos y alcanzar así las competencias previstas.

## 8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		10		10	20
Prácticas	En aula				
	En el laboratorio				
	En aula de informática	20		35	55
	De campo				
	De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates					
Tutorías					
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos					
Otras actividades (detallar)					
Exámenes					
TOTAL		30		45	75

## 9.- Recursos

### Libros de consulta para el alumno

- Airborne and Terrestrial Laser Scanning. George Vosselman (Redactor), Hans-Gerd Maas
- Terrestrial Laser Scanning: Error Sources, Self-calibration and Direct Georeferencing. Yuriy Reshetyuk
- Sistemas de radar de imágenes, de Jorge Lira. Disponible parcialmente en:  
[http://books.google.es/books?id=adedo1H\\_hUC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false](http://books.google.es/books?id=adedo1H_hUC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false).
- Air and Spaceborne Radar Systems An Introduction. Philippe Lacomme, Jean-Philippe Hardange, Jean-Claude Marchais and Eric Normant.
- Advances in Mobile Mapping Technology: ISPRS Series. editado por C. Vincent Tao, Jonathan Li

### Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

- Tutorial Radar. En varios idiomas. Parcialmente en castellano:  
<http://www.radartutorial.eu/index.es.html>

## 10.- Evaluación

Son indicadores de evaluación el grado de consecución de las competencias recogidas en el apartado anterior. Estos grados de consecución se establecerán en función de las circunstancias de cada alumno.

Los instrumentos de evaluación son los siguientes:

Resúmenes y esquemas individuales de los temas.

Desarrollo de algoritmos o métodos numéricos de procesamiento láser y radar.

Desarrollo de tareas de documentación y contrastación bibliográfica correspondiente al procesamiento de datos láser y radar.

Desarrollo de tareas de aplicación de software libre y comercial en materia de procesamiento de datos láser y radar.

## HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS PARA EL GEOPROCESADO

### 1.- Datos de la Asignatura

Código	304649	Plan		ECTS	4,5
Carácter	Obligatoria	Curso		Periodicidad	1º semestre
Área	Ingeniería Cartográfica y del Terreno				
Departamento	Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="http://studium.usal.es">http://studium.usal.es</a>			

### Datos del profesorado

Profesor Coordinador	José Antonio Martín Jiménez	Grupo/s	
Departamento	Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría		
Área	Ingeniería Cartográfica y del Terreno		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Ávila		
Despacho	S-5		
Horario de tutorías	V: 13:00-15:00		
URL Web			
E-mail	joseabula@usal.es	Teléfono	

### 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Las siguientes características se describen en el Marco General de la Guía Docente

- Bloque formativo al que pertenece la materia
  - Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
  - Perfil profesional.
- el plan de estudios

### 3.- Recomendaciones previas

Esta asignatura se encuentra dentro del módulo 0 del Master. Es una asignatura de nivelación para aquellos alumnos que nunca han tenido contacto con la programación.

### 4.- Objetivos de la asignatura

La asignatura pretende que los alumnos sean capaces de presentar un algoritmo como solución a un problema en formato de pseudocódigo, mediante un organigrama, y mediante código en Visual Basic .NET.

### 5.- Contenidos

Bloque 1: Introducción a la programación en Visual Basic .Net  
Desarrollo de aplicaciones en Visual .Net  
Controles imprescindibles. Formularios y diálogos.  
Tipos de datos.  
Estructuras de Control.  
Arrays de una y varias dimensiones.  
Programación orientada a objetos. Crear clases.  
Colecciones en Visual Basic .Net  
Lectura y escritura en ficheros.  
Gráficos e Imágenes.  
Crear biblioteca de funciones.  
Acceso a datos.  
Bloque 2: Procesamiento avanzado de imágenes digitales.  
Introducción al manejo de imágenes en Visual Basic .Net  
Tratamiento radiométrico  
Tratamiento geométrico  
Trabajo con mapas de bits  
Trabajo con imágenes piramidales  
Bloque 3: Procesamiento y Gestión de datos láser y radar (LIDAR).  
Datos Terrestres y Aéreos. Lectura de Archivos con distintos formatos. Exportar a varios formatos como texto y DXF.  
Visualización I, RGB, B/N.  
Procesamiento de datos  
Simplificación de Nubes de puntos.

Triangulación  
Curvas de nivel  
Interpolación  
Bloque 4: Procesamiento y gestión de datos de posicionamiento y navegación (GPS+SIG).  
Transformación de coordenadas  
Desarrollo de Interfaz de usuario para SIG con Visual .NET y MapWindow

## 6.- Competencias a adquirir

### Competencias Profesionales:

La asignatura se relaciona especialmente con la siguiente serie de Competencias Profesionales establecidas en el Marco General la Guía Docente:

- Analizar y seleccionar sistemas de procesamiento de datos
- Desarrollar metodologías de trabajo en Proyectos Geomáticos
- Conocer y manejar las técnicas de representación y visualización tridimensional
- Desarrollar algoritmos y herramientas de procesamiento
- Depurar y filtrar datos
- Modelizar datos
- Ajustar datos con criterios funcionales/estocásticos
- Conocer y valorar las herramientas y el software de procesamiento
- Conocer y manejar las técnicas de representación y visualización tridimensional

### Competencias disciplinares (cognitivas):

La asignatura se relaciona especialmente con la siguiente serie de Competencias Disciplinarias:

- Competencias disciplinares (cognitivas):
- Conocer los Fundamentos de la programación informática estructurada y orientada a objetos.
- Comprender y desarrollar algoritmos de procesado
- Conocer y analizar las limitaciones físicas asociadas a las cámaras digitales
- Comprender las consecuencias que estas limitaciones físicas imponen en el Proyecto Geomático
- Conocer los fundamentos de las cámaras digitales de gran formato
- Analizar y contrastar las peculiaridades de las cámaras digitales de gran formato de cara al Proyecto Geomático
- Conocer la relación entre la cámara, el GPS y el INS.
- Conocer los fundamentos y aplicar técnicas de calibración de cámaras digitales
- Analizar y valorar la calidad de las imágenes digitales
- Valorar y contrastar los rendimientos de las cámaras digitales

## 7.- Metodologías docentes

La enseñanza estará enfocada con una parte de clases magistrales para adquirir los conocimientos de base de la asignatura, y el resto con clases prácticas para el desarrollo de proyectos de aprendizaje que se realizarán en el aula de informática. Todos los contenidos se imparten de forma que puedan ser seguidos mediante la plataforma de enseñanza online de la Universidad por parte de los alumnos que no pueden acudir a las clases presenciales.

## 8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales	10		10	20
Prácticas	En aula			
	En el laboratorio			
	En aula de informática	30	35	65
	De campo			
	De visualización (visu)			
Seminarios				
Exposiciones y debates				
Tutorías	3			3
Actividades de seguimiento online	3			3
Preparación de trabajos			22	22
Otras actividades (Entrevistas)				
Exámenes				
TOTAL	46		67	113

## 9.- Recursos

Los recursos de aprendizaje están apoyados sobre una estructura de e-learning basados en Eurored (Moodle). Dichos recursos estarán constituidos por apuntes, presentaciones y actividades de autoevaluación.

Libros de consulta para el alumno

Se proporcionarán a través de la plataforma.



Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

Se proporcionarán documentos a través de la plataforma.

## 10.- Evaluación

Instrumentos de evaluación de las competencias

Se emplearán como instrumentos de evaluación las siguientes:

Tests de respuestas cerradas para valorar la asimilación de los contenidos.

Ejecución de una o varias prácticas desarrolladas en Visual Basic .NET para cada uno de los bloques de la asignatura.  
(Estos instrumentos se aplicarán en función de las circunstancias y trayectoria académico-profesional de los alumnos).

Consideraciones Generales

Este ítem se describe en el Marco General de la Guía Docente

Criterios de evaluación

Son criterios de evaluación el grado de consecución de las competencias recogidas en el punto 6. Dicho grado se determinará en función del perfil y circunstancias de cada alumno.

Instrumentos de evaluación

Se emplearán como instrumentos de evaluación las siguientes:

Entrega de prácticas desarrolladas en Visual Basic .NET.

(Estos instrumentos se aplicarán en función de las circunstancias y trayectoria académico-profesional de los alumnos).

Recomendaciones para la evaluación.

Ir realizando las prácticas a medida que se avanza en el curso y entregarlas poco a poco para evitar la acumulación del trabajo al final, con más carga del resto de asignaturas y con la preparación de exámenes.

Recomendaciones para la recuperación.

Revisar las prácticas entregadas, incluso volverlas a realizar para refrescar los conocimientos.

## HERRAMIENTAS MATEMÁTICAS PARA EL GEOPROCESADO

### 1.- Datos de la Asignatura

Denominación de la asignatura	Herramientas Matemáticas para el Geoprocesado				
Carácter <sup>1</sup>	Obligatoria	Módulo <sup>2</sup>	2.º semestre	Código	304648
Créditos ECTS	6	Plataforma Virtual		Studium (Moodle)	

### Datos del profesorado<sup>3</sup>

Profesor Coordinador	Manuela Chaves Tolosa	Grupo / s	
Departamento	Departamento de Matemática Aplicada		
Área	Matemática Aplicada		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Ávila		
Despacho	112		
Horario de tutorías	6 horas semanales a convenir con los alumnos		
URL Web			
E-mail	mchaves@usal.es	Teléfono	920 353500, ext. 3785

Profesor Coordinador	Ángel Martín del Rey	Grupo / s	
Departamento	Departamento de Matemática Aplicada		
Área	Matemática Aplicada		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Ávila		
Despacho	111		
Horario de tutorías	6 horas a la semana a convenir con los alumnos		

URL Web	<a href="http://web.usal.es/delrey">http://web.usal.es/delrey</a> - <a href="http://diarium.usal.es/delrey">http://diarium.usal.es/delrey</a>		
E-mail	<a href="mailto:delrey@usal.es">delrey@usal.es</a>	Teléfono	920 353500, ext. 3785

<sup>1</sup> Obligatoria / Optativa

<sup>2</sup> Módulo 0, Módulo 1, Módulo 2, Módulo 3.

<sup>3</sup> Esta tabla se repetirá tantas veces como sea necesario, en el caso de que sean varios docentes los responsables de impartir la asignatura

Las siguientes características se describen en el Marco General de la Guía Docente

- Carácter y objetivos
- Relación con otras asignaturas
- Metodología
- Aspectos generales de evaluación del plan de estudios

#### Contenidos

Bloque 1. Geometría Computacional  
Tema 1.1 Teoría de la Complejidad Computacional  
Tema 1.2 Introducción a la Geometría Computacional  
Tema 1.3 Triangulación Poligonal  
Tema 1.4 Cierres Convexos  
Tema 1.5 Diagrama de Voronoi  
Tema 1.6 Triangulación de Delaunay  
Tema 1.7 Implementación Computacional  
Bloque 2. Interpolación y Aproximación de Curvas y Superficies  
Tema 2.1 Interpolación de Curvas. Splines.  
Tema 2.2 Aproximación de Curvas. Curvas de Bézier. B-Splines.  
Tema 2.3 Aproximación de Superficies. Superficies de Bézier.  
Tema 2.4 Implementación Computacional.  
Bloque 3. Métodos Algebraicos en el Procesamiento de Imágenes Digitales  
Tema 3.1 Teoría Matricial de las Imágenes Digitales.  
Tema 3.2 Factorización SVD.  
Tema 3.3 Implementación Computacional.  
Bloque 4. El Filtro de Kalman

<p>Tema 4.1 Introducción: Origen del Filtro de Kalman</p> <p>Tema 4.2 Fundamentos matemáticos del Filtro de Kalman</p> <p>Tema 4.3 Desarrollo del Filtro de Kalman completo: algunos ejemplos</p> <p>Tema 4.4 Alternativas, Mejoras y extensiones al Filtro de Kalman</p> <p>Tema 4.5 Implementación del Filtro de Kalman. Simulaciones numéricas</p> <p>Tema 4.5 El Filtro de Kalman en las Aplicaciones</p> <p>Bloque 5. Técnicas para el desenvolvimiento de la fase: phase unwrapping</p> <p>Tema 5.1 Introducción. Contexto histórico y aplicaciones: Importancia de la fase</p> <p>Tema 5.2 Descripción matemática del problema del desenvolvimiento de fase</p> <p>Tema 5.3 Técnicas de unwrapping bidimensional: Introducción y clasificación</p> <p>Tema 5.4 Métodos basados en la minimización de la norma <math>L^p</math></p> <p>Tema 5.5 Algoritmos básicos. Implementación y simulaciones numéricas</p> <p>Tema 5.6 Aplicaciones de las técnicas de desenvolvimiento de fase11.dsd</p>
--

<p>Competencias a adquirir</p> <p>Competencias Profesionales:</p>
<p>La asignatura se relaciona especialmente con la siguiente serie de Competencias Profesionales establecidas en el Marco General la Guía Docente:</p> <p>3. Procesar información geoespacial</p> <p>Integrar datos, formatos y sistemas Desarrollar algoritmos y herramientas de procesamiento</p> <p>4. Representar y difundir productos geomáticos</p> <p>Conocer y manejar las técnicas de representación y visualización tridimensional</p> <p>Conocer y manejar las herramientas existentes en el campo de los gráficos por ordenador</p>
<p>Competencias Transversales:</p>
<p>La asignatura se relaciona especialmente con la siguiente serie de Competencias Transversales establecidas en el Marco General la Guía Docente:</p> <p>Instrumentales</p> <p>Capacidad de análisis y de síntesis</p> <p>Capacidad de organización y planificación</p> <p>Comunicación oral y escrita en lengua nativa</p> <p>Conocimiento de una lengua extranjera</p> <p>Conocimientos de informática en el ámbito de estudio</p> <p>Capacidad de gestión de la información</p> <p>Resolución de problemas</p>

Toma de decisiones  
Personales  
Trabajo en equipo  
Trabajo en un equipo de carácter multidisciplinar  
Sistémicas  
Aprendizaje autónomo  
Adaptación a nuevas situaciones  
Creatividad

#### Competencias disciplinares (cognitivas):

La asignatura se relaciona especialmente con la siguiente serie de Competencias Disciplinares:

- Conocer los fundamentos de la Geometría Computacional.
- Conocer y comprender el concepto de Diagrama de Voronoi.
- Conocer y comprender el concepto de Triangulación de Delaunay.
- Conocer los fundamentos de la Teoría de la Interpolación y Aproximación.
- Conocer y comprender el concepto de Curva de Bézier.
- Conocer y comprender el concepto de B-Spline.
- Conocer y comprender las técnicas de aproximación de superficies.
- Conocer y comprender el uso de técnicas algebraicas para el procesamiento de imágenes digitalizadas.
- Conocer los fundamentos matemáticos del Filtro de Kalman.
- Conocer y comprender la utilización y relevancia del Filtro de Kalman en las aplicaciones.
- Conocer y comprender las limitaciones del FK y las alternativas posibles.
- Saber implementar el Filtro en casos sencillos.
- Comprender e interpretar correctamente los resultados obtenidos en simulaciones sencillas.
- Conocer los fundamentos matemáticos inherentes al problema de desenvolvimiento de fase.
- Conocer y comprender su utilización y relevancia en las aplicaciones
- Conocer y comprender las distintas técnicas de desenvolvimiento de fase.
- Conocer y comprender las limitaciones del método y las alternativas existentes.
- Conocer , comprender y saber implementar el algoritmo clásico en una dimensión.
- Comprender e interpretar correctamente los resultados obtenidos en simulaciones sencillas.

#### Recursos

Los recursos de aprendizaje de esta asignatura se pueden encontrar en la plataforma Studium (Moodle).  
En dicha plataforma se encuentran a disposición del alumno:

- Las presentaciones realizadas por el profesor en clase.

- Programas informáticos y manuales.
- Materiales de apoyo y ampliación.
- Guía de aprendizaje de la asignatura.
- Tareas a realizar para superar la asignatura.

#### Evaluación

La evaluación se llevará a cabo mediante la realización de pruebas objetivas de tipo test, pruebas de prácticas y elaboración de trabajos.

## GESTION DE LA INFORMACION ESPACIAL

### 1.- Datos de la Asignatura

Código	304650	Plan		ECTS	3
Carácter	Obligatoria	Curso	Máster	Periodicidad	2.º semestre
Área	Ing. Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría				
Departamento	Ing. Cartográfica y del Terreno				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium-Campus Virtual de la Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es/">https://moodle.usal.es/</a>			

### Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Angel Luis Muñoz Nieto	Grupo / s	Todos
Departamento	Ing. Cartográfica y del Terreno		
Área	Ing. Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Ávila		
Despacho	206		
Horario de tutorías	Se fijará de acuerdo con los alumnos y los horarios propuestos		
URL Web			
E-mail	almuni@usal.es	Teléfono	920350000 (ext 3771)

Profesor Coordinador	Inmaculada Picón Cabrera	Grupo / s	Todos
Departamento	Ing. Cartográfica y del Terreno		
Área	Ing. Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Ávila		
Despacho	201		
Horario de tutorías	Se fijará de acuerdo con los alumnos y los horarios propuestos		

URL Web			
E-mail	ipicon@usal.es	Teléfono	920350000 (ext 3766)

## 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia

Esta materia pertenece al módulo 2, de asignaturas obligatorias

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.

Esta asignatura se sitúa en un punto crucial en el desarrollo del Máster. Por un lado sirve de destino y aglutina el acervo de conocimientos adquiridos en los módulos 1 y 2. Por otra parte debe servir como un punto de partida instrumental para la profundización en las aplicaciones que se proponen desarrollar en el módulo 3 y en el Proyecto Fin de Máster.

Perfil profesional.

Los conocimientos que se adquieran en esta asignatura serán de utilidad especialmente en ámbitos profesionales relacionados con la gestión de la información espacial, los sistemas de información geográfica y las infraestructuras de datos espaciales.

## 3.- Recomendaciones previas

Dado su carácter confluyente, se hace recomendable haber asimilado los conocimientos relativos a la captura y procesado de datos geoespaciales en sus diferentes formatos. Existen evidentes conexiones con la asignatura Herramientas informáticas para el geoprocesado ya que son las tecnologías informáticas y de telecomunicaciones las que se sustentan todos los avances en las ciencias de la información geográfica.

## 4.- Objetivos de la asignatura

- Acceder a y seleccionar información geoespacial relevante en relación con un Proyecto Geomático a través de Internet.
- Valorar la información geoespacial, sus posibilidades y restricciones para el desarrollo de un Proyecto.
- Analizar, manipular e interpretar datos espaciales.
- Conocer las normas y estándares de la información geográfica y los organismos y mecanismos encargados de establecerlas en el contexto internacional.
- Conocer las posibilidades y aplicaciones de los Sistemas de Información Geográfica y las IDEs a las Ciencias de la Tierra, la Ingeniería y la Arquitectura.



## 5.- Contenidos

### CONTENIDOS TEÓRICOS

1. IDEs. Conceptos y tendencias
2. Normalización de la IG
3. Metadatos en la IG
4. Visualización acceso y distribución de IG
5. Web GIS.
6. Integración GIS con aplicaciones

### CONTENIDOS PRÁCTICOS

1. gvSIG/ArcGis. Introducción de información. Protocolos WFS, WMS, WCS y ArcIMS. Manejo de tabla y capas
2. Herramientas de geoprocésamiento
3. Gestión de la base de datos gráfica
4. Gestión de datos 3D
5. Publicación de mapas en internet
6. Editores de metadatos

## 6.- Competencias a adquirir

### Básicas/Generales:

- CB6 - 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 - 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 - 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 - 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
- CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
- CG1 - Los estudiantes poseerán conocimientos avanzados en el campo de las Geotecnologías siendo capaces de aplicarlos, integrarlos y comunicarlos en el contexto de la Ingeniería y la Arquitectura y siendo capaces de dirigir su propio proceso de aprendizaje.

**Específicas:**

- CE3 - Procesar información geográfica y espacial
- CE4 - Modelizar procesos geomático
- CE5 - Representar y difundir productos geomáticos
- CE6 - Gestionar y controlar la calidad
- CE7 - Dirigir Proyectos de Ingeniería y Arquitectura

**7.- Metodologías docentes**

- Actividades de seguimiento on-line
- Actividades con las empresas
- Sesiones magistrales
- Tutorías
- Prácticas en el Aula
- Prácticas en el Aula de Informática
- Trabajos

**8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes**

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales	13		12	25
Prácticas	-En aula	2	1	3
	-En el laboratorio			
	-En aula de informática	10	10	20
	-De campo			
	-De visualización (visu)			
Seminarios				
Exposiciones y debates				
Tutorías	2			2
Actividades de seguimiento online			3	3
Preparación de trabajos			17	17
Otras actividades (Resolución de problemas)	3		2	5
Exámenes				
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>		<b>45</b>	<b>75</b>

## 9.- Recursos

### Libros de consulta para el alumno

Bernabé-Poveda, M.A., López-Vázquez, C.M., 2012. *Fundamentos de las Infraestructuras de Datos Espaciales*. Madrid: UPM-Press, Serie Científica. ISBN: 978-84-939196-6-5  
Ariza López, F.J, Rodríguez Pascual, A.F. (eds). 2008 *Introducción a la normalización en información geográfica: la familia ISO 19100* ISBN 978-84-612-2075-5  
Moreno Jiménez, A. (coord.) 2007, *Sistemas y Análisis de la Información Geográfica*. ISBN 978-84-7897-838-0  
Arcfur, D y Zeiler, M. 1999 *Designing Geodatabase* ISBN 1-58948-021-X

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

Además de la bibliografía recomendada existe numerosa documentación on line relacionada con la materia tanto en lo relativo a aspectos teóricos como prácticos que se facilita en las clases a través de enlaces web

## 10.- Evaluación

### Consideraciones Generales

El sistema de evaluación de esta asignatura se basa en la adquisición de competencias. Conforme se desarrollen los bloques en los que se articula se utilizarán un conjunto de herramientas de evaluación de cara a valorar la correcta adquisición de las mismas

### Criterios de evaluación

La calificación final se obtendrá con la siguiente ponderación de las pruebas de evaluación:

- Valoración de trabajos: 50%
- Pruebas objetivas tipo test 20%
- Resolución de prácticas 30%

### Instrumentos de evaluación

- Valoración de trabajos: A cada uno de los 5 primeros temas se le asignarán un conjunto de tareas de búsqueda de información, indagación web e investigación que se deberán desarrollar de forma individual.
- Pruebas objetivas tipo test. Cada tema lleva asociado un cuestionario tipo test
- Resolución de prácticas. El tema 6 conlleva la resolución de casos prácticos con software GIS de los cuales habrá que presentar una memoria técnica

Recomendaciones para la evaluación.

Se recomienda una participación activa en todas y cada una de las actividades programadas, así como un trabajo personal por parte del alumno, con la dedicación indicada en el apartado 8.

Recomendaciones para la recuperación.

El profesor indicará los puntos débiles en el progreso académico del alumno así como las deficiencias detectadas en los trabajos y prácticas con el fin de que sean subsanados en el proceso de recuperación

## METROLOGÍA

### 1.- Datos de la Asignatura

Código	304659	Plan		ECTS	3
Carácter	Obligatoria	Curso		Periodicidad	2º semestre
Área	Estadística e Investigación Operativa				
Departamento	Estadística				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium.usal.es			
	URL de Acceso:	Studium.usal.es			

### Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Ana María Martín Casado	Grupo/s	Todos
Departamento	Estadística		
Área	Estadística e Investigación Operativa		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Ávila		
Despacho	109		
Horario de tutorías	Se fijará de acuerdo con los alumnos		
URL Web			
E-mail	ammc@usal.es	Teléfono	920 35 35 00

### 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia

Módulo 3: Aplicaciones de la Geomática

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.

La asignatura es una de las 12 con carácter optativo que se ofertan en el Módulo 3 y de las cuales el alumno debe elegir tres. Esta materia complementa la formación dada en los Módulos previos, incidiendo en el análisis e interpretación de la información geoespacial, y se relaciona con todas las materias que involucren la realización de mediciones y la evaluación de la incertidumbre asociada a éstas.

Perfil profesional.

Geotecnologías aplicadas a la Ingeniería y la Arquitectura

### 3.- Recomendaciones previas

Resulta recomendable que el alumno/a tenga conocimiento de nociones básicas de estadística.

### 4.- Objetivos de la asignatura

- Entender el proceso de medida como un proceso sujeto a error y saber identificar las posibles fuentes de este error
- Conocer procedimientos para detectar y minimizar los errores de medida
- Distinguir los conceptos de precisión y veracidad
- Comprender e interpretar el concepto de incertidumbre de medida
- Conocer cómo deben estimarse las incertidumbres asociadas a las mediciones siguiendo los criterios establecidos en la Guía para la Expresión de la Incertidumbre de Medida (*Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement, GUM*)

### 5.- Contenidos

- Justificación de la materia.
- Exactitud de medición: Veracidad y precisión.
- Evaluación de la incertidumbre típica: Evaluaciones tipo A y tipo B.
- El modelo de medida: Evaluación de la incertidumbre combinada.
- Incertidumbre expandida.

### 6.- Competencias a adquirir

Se deben relacionar las competencias que se describan con las competencias generales y específicas del título. Se recomienda codificar las competencias (CG xx1, CEyy2, CTzz2) para facilitar las referencias a ellas a lo largo de la guía.

#### Básicas/Generales.

- CB6 - 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 - 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 - 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 - 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
- CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
- CG1 - Los estudiantes poseerán conocimientos avanzados en el campo de las Geotecnologías siendo capaces de aplicarlos, integrarlos y comunicarlos en el contexto de la Ingeniería y la Arquitectura y siendo capaces de dirigir su propio proceso de aprendizaje.

#### Específicas.

- CE1 - Diseñar Proyectos Geomáticos en Ingeniería y Arquitectura
- CE4 - Modelizar procesos geomáticos
- CE5 - Representar y difundir productos geomáticos
- CE6 - Gestionar y controlar la calidad

### 7.- Metodologías docentes

Los contenidos y actividades docentes de esta materia se ofrecen sobre soporte informático para el estudio por parte del alumno/a. Sobre este mismo soporte, se proporciona material complementario que el estudiante puede utilizar como material de consulta. La actividad presencial se dedica a la exposición de contenidos y a la realización de talleres organizados en torno al planteamiento de problemas, tanto de carácter teórico como aplicado.

### 8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Actividades introductorias		1			1
Sesiones magistrales		8		12	20
Prácticas	En aula	9		6	15
	En el laboratorio				
	En aula de informática				
	De campo				
	De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates					
Tutorías				1	1
Actividades de seguimiento online				2	2
Preparación de trabajos					
Otras actividades (detallar)					
Resolución de problemas		12		24	36
Exámenes					
TOTAL		30		45	75

### 9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno
JCGM (2008). Evaluación de datos de medición. Guía para la Expresión de la Incertidumbre de Medida. Centro Español de Metrología.
JCGM (2008). Evaluación de datos de medición. Suplemento 1 de la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre de Medida". Propagación de incertidumbres aplicando el método de Monte Carlo. Centro Español de Metrología.
KIRKUP L, FRENKEL RB (2006). An Introduction to Uncertainty in Measurement using the GUM (Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement). Cambridge University Press.
Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.



## 10.-Evaluación

La evaluación del grado de consecución de las competencias adquiridas se aborda a través del desarrollo de tareas, de carácter teórico y aplicado, que el alumno debe presentar en el plazo señalado para ello.

Los instrumentos de evaluación son los siguientes:

Pruebas objetivas tipo Test

Pruebas prácticas y de resolución de problemas

## GEOMÁTICA Y EFICIENCIA ENERGÉTICA

### 1.- Datos de la Asignatura

Código	304657	Plan		ECTS	3
Carácter	Optativa	Curso	2014	Periodicidad	Semestral S2
Área	Prospección e Investigación Minera				
Departamento	Ingeniería Cartográfica y del Terreno				
Plataforma Virtual	Plataforma:	STUDIUM			
	URL de Acceso:				

### Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Irene Gozalo Sanz	Grupo/s	
Departamento	Ingeniería Cartográfica y del Terreno		
Área	Prospección e Investigación Minera		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Ávila		
Despacho	213. Escuela Politécnica Superior de Ávila		
Horario de tutorías	Martes de 10:00 a 11:00. Miércoles de 11:00 a 13:00		
URL Web			
E-mail	irenegs@usal.es	Teléfono	920353500

### 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Módulo 3 Aplicación de datos

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.

Carácter netamente aplicado que estará basado en el trabajo del alumno/a, actuando el profesor/a, a nivel metodológico y de evaluación, como estimulador y orientador del proceso.

Perfil profesional.

### 3.- Recomendaciones previas

- Formación en técnicas geomáticas, topografía.
- Conocimientos de Inglés a nivel científico
- Herramientas informáticas y estadísticas

### 4.- Objetivos de la asignatura

- Comprender y manejar técnicas de representación y visualización de datos climáticos interpretando adecuadamente las peculiaridades del territorio.
- Analizar y valorar las capacidades comunicativas de la representación y la visualización de los datos climáticos y seleccionar las herramientas software que mejor se ajustan a dicha capacidad comunicativa.
- Discriminar las variables climáticas locales y su relación con la topografía integrando dicha información en el proceso de modelización climática de una zona.
- Tomar conciencia de la sensibilidad zonal a los riesgos climáticos, teniendo en consideración las demandas energética e hídrica de la población y los efectos del cambio climático.

### 5.- Contenidos

- Principios y técnicas de eficiencia energética.
- Concienciación de la necesidad de ahorrar energía y de mejorar la eficiencia energética.
- Análisis de eficiencia energética en los sectores de la edificación y de la industria.
- Estudio de la normativa vigente
- Análisis de casos prácticos: Aplicación de técnicas geomáticas al estudio de casos concretos.

## 6.- Competencias a adquirir

### Específicas.

- Diseñar Proyectos Geomáticos en Ingeniería y Arquitectura.
- Modelizar procesos geomáticos de estudios de eficiencia energética.
- Representar y difundir productos geomáticos.
- Dirigir Proyectos de Ingeniería y Arquitectura.

### Básicas/Generales.

- CB6 - 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 - 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 - 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 - 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
- CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
- CG1 - Los estudiantes poseerán conocimientos avanzados en el campo de las Geotecnologías siendo capaces de aplicarlos, integrarlos y comunicarlos en el contexto de la Ingeniería y la Arquitectura y siendo capaces de dirigir su propio proceso de aprendizaje.

## 7.- Metodologías docentes

## 8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales	7	10		17

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Prácticas	En aula	4	6		10
	En el laboratorio				
	En aula de informática	2	2		4
	De campo				
	De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates		5	10		15
Tutorías		1			1
Actividades de seguimiento online		5	5		10
Preparación de trabajos		1	10		11
Otras actividades (conferencias científicas)		5	2		7
Exámenes					
TOTAL		30	45		75

## 9.-Recursos

### Libros de consulta para el alumno

- Rey Martínez, F.J., Velasco Gómez. E. Eficiencia Energética en Edificios. 2006. ISBN 13: 9788497324199
- Coscollanos Rodríguez, J. Ahorro energético en la construcción y en la rehabilitación de edificios. 2001. ISBN 13:9788428328036.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

## 10.-Evaluación

Las pruebas de evaluación que se diseñen deben evaluar si se han adquirido las competencias descritas, por ello, es recomendable que al describir las pruebas se indiquen las competencias y resultados de aprendizaje que se evalúan.

### Consideraciones Generales

Evaluación continua considerando todas las actividades y trabajos desarrollados a lo largo del curso. No obstante, se podrá, si las circunstancias lo requieren, establecer alguna prueba final.

Criterios de evaluación
Instrumentos de evaluación
Se considerarán las tareas que se planteen a lo largo del curso, tanto teóricas como prácticas, los trabajos a desarrollar, las búsquedas bibliográficas, las posibles exposiciones orales, así como otras actividades que los profesores consideren de interés para conseguir los objetivos y competencias previstas.
Recomendaciones para la evaluación.
Para conseguir las competencias previstas en esta materia, se recomienda participación activa de los alumnos en todas y cada una de las actividades programadas.
Recomendaciones para la recuperación.
Se realizará, en su caso una prueba escrita, o trabajo a desarrollar, que servirá para recuperar la asignatura.

## GEOMÁTICA Y RIESGOS NATURALES

### 1.- Datos de la Asignatura

Código	304651	Plan		ECTS	3
Carácter	Optativa	Curso	Máster	Periodicidad	2º semestre
Área	Geodinámica Externa				
Departamento	Geología				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Stadium-Campus Virtual de la Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es/">https://moodle.usal.es/</a>			

### Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Pablo Gabriel Silva Barroso	Grupo/s	Todos
Departamento	Geología		
Área	Geodinámica Externa		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Ávila		
Despacho	101		
Horario de tutorías	Se fijará de acuerdo con los alumnos y los horarios propuestos		
URL Web			
E-mail	pgsilva@usal.es	Teléfono	920350000 (ext 3777)

### 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia

Esta materia pertenece al módulo 3, de asignaturas optativas

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.

Esta asignatura se sitúa en el bloque de optatividad y se relaciona con el plan de estudios como una aplicación de una gran variedad de conceptos geológicos y ambientales a la cartografía geomática de peligrosidad y riesgo de procesos naturales (p.ej., sismicidad, inundaciones, incendios forestales, etc).

Perfil profesional.

Esta asignatura puede ser de especial interés en profesionales de la Ingeniería en Geomática y Topografía, Civil, Minas, Geológica, etc. y para los profesionales de Ciencias geológicas, ambientales y Geografía.

### 3.- Recomendaciones previas

Dado su carácter específico se recomienda tener conocimientos de Geología, y en especial de procesos geológicos activos (endógenos y superficiales) que afectan a la sociedad. De la misma forma, es necesario el conocimiento y manejo básico de Sistemas de Información Geográficos (software), bases de datos geo-espaciales y nociones básicas sobre álgebra de mapas

### 4.- Objetivos de la asignatura

El principal objetivo de la asignatura es fijar los conocimientos, rutinas y metodologías básicas para la elaboración de mapas digitales sobre susceptibilidad, peligrosidad y riesgo de fenómenos naturales, tanto a escala regional como local.

### 5.- Contenidos

Análisis de los riesgos naturales de origen endógeno (Sismicidad, Vulcanismo) y exógenos (Inundaciones, fenómenos de ladera, atmosféricos; etc.). Conceptos básicos y su impacto en la sociedad. Análisis geoespacial (adquisición y gestión de datos) de parámetros de susceptibilidad, peligrosidad y riesgo. Implementación y diseño geomático de cartografías específicas mediante álgebra de mapas y regresiones logísticas naturales y condicionales. Se desarrollan los siguientes temas:

- 1. Introducción a los Riesgos Naturales
- 2. Riesgos geológicos de carácter interno (sismicidad y vulcanismo)
- 3. Riesgos geológicos de carácter externo (movimientos de Ladera, subsidencia y erosión del terreno)
- 4. Riesgos hidrológicos (inundaciones, riadas y erosión litoral)
- 5. Riesgos atmosféricos y climáticos (grandes lluvias, tormentas, ciclones, sequías e incendios)
- 6. Cartografía de susceptibilidad, peligrosidad, riesgos y planificación del territorio (adquisición y gestión de bases de datos del terreno y ambientales; implementación de datos en mallados gris, álgebra de mapas y regresiones logísticas)
- 7 Análisis dinámico de procesos activos mediante técnicas geomáticas (Radar, Insar, Lidar, etc. para la confección de cartografías comparativas y/o dinámicas)



## 6.-Competencias a adquirir

### Básicas/Generales:

- CB6 - 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 - 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 - 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 - 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
- CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
- CG1 - Los estudiantes poseerán conocimientos avanzados en el campo de las Geotecnologías siendo capaces de aplicarlos, integrarlos y comunicarlos en el contexto de la Ingeniería y la Arquitectura y siendo capaces de dirigir su propio proceso de aprendizaje.

### Específicas:

- Adquirir una visión del territorio y actuaciones urbanas en función de parámetros básicos de susceptibilidad, peligrosidad de los riesgos naturales
- Entender la implicación de la geología en el análisis de la peligrosidad de la mayor parte de los riesgos naturales.
- Gestionar, analizar e interpretar datos geológicos y ambientales en cartografías digitales

## 7.- Metodologías docentes

La Metodología docente se desarrolla en dos grandes bloques de contenidos teóricos y prácticos, en el que la parte práctica tiene el mayor peso. La parte teórica se impartirá en seminarios presenciales durante el desarrollo de la asignatura, contando con el apoyo de todo el material específico y on-line generado para la asignatura a disposición del alumnado en STUDIUM. Las clases prácticas serán de casi exclusiva responsabilidad del alumnado, teniendo que desarrollar cartografías digitales específicas con ejemplos teóricos y casos prácticos, también disponibles en STUDIUM.

## 8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		8		10	18
Prácticas	-En aula				
	-En el laboratorio				
	-En aula de informática	8		16	24
	-De campo	10		2	12
	-De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates					
Tutorías		2			2
Actividades de seguimiento online			2	2	4
Preparación de trabajos		2	1	10	13
Otras actividades (Resolución de problemas)					
Exámenes			2		2
TOTAL		30	5	40	75

## 9.- Recursos

Los recursos de aprendizaje están apoyados sobre una estructura de e-learning basados en Eurored (Moodle).  
 Al inicio de la asignatura los profesores ofertarán a los alumnos de la misma los siguientes materiales, bien directamente en el aula o bien a través de la plataforma virtual Moodle:

- Guión detallado con los contenidos de la asignatura y el calendario de las distintas actividades (exposición de las unidades temáticas, salida de campo y cronograma de actividades prácticas).
- Apuntes específicos del temario desarrollado para la asignatura y presentaciones con los contenidos de las distintas unidades temáticas.
- Fuentes de información bibliográfica y on-line.
- Base de datos y modelos para el desarrollo de ejercicios prácticos.
- Guión-resumen de la salida de campo (visita a una zona inundable –Valle del Tietar).
- Calendario de tutorías presenciales (tanto con carácter obligatorio como optativo).

## Libros de consulta para el alumno

### Bibliografía específica:

Keller, E.A.; Blodgett, R.H. (2007). Riesgos Naturales. Prentice-Hall.

Suárez, J., Regueiro, M. (eds.)(1997). Guía ciudadana de los riesgos geológicos., Madrid. Ilustre Colegio Oficial de Geólogos (ICOG).

### Bibliografía recomendada:

Ayala, F. (ed.)(1988). Riesgos geológicos. Inst. Geol. Min. de España (IGME), Madrid.

Ayala, F. y Olcina, J. (coords.)(2002).- Riesgos Naturales. Ed. Ariel.

Frater, H. (1998): Natural disasters: cause, course, effect, simulation. Springer Verlag.

Miller, E.W. y Miller, R.M. (2000): Natural Disasters: Floods. Contemporary World Issues.

Abbott, P.L. (2003). Natural Disasters. McGraw-Hill Science, 4 edition, 434 pp.

Hyndman, D. y Hyndman, D. (2005). Natural Hazards and Disasters. Brooks Cole, 528 pp.

Kusky, T.M. (2003). Geological Hazards: A Sourcebook (Oryx Sourcebooks on Hazards and Disasters). Greenwood Press, 312 pp.

La bibliografía básica citada posee los datos necesarios para que el alumno pueda comprender la problemática de los riesgos naturales, su origen y el papel de la geomática y procesos cartográficos en la prevención, mitigación y gestión de los riesgos naturales. Cada bloque temático llevará asociado un resumen extendido con ilustraciones gráficas con los aspectos más importantes que se tratan en ambos libros (estarán colgados en el módulo de la asignatura). Estos temas serán tratados en las horas presenciales.

## Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

<http://www.eecatalog.sinanet.apat.it/terremoti/index.php>

<http://www.ign.es/ign/resources/volcanologia/HIERRO.html>

<http://www.tecnun.es/asignaturas/Ecologia/Hipertexto/08RiesgN/100RiesgN.htm>

<http://www.ign.es/ign/es/IGN/SisIndice.jsp>

[http://www.fomento.es/MFOM/ INSTITUTO\\_GEOGRAFICO/Geofisica/volcanologia/](http://www.fomento.es/MFOM/ INSTITUTO_GEOGRAFICO/Geofisica/volcanologia/)

<http://geohazards.cr.usgs.gov/>

<http://lidar.geos.pdx.edu/>

[www.gisdevelopment.net/](http://www.gisdevelopment.net/)

<http://www.inforiesgos.es/es/index.html>

[www.incendiosforestales.org](http://www.incendiosforestales.org)

<http://www.aemet.es/es/portada>

[http://www.rinatech.org/index.php?menu=risques\\_naturels&langue=ES](http://www.rinatech.org/index.php?menu=risques_naturels&langue=ES)

[http://www.munichre.com/en/ts/geo\\_risks/default.aspx](http://www.munichre.com/en/ts/geo_risks/default.aspx)

<http://earthobservatory.nasa.gov/NaturalHazards/>

<http://www.earthscope.org>

## 10.- Evaluación

Consideraciones Generales
Durante el transcurso de la asignatura (y previa comunicación al alumno) los profesores irán recapitulando distintas referencias que traten de objetivar la adquisición de las distintas competencias por parte del alumno. Los profesores enviarán a cada alumno un breve informe motivado de la calificación obtenida.
Criterios de evaluación
La calificación final se obtendrá con la siguiente ponderación de las pruebas de evaluación: <ul style="list-style-type: none"><li>• Presencialidad, participación/actitud durante el desarrollo de las clases y salida de campo 15%</li><li>• Pruebas de preguntas cortas (on-line / presenciales) 30%</li><li>• Evaluación de trabajos a desarrollar 15%</li><li>• Evaluación de ejercicios prácticos (cartografías) 40%</li></ul>
Instrumentos de evaluación
Se realizaran tests y pruebas de preguntas cortas mediante el modulo STUDIUM de la asignatura con la finalidad de establecer el grado de conocimientos adquirido por las personas que la cursan. Los test serán básicos y versaran sobre los aspectos que se mencionan en los resúmenes extendidos. Al menos se realizará un test on-line. El aprendizaje se complementará con (2) trabajos individuales sobre aspectos teóricos y prácticos de la asignatura y la realización de una exposición ppt sobre cualquier temática teórica, práctica o de actualidad relacionada con la asignatura. Los casos prácticos versarán sobre la realización de cartografías de peligrosidad y su método de implementación en un SIG utilizando excel como simulador para la implementación de álgebra de mapas, ecuaciones y regresiones lógicas.
Recomendaciones para la evaluación.
Se recomienda una participación activa en todas y cada una de las actividades programadas, así como los trabajos personales y prácticos con la dedicación indicada en el apartado 8.
Recomendaciones para la recuperación.
El profesor indicará los puntos débiles en el progreso académico del alumno así como las deficiencias detectadas en los trabajos y prácticas con el fin de que sean subsanados en el proceso de recuperación

## GEOMÁTICA Y SOSTENIBILIDAD EN INGENIERÍA

### 1.- Datos de la Asignatura

Código	304653	Plan		ECTS	3
Carácter	Optativa	Curso	Máster	Periodicidad	2.º semestre
Área	Química Analítica - Histología				
Departamento	Química Analítica, Nutrición y Bromatología - Biología Celular y Patología				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium-Campus Virtual de la Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es/">https://moodle.usal.es/</a>			

### Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Mª Esther Fernández Laespada	Grupo / s	Todos
Departamento	Química Analítica, Nutrición y Bromatología		
Área	Química Analítica		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Ávila		
Despacho	105		
Horario de tutorías	Se fijará de acuerdo con los alumnos y los horarios propuestos		
URL Web			
E-mail	efl@usal.es	Teléfono	920350000

Profesor Coordinador	Orlando J. Castellano Benítez	Grupo / s	Todos
Departamento	Biología Celular y Patología		
Área	Histología		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Ávila		
Despacho	104		
Horario de tutorías	Se fijará de acuerdo con los alumnos y los horarios propuestos		

URL Web			
E-mail	orlandoc@usal.es	Teléfono	920350000

## 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia

Esta materia pertenece al módulo 3, de asignaturas optativas relacionadas con las aplicaciones de la geomática.

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.

La materia se relaciona con el resto de asignaturas de los distintos módulos, considerando que todas las actividades de la ingeniería están llamadas a desempeñar un papel importante en la consecución de un desarrollo sostenible.

Perfil profesional.

Los conocimientos que se adquieran en esta asignatura serán de utilidad especialmente en ámbitos profesionales relacionados con la aplicación de los datos geoespaciales en estudios medioambientales y de sostenibilidad.

## 3.- Recomendaciones previas

Conocimientos básicos en las materias de Biología General y Química General.

## 4.- Objetivos de la asignatura

Es una asignatura de introducción a la ciencia medioambiental, ciencia interdisciplinar en la que se describen conceptos e información de las ciencias naturales, como la ecología, biología y química y de aspectos sociales como la economía, política y ética, que permiten conducir a los principales objetivos de la materia:

- Dar a conocer conceptos básicos sobre el medio ambiente, como pilar del desarrollo sostenible
- Plantear un marco basado en los principios de desarrollo sostenible.
- Emplear la geomática para conocer y estudiar los recursos naturales y el control de su evolución en los distintos modelos terrestres.

## 5.- Contenidos

- Geomática y Sostenibilidad.
- Fundamentos de Ecología y Medio Ambiente.
- El agua: química, ciclo, contaminación y depuración.
- El suelo.
- La atmósfera: contaminación y su control.
- Energía sostenible.

## 6.- Competencias a adquirir

- CB6. 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. 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. 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. 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
- CB10. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
- CG1. Los estudiantes poseerán conocimientos avanzados en el campo de las Geotecnologías siendo capaces de aplicarlos, integrarlos y comunicarlos en el contexto de la Ingeniería y la Arquitectura y siendo capaces de dirigir su propio proceso de aprendizaje.

## 7.- Metodologías docentes

Sesiones magistrales  
Seminarios  
Tutorías  
Exposiciones

### 8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		20		20	40
Prácticas	-En aula				
	-En el laboratorio				
	-En aula de informática				
	-De campo				
	-De visualización (visu)				
Seminarios		5		15	20
Exposiciones y debates		2		10	12
Tutorías		3			2
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos					
Otras actividades (Resolución de problemas)					
Exámenes					
TOTAL		30		45	75

### 9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mulder, K. 2007. "Desarrollo sostenible para ingenieros" Ed. UPC. (Universitat Politecnica de Catalunya).</li> <li>- Manahan, S.E. 2007. "Environmental science and technology: a sustainable approach to green science and technology" Ed. CRC/Taylor &amp; Francis group.</li> <li>- Enger, E.D., Smith. B.F. 2006. "Ciencia ambiental. Un estudio de interrelaciones. Ed. Mc Graw Hill, Mexico.</li> </ul>
Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.
Referencias específicas recomendadas por los profesores.



## 10.- Evaluación

### Consideraciones Generales

Se valorarán los conocimientos y el nivel de comprensión adquiridos, así como la participación activa en las clases.

### Criterios de evaluación

Se tendrán en cuenta las pruebas escritas y la elaboración y exposición de trabajos relacionados con la materia de la asignatura.

### Instrumentos de evaluación

- Pruebas objetivas de tipo test: 15%
- Pruebas objetivas de preguntas cortas: 35%.
- Valoración de trabajos: 50%

### Recomendaciones para la evaluación.

Se recomienda una participación activa en todas y cada una de las actividades programadas, así como un trabajo personal por parte del alumno, con la dedicación indicada en el apartado 8.

### Recomendaciones para la recuperación.

Se recomienda el esfuerzo en los puntos débiles que el profesor comunicará al estudiante.

## GEOLOGIA 3D

### 1.- Datos de la Asignatura

Código	304656	Plan		ECTS	3
Carácter	Optativa	Curso	Máster	Periodicidad	2º semestre
Área	Gedinámica Externa				
Departamento	Geología				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium-Campus Virtual de la Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es/">https://moodle.usal.es/</a>			

### Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Pedro Huerta Hurtado	Grupo/s	Todos
Departamento	Geología		
Área	Geodinámica Externa		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Ávila		
Despacho	103		
Horario de tutorías	Se fijará de acuerdo con los alumnos y los horarios propuestos		
URL Web			
E-mail	phuerta@usal.es	Teléfono	920350000 (ext 3784)

### 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia

Esta materia pertenece al módulo 3, de asignaturas optativas

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.

Esta asignatura se sitúa en el bloque de optatividad y se relaciona con el plan de estudios como una aplicación de la Geomática a la Geología. Teniendo una visión cartográfica tridimensional tanto de cuerpos rocosos como de sus propiedades.

Perfil profesional.

Esta asignatura puede ser de especial interés en profesionales de la Ingeniería de Minas, Geológica, etc. Y para los profesionales de Ciencias geológicas.

### 3.- Recomendaciones previas

Dado su carácter específico se recomienda tener conocimientos de Geología, Estratigrafía y Geología Estructural.

### 4.- Objetivos de la asignatura

- El principal objetivo de la asignatura es elaborar modelos tridimensionales tanto de afloramientos como de reservorios geológicos.

### 5.- Contenidos

- 1) Creación y cargado de datos 3D.
- 2) Elaboración de polígonos y superficies.
- 3) Diseño de pozos.
- 4) Elaboración de mallados.
- 5) Creación de zonas y estratos.
- 6) Conceptos básicos de la modelización de facies.

### 6.- Competencias a adquirir

Básicas/Generales:

- CB6 - 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 - 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 - 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 - 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
- CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
- CG1 - Los estudiantes poseerán conocimientos avanzados en el campo de las Geotecnologías siendo capaces de aplicarlos, integrarlos y comunicarlos en el contexto de la Ingeniería y la Arquitectura y siendo capaces de dirigir su propio proceso de aprendizaje.

Específicas:

- Adquirir una visión tridimensional de la geología
- Entender la implicación de la geología en la exploración y explotación de recursos geológicos.
- Analizar e interpretar datos geológicos

### 7.- Metodologías docentes

Metodología (en el caso particular de la asignatura geología 3D) será la asistencia obligatoria a todas las clases teóricas y prácticas.

### 8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales	8		12	20
Prácticas	-En aula	8	1	9
	-En el laboratorio			
	-En aula de informática	9	10	16
	-De campo	0	3	6
	-De visualización (visu)			
Seminarios				
Exposiciones y debates				

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Tutorías	2			2
Actividades de seguimiento online			3	3
Preparación de trabajos			14	14
Otras actividades (Resolución de problemas)	3		2	5
Exámenes				
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>		<b>45</b>	<b>75</b>

## 9.-Recursos

Los recursos de aprendizaje están apoyados sobre una estructura de e-learning basados en Eurored (Moodle).

Al inicio de la asignatura los profesores ofertarán a los alumnos de la misma los siguientes materiales, bien directamente en el aula o bien a través de la plataforma virtual Moodle:

- Guión detallado con los contenidos de la asignatura y el calendario de las distintas actividades (exposición de las unidades temáticas, salida de campo y cronograma de actividades prácticas).
- Presentaciones con los contenidos de las distintas unidades temáticas.
- Fuentes de información.
- Base de datos para el desarrollo de ejercicios prácticos.
- Guión-resumen de la salida de campo (visita a una estación/cuenca experimental).
- Calendario de tutorías presenciales (tanto con carácter obligatorio como optativo).

### Libros de consulta para el alumno

Bellian, J. A., Kerans, C. y Jenette, D. C. (2005): Digital outcrop models: applications of terrestrial scanning lidar technology in stratigraphic modeling, *Journal of Sedimentary Research*, 75: 166-176.

Cabello, P., Falivene, O., López-Blanco, M., Howell, J. A., Arbués, P. y Ramos, E. (2011): An Outcrop-Based Comparison of Facies Modelling Strategies in Fan-Delta Reservoir Analogues from the Eocene Sant Llorenç Del Munt Fan-Delta (NE Spain), *Petroleum Geoscience*, 17: (1) 65-90.

Chen, Z. C., Osadetz, K. G., Gao, H. Y. y Hannigan, P. K. (2004): An object-based model for predicting the locations of undiscovered oil and gas resources, western Sverdrup Basin, Canada, *Marine and Petroleum Geology*, 21: (6) 767-777.

Chen, Z. H., Osadetz, K. G., Gao, H. Y. y Hannigan, P. K. (2004): SuperSD: an object-based stochastic simulation program for modeling the locations of undiscovered petroleum accumulations, *Computers & Geosciences*, 30: (3) 281-290.

Huerta, P., Armenteros, I., Merino-Tomé, O., Silva, P. G., González Aguilera, D., Carrasco Morillo, P., Rodríguez González, P., Martín Merino, G. y Santos Delgado, G. (2010): 3D Digital Outcrop Modeling and aquifer/reservoir characterization of a slope system tufa complex. La Peña del Manto, Soria (Spain), EAGE CONFERENCE 2010, Barcelona.

<p>Kenter, J. A. M., Harris, P. M. y Pierre, A. (2008): Digital Outcrop Models of Carbonate Platform and Ramp Systems: Analogs for Reservoir Characterization and Modeling, pp. 23.</p> <p>Kenter, J. A. M., Harris, P. M., Merino-Tomé, O., Verwer, K. y Pierre, A. (2008): Outcrop Analogs: Adding Value to Reservoir Characterization and Modeling, Outcrops Revitalized: Tools, Techniques and Applications. Society for Sedimentary Geology (SEMP), Kilkee, County Clare, Western Ireland, pp. 38.</p> <p>Mackey, S. D. y Bridge, J. S. (1995): Three-dimensional model of alluvial stratigraphy: theory and application, <i>Journal of Sedimentary Research</i>, B65: (1) 7-31.</p> <p>Mitchum, R. M., Jr. (1977): Seismic stratigraphy and global changes of sea level. Part 11: Glosary of terms used in seismic stratigraphy. En: C. E. Payton (Editor), <i>Seismic Stratigraphy: applications to Hydrocarbon Exploration</i>. American Association of Petroleum Geologists Memoirs. American Association of Petroleum Geologists, Tulsa, Ok, pp. 205-212.</p> <p>Mitchum, R. M., Jr., Vail, P. R. y Sangree, J. B. (1977): Seismic stratigraphy and global changes of sea level; Part 6, Stratigraphic interpretation of seismic reflection patterns in depositional sequences. En: C. E. Payton (Editor), <i>Seismic Stratigraphy: applications to Hydrocarbon Exploration</i>. American Association of Petroleum Geologists Memoirs. American Association of Petroleum Geologists, Tulsa, OK, pp. 117-133.</p> <p>Overeem, I., Veldkamp, A., Tebbens, L. y Kroonenberg, S. B. (2003): Modelling Holocene stratigraphy and depocentre migration of the Volga delta due to Caspian Sea-level change, <i>Sedimentary Geology</i>, 159: (3-4) 159-175.</p> <p>Patton, T. L. (2004): Numerical models of growth-sediment development above an active monocline, <i>Basin Research</i>, 16: 25-39.</p> <p>Spikes, K. T. y Dvorkin, J. P. (2003): Model-based prediction of porosity and reservoir quality from P- and S-wave data, <i>Geophysical Research Letters</i>, 30: (20).</p>
Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.
<a href="http://www.ub.edu/geomodels/">http://www.ub.edu/geomodels/</a>

## 10.- Evaluación

Consideraciones Generales
<p>Durante el transcurso de la asignatura (y previa comunicación al alumno) los profesores irán recapitulando distintas referencias que traten de objetivar la adquisición de las distintas competencias por parte del alumno.</p> <p>Los profesores enviarán a cada alumno un breve informe motivado de la calificación obtenida.</p>
Criterios de evaluación
<p>La calificación final se obtendrá con la siguiente ponderación de las pruebas de evaluación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Actitud durante las clases 20%</li> <li>• Evaluación de la Memoria de Prácticas 60%</li> <li>• Actitud durante las tutorías 20%</li> </ul>

#### Instrumentos de evaluación

- i) Actitud durante la exposición de las diferentes unidades temáticas: En el transcurso de las mismas habrá momentos dedicados al debate crítico de los contenidos en donde el alumno tendrá la oportunidad de expresar sus ideas de manera crítica y motivada y su nivel de asimilación de la información expuesta. Mediante esta actividad podrán ser evaluadas la mayor parte de las competencias transversales y cognitivas.
- ii) Evaluación de una memoria en donde se recogerán los resultados de algunos ejercicios prácticos (el alumno será orientado previamente por el profesor acerca del enfoque más adecuado para la realización de dicha memoria). Mediante esta actividad serán evaluadas una serie de competencias de carácter profesional y transversal.
- iii) Finalmente, también será evaluable el contenido de la tutoría presencial. Los alumnos debatirán sobre los aspectos teórico-conceptuales y metodológicos expuestos en las presentaciones y los resultados de las prácticas realizadas.

#### Recomendaciones para la evaluación.

Se recomienda una participación activa en todas y cada una de las actividades programadas, así como un trabajo personal por parte del alumno, con la dedicación indicada en el apartado 8.

#### Recomendaciones para la recuperación.

El profesor indicará los puntos débiles en el progreso académico del alumno así como las deficiencias detectadas en los trabajos y prácticas con el fin de que sean subsanados en el proceso de recuperación

## GEOMÁTICA Y CLIMATOLOGÍA

### 1.- Datos de la Asignatura

Código	304654	Plan		ECTS	3
Carácter	Optativa	Curso	2014	Periodicidad	Semestral S2
Área	Física de la Tierra				
Departamento	Física General y de la Atmósfera				
Plataforma Virtual	Plataforma:	STUDIUM			
	URL de Acceso:				

### Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Concepción Rodríguez Puebla	Grupo/s	
Departamento	Física General y de la Atmósfera		
Área	Física de la Tierra		
Centro	Facultad de Ciencias (Sección de Físicas)		
Despacho	23, Edificio Trilingüe (Facultad de Ciencias)		
Horario de tutorías	Martes de 10:00 a 13:00		
URL Web			
E-mail	concha@usal.es	Teléfono	923294500 (1320)

### 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Módulo 3 Aplicación de datos



Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.

Carácter netamente aplicado que estará basado en el trabajo del alumno/a, actuando el profesor/a, a nivel metodológico y de evaluación, como estimulador y orientador del proceso.

Perfil profesional.

### 3.- Recomendaciones previas

Formación en técnicas geomáticas, topografía.  
Conocimientos de Inglés a nivel científico  
Herramientas informáticas y estadísticas

### 4.- Objetivos de la asignatura

Comprender y manejar técnicas de representación y visualización de datos climáticos interpretando adecuadamente las peculiaridades del territorio.  
Analizar y valorar las capacidades comunicativas de la representación y la visualización de los datos climáticos y seleccionar las herramientas software que mejor se ajustan a dicha capacidad comunicativa.  
Discriminar las variables climáticas locales y su relación con la topografía integrando dicha información en el proceso de modelización climática de una zona.  
Tomar conciencia de la sensibilidad zonal a los riesgos climáticos, teniendo en consideración las demandas energética e hídrica de la población y los efectos del cambio climático.

### 5.- Contenidos

Contenido teórico  
Tema 1: Representación espacial de variables climáticas: Radiación solar, temperatura, precipitación e índices derivados de extremos climáticos: intensidad de precipitación, rachas húmedas, días de helada, días de verano, grados día de calefacción, aridez y sequías. Relación entre las variables y la topografía.  
Tema 2: Obtención de regiones climáticas. Mapas climáticos para estudios ambientales. Aplicación de métodos de análisis de series temporales para estudios de la variabilidad climática. Identificación de zonas de riesgos climáticos para diferentes escenarios de cambio climático.

Contenido práctico

Ejercicio 1: Tratamiento y análisis de datos mediante el uso del programa Grid Analysis Display System (GrADS). Datos a gran escala de proyectos de reanálisis. Datos a escala regional E-OBS del proyecto y modelos para diferentes escenarios climáticos.

Ejercicio 2: Estudio de variables energéticas: radiación y temperatura. Estudio de variables hídricas dependientes de la precipitación. Estudio de variables dinámicas dependientes del viento y presión.

Ejercicio 3: Interpretación de resultados. Zonas de aprovechamiento de energía solar y eólica. Tendencias climáticas en series térmicas e hídricas.

Trabajo personal: Aplicación del estudio a casos particulares, con orientación adecuada en el contexto académico y profesional de los estudiantes, considerando, además, los avances científicos de la materia objeto de estudio.

## 6.- Competencias a adquirir

### Específicas.

Diseñar Proyectos Geomáticos en Ingeniería y Arquitectura.

Modelizar procesos geomáticos.

Representar y difundir productos geomáticos.

Dirigir Proyectos de Ingeniería y Arquitectura.

### Básicas/Generales.

CB6 - 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 - 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 - 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 - 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

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

CG1 - Los estudiantes poseerán conocimientos avanzados en el campo de las Geotecnologías siendo capaces de aplicarlos, integrarlos y comunicarlos en el contexto de la Ingeniería y la Arquitectura y siendo capaces de dirigir su propio proceso de aprendizaje.

## 7.- Metodologías docentes

--

## 8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales	10	15		25
Prácticas	En aula			
	En el laboratorio			
	En aula de informática	10	15	25
	De campo			
	De visualización (visu)			
Seminarios				
Exposiciones y debates	2	10		12
Tutorías	3			3
Actividades de seguimiento online	5	5		10
Preparación de trabajos				
Otras actividades (detallar)				
Exámenes				
TOTAL	30	45		75

## 9.- Recursos

### Libros de consulta para el alumno

Ahrens, C.D. (2000) Meteorology Today. Brooks/Cole. Thomson Learning. ISBN 0-534-37201-5

Wallace J and Hobbs P. (2006) Atmospheric Science: an introductory survey (second edition). Academic Press ISBN 13:978-0- 12-732951-2

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

<http://www.ipcc.ch/> (Intergovernmental Panel on Climate Change).

## 10.- Evaluación

Las pruebas de evaluación que se diseñen deben evaluar si se han adquirido las competencias descritas, por ello, es recomendable que al describir las pruebas se indiquen las competencias y resultados de aprendizaje que se evalúan.
Consideraciones Generales
Evaluación continua considerando todas las actividades y trabajos desarrollados a lo largo del curso. No obstante, se podrá, si las circunstancias lo requieren, establecer alguna prueba final.
Criterios de evaluación
En la evaluación se asignara: un peso del 60% a las tareas, actividades y a las situaciones que requieran una prueba final; un 40% a los trabajos.
Instrumentos de evaluación
Se considerarán las tareas que se planteen a lo largo del curso, tanto teóricas como prácticas, los trabajos a desarrollar, las búsquedas bibliográficas, las posibles exposiciones orales, así como otras actividades que los profesores consideren de interés para conseguir los objetivos y competencias previstas.
Recomendaciones para la evaluación.
Para conseguir las competencias previstas en esta materia, se recomienda asistencia y participación activa de los alumnos en todas y cada una de las actividades programadas.
Recomendaciones para la recuperación.
Se realizará, en su caso una prueba escrita, que servirá para recuperar la asignatura. En este caso, debe entenderse que el resultado de la prueba tendrá un peso del 60%, aunque se tendrán en cuenta posibles actividades realizadas por el alumno a lo largo del curso.

PROGRAMACIÓN OPEN SOURCE EN GEOMÁTICA

1.- Datos de la Asignatura

Código	304660	Plan		ECTS	3
Carácter	Optativa	Curso	1.º	Periodicidad	2º Semestre
Área	Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría				
Departamento	Ingeniería Cartográfica y del Terreno				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium de la USAL			
	URL de Acceso:	studium.usal.es			

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Benjamín Arias Pérez	Grupo/s	1
Departamento	Ingeniería Cartográfica y del Terreno		
Área	Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría		
Centro	EPS de Ávila		
Despacho	222		
Horario de tutorías	Se establecerán cuando se conozca el horario de clases.		
URL Web	studium.usal.es		
E-mail	benja@usal.es	Teléfono	920 35 35 00

2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia

--

#### Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.

Al finalizar la asignatura, se espera que los estudiantes sean capaces de:

- Procesar datos geomáticos mediante librerías de código abierto.
- Documentar adecuadamente las herramientas desarrolladas de cara a su posterior reutilización de acuerdo con la filosofía del código abierto.
- Valorar críticamente la adecuación de las diversas herramientas propuestas (librerías)
- Articular adecuadamente las herramientas propuestas en secuencias operativas que permiten el procesamiento eficiente de los datos geomáticos, especialmente en aquellos casos en que el volumen de datos se hace crítico

#### Perfil profesional.

### 3.- Recomendaciones previas

### 4.- Objetivos de la asignatura

La diferencia entre objetivo y competencia puede quedar clarificada a través de la siguiente frase recogida en el documento de trabajo de la Universidad de Salamanca Orientaciones básicas para la elaboración de la Guía Docente: "Los objetivos constituyen el camino para llegar a la adquisición de esa competencia". Queda claro, por tanto, que los objetivos tienen una clara correspondencia con las competencias, en este caso señaladas en el punto 6.

Por objetivos generales se entiende aquellos relacionados con el dominio de ciertas herramientas de aprendizaje y/o de formación. En este caso vienen definidos en la Memoria a través de las competencias transversales, también recogidas en el punto 6.

### 5.- Contenidos

- Introducción
- Librerías de propósito general y desarrollo de interfaces gráficas: Qt
- Librerías de operaciones entre CRSs: Proj4
- Librerías de tratamiento de información ráster y vectorial: GDAL/OGR
- Introducción a la integración con bases de datos
- Análisis de herramientas SIG: QGIS.

## 6.- Competencias a adquirir

Se indican las competencias establecidas en la memoria correspondiente.

### Específicas.

1. Diseñar Proyectos Geomáticos en Ingeniería y Arquitectura
4. Modelizar procesos geomáticos
5. Representar y difundir productos geomáticos
6. Gestión y control de calidad
7. Dirigir Proyectos de Ingeniería y Arquitectura

### Básicas/Generales.

- CB6 - 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 - 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 - 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 - 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
- CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
- CG1 - Los estudiantes poseerán conocimientos avanzados en el campo de las Geotecnologías siendo capaces de aplicarlos, integrarlos y comunicarlos en el contexto de la Ingeniería y la Arquitectura y siendo capaces de dirigir su propio proceso de aprendizaje.

### Transversales.

## 7.- Metodologías docentes

Clase magistral, resolución de ejercicios con participación activa del alumnado, desarrollo de tareas.

### 8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales					
Prácticas	En aula	10		15	25
	En el laboratorio	15		15	30
	En aula de informática				
	De campo				
	De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates					
Tutorías		2		1	3
Actividades de seguimiento online		3		1	4
Preparación de trabajos				3	3
Otras actividades (detallar)				10 (trabajos)	10
Exámenes					
TOTAL		30		45	75

### 9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno
No existe un libro de consulta, se facilitará material a través de la plataforma virtual.
Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.
Se facilitará a través de la plataforma virtual.



## 10.-Evaluación

### Consideraciones Generales

La evaluación de la adquisición de las competencias previstas se componen de la valoración de trabajos sobre la temática de la asignatura.

### Criterios de evaluación

La calificación final se obtendrá con la siguiente ponderación de las pruebas de evaluación:

1) Trabajos: 100%

### Instrumentos de evaluación

Valoración de trabajos a entregar por el alumno.

### Recomendaciones para la evaluación.

Se recomienda la participación activa en las actividades programadas, el estudio apoyado en la bibliografía, hacer uso de las tutorías para resolver dudas y trabajar de forma sistemática en el desarrollo de los trabajos.

### Recomendaciones para la recuperación.

En segunda convocatoria se mantienen todas las características de evaluación de la primera convocatoria.

## TRATAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES

### 1.- Datos de la Asignatura

Denominación de la asignatura	Tratamiento digital de señales				
Carácter <sup>1</sup>	Obligatoria	Módulo <sup>2</sup>	3	Código	304658
Créditos ECTS	3	Plataforma Virtual		Studium (Moodle)	

### Datos del profesorado<sup>3</sup>

Profesor Coordinador	Sonsoles Pérez Gómez	Grupo/s	
Departamento	Departamento de Matemática Aplicada		
Área	Matemática Aplicada		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Ávila		
Despacho	110		
Horario de tutorías	A fijar con los alumnos al principio del curso		
URL Web			
E-mail	sonsoles.perez@usal.es	Teléfono	920 353500, ext. 3785

Las siguientes características se describen en el Marco General de la Guía Docente

- Carácter y objetivos.
- Relación con otras asignaturas.
- Metodología.
- Aspectos generales de evaluación del plan de estudios

### Contenidos

11.dsd

Se expone, en esta asignatura, una descripción suficientemente detallada de las técnicas de análisis y procesamiento de señales, que permitirá al alumno conocer los modelos matemáticos de representación de señales, así como las técnicas de tratamiento digital de señales a través de filtros.

Breve descripción de contenidos de la asignatura

1. Revisión del concepto de señal. Transformada de Fourier de señales de tiempo continuo.
2. Señales y sistemas discretos. Transformada de Fourier de señales de tiempo discreto.
3. Muestreo de señales de tiempo continuo.
4. Introducción al diseño de filtros digitales.
5. Diseño de filtros lineales y no lineales.
6. Análisis espectral de señales sinusoidales.
7. Aplicaciones del procesamiento digital de señales: procesamiento de datos geofísicos, procesamiento de imágenes, etc.

#### Competencias a adquirir

##### Competencias Profesionales:

La asignatura se relaciona especialmente con la siguiente serie de Competencias Profesionales establecidas en el Marco General la Guía Docente:

- Procesar información geoespacial
- Integrar datos, formatos y sistemas.
- Desarrollar algoritmos y herramientas de procesamiento.
- Depurar y filtrar datos.
- Modelizar datos.

##### Competencias Transversales:

La asignatura se relaciona especialmente con la siguiente serie de Competencias Transversales establecidas en el Marco General la Guía Docente:

##### Instrumentales

Capacidad de análisis y de síntesis

Capacidad de organización y planificación

Comunicación oral y escrita en lengua nativa

Conocimiento de una lengua extranjera

Conocimientos de informática en el ámbito de estudio

Capacidad de gestión de la información

Resolución de problemas

Toma de decisiones

Personales

Trabajo en equipo

<p>Trabajo en un equipo de carácter multidisciplinar Sistémicas Aprendizaje autónomo Adaptación a nuevas situaciones Creatividad</p>
<p>Competencias disciplinares (cognitivas):</p>
<p>La asignatura se relaciona especialmente con la siguiente serie de Competencias Disciplinarias:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer los modelos matemáticos de representación de señales y su visualización.</li> <li>• Conocer las técnicas de tratamiento digital de señales a través de filtros.</li> <li>• Aplicar las técnicas de tratamiento de señales al tratamiento digital de imágenes.</li> <li>• Diseñar y programar algoritmos para el tratamiento de señales.</li> </ul>

<p>Recursos</p>
<p>Los recursos de aprendizaje de esta asignatura se pueden encontrar en la plataforma Studium (Moodle). En dicha plataforma se encuentran a disposición del alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guía de aprendizaje de la asignatura</li> <li>• Las presentaciones realizadas por el profesor en clase.</li> <li>• Manuales informáticos.</li> <li>• Materiales de apoyo y ampliación.</li> <li>• Tareas a realizar para superar la asignatura.</li> </ul>

<p>Metodologías</p>
<p>1.- Clase magistral. 2.- Clases de problemas en los que se promueve el debate y la participación crítica del alumno. 3.- Preparación y exposición de trabajos en los que se procura poner de manifiesto el interés de la asignatura en otras materias y en las aplicaciones. 4.- Uso de paquetes informáticos como Matlab y/o Excel en la resolución de problemas. 5.- Uso adecuado de las TIC, comunicación-información sobre la asignatura, búsqueda de información en Internet, etc. 6.- Tutorías para consulta y seguimiento del alumno.</p>

## Evaluación

Los instrumentos de evaluación podrán ser, entre otros, los siguientes:

- Tareas de ampliación de contenidos: búsqueda de bibliografía, lecturas complementarias, ...
- Tareas de aplicación de los contenidos teóricos adquiridos. Resolución de problemas.
- Pruebas prácticas con ordenador.
- Elaboración de trabajos.

(Estos instrumentos se aplicarán en función de las circunstancias y trayectoria académico-profesional de los alumnos/as). Y, algunas de las tareas, se podrán realizar tanto individualmente como en grupos de dos.

## GEOMÁTICA Y GEOTECNIA

### 1.- Datos de la Asignatura

Código	304652	Plan		ECTS	3
Carácter	Optativa	Curso	Máster	Periodicidad	2.º semestre
Área	Gedinámica Interna. Prospección e Investigación Minera				
Departamento	Geología, Ingeniería Cartográfica y del Terreno				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium-Campus Virtual de la Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es/">https://moodle.usal.es/</a>			

### Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Loreto Rodríguez Bouzo	Grupo/s	Todos
Departamento	Geología		
Área	Geodinámica Interna.		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Ávila		
Despacho	102		
Horario de tutorías	Se fijará de acuerdo con los alumnos y los horarios propuestos		
URL Web			
E-mail	loreto@usal.es	Teléfono	920350000 (ext 3755)

Profesor Coordinador	Arturo Farfán Martín	Grupo/s	Todos
Departamento	Ingeniería Cartográfica y del Terreno		
Área	Prospección e Investigación Minera		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Ávila		
Despacho	223		
Horario de tutorías	Se fijará de acuerdo con los alumnos y los horarios propuestos		

URL Web			
E-mail	afarfan@usal.es	Teléfono	920350000 (ext 3789)

## 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia

Esta materia pertenece al módulo 3, de asignaturas optativas

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.

Esta asignatura se sitúa en el bloque de optatividad y se relaciona con el plan de estudios como una aplicación de la Geomática a la Geotecnia.

Perfil profesional.

Esta asignatura puede ser de especial interés en profesionales de la Ingeniería de Minas, Geológica, etc. y para los profesionales de Ciencias Geológicas.

## 3.- Recomendaciones previas

Dado su carácter específico se recomienda tener conocimientos de Geología, Geotecnia y Geología Estructural.

## 4.- Objetivos de la asignatura

- El principal objetivo de la asignatura es conocer la aplicación de la geotecnia a los cálculos y modelización de estabilidad de taludes y obras subterráneas.

## 5.- Contenidos

Unidad 1. Parámetros mecánicos y características geomecánicas de los planos de discontinuidad  
 Parámetros mecánicos y características de los planos de discontinuidad que condicionan la estabilidad.  
 Unidad 2. Proyección estereográfica  
 Bases de la proyección estereográfica equiareal basada en la red Schmidt. Software de proyección.  
 Unidad 2. Clasificaciones geomecánicas, factor de seguridad.  
 Clasificaciones Geomecánicas. Bieniawski. Barton. Hoek. Factor de seguridad en túneles y taludes.

Unidad 3. Análisis de roturas de taludes.

Roturas de taludes. Aspectos teóricos. Software para la modelización de roturas de taludes, cuñas, planar, circular, caída de rocas.

Uso de la proyección estereográfica en el análisis de la estabilidad de taludes de macizos rocosos

Unidad 4 Análisis de túneles.

Aspectos teóricos. Software sobre modelización y sostenimiento de túneles. Análisis sobre deformación elástica de excavaciones subterráneas.

A lo largo del curso se procederá a realizar una salida de campo en la que el alumno podrá proceder a obtener y evaluar los parámetros que condicionan la estabilidad de los macizos rocosos.

## 6.- Competencias a adquirir

### Básicas/Generales:

- CB6 - 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 - 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 - 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 - 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
- CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
- CG1 - Los estudiantes poseerán conocimientos avanzados en el campo de las Geotecnologías siendo capaces de aplicarlos, integrarlos y comunicarlos en el contexto de la Ingeniería y la Arquitectura y siendo capaces de dirigir su propio proceso de aprendizaje.

### Específicas:

- Adquirir una visión de modelización en la Geotecnia
- Entender la implicación de la geotecnia en la construcción de obras.
- Analizar e interpretar datos geotécnicos



## 7.- Metodologías docentes

Metodología (en el caso particular de la asignatura Geomática y Geotecnia) será la asistencia obligatoria a todas las clases teóricas y prácticas.

## 8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales	8		12	20
Prácticas	-En aula	3	1	4
	-En el laboratorio			
	-En aula de informática	9	10	19
	-De campo	5	3	8
	-De visualización (visu)			
Seminarios				
Exposiciones y debates				
Tutorías	2			2
Actividades de seguimiento online			3	3
Preparación de trabajos			14	14
Otras actividades (Resolución de problemas)	3		2	5
Exámenes				
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>		<b>45</b>	<b>75</b>

## 9.- Recursos

Los recursos de aprendizaje están apoyados sobre una estructura de e-learning basados en Eurored (Moodle).

Al inicio de la asignatura los profesores ofertarán a los alumnos de la misma los siguientes materiales, bien directamente en el aula o bien a través de la plataforma virtual Moodle:

- Guión detallado con los contenidos de la asignatura y el calendario de las distintas actividades (exposición de las unidades temáticas, y cronograma de actividades prácticas).
- Presentaciones con los contenidos de las distintas unidades temáticas.
- Fuentes de información.
- Base de datos para el desarrollo de ejercicios prácticos.
- Calendario de tutorías presenciales (tanto con carácter obligatorio como optativo).

#### Libros de consulta para el alumno

- AYALA CARCEDO, FRANCISCO JAVIER (1.986): "Manual de Taludes." Instituto Geológico y Minero de España (IGME). Madrid.
- AYALA CARCEDO, FRANCISCO JAVIER (1.991): "Manual de Ingeniería de Taludes." ISBN: 84-784-090-7. Instituto Tecnológico GeoMinero de España (ITGE). Madrid.
- BIENIAWSKI Z.T. (1.989): "Engineering rock mass classifications". Ed. John Wiley. ISBN: 0-471-60172. Canada.
- FERRER MERCEDES. GONZÁLEZ DE VALLEJO, LUIS. (1.999). "Manual de campo para la descripción y caracterización de macizos rocosos en afloramientos." ISBN: 84-7840-387-6. Instituto Tecnológico Geominero de España (ITGE). Madrid.
- GONZALEZ DE VALLEJO, LUIS (2.002): "Ingeniería Geológica." Ed: Pearson Alhambra. ISBN: 9788420531045. Madrid.
- PANIUKOV, P. (1.981): "Geología aplicada a la Ingeniería." Ed: Mir Moscú. URSS.
- PUELL MARIN, FERNANDO (2.003): "Tesis doctoral: criterios de roturas no lineales a la estabilidad general de taludes en macizos rocosos." Universidad Politécnica de Madrid, Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos Canales y Puertos. [http://oa.upm.es/view/thesis\\_type/phd.html](http://oa.upm.es/view/thesis_type/phd.html).
- BIENIAWSKI Z.T. (1.974): "Clasificación geomecánica de macizos rocosos y su aplicación en un túnel." Proc. Third Int. Int Tercera. Congreso de Mecánica de Rocas ISRM, pp 27-32 Denver.
- BIENIAWSKI Z.T., (1976). "Rock mass classifications in rock engineering." Proceedings Symposium on Exploration for Rock Engineering; ed. Z.T. Bieniawski A.A. Balkema, Rotterdam, pp. 97-106.
- DEERE DU. (1.964): "Technical description of rock cores for engineering purposes. Rock mechanics and Engineering Geology" Vol 1, N°1, pp 17-22.
- FARFÁN MARTÍN ARTURO (2.001): Sondeos Geotécnicos para Construcciones Mineras. Revista: Minería y Siderurgia. ISSN: 021106467.
- HOEK E., CARRANZA-TORRES, C. CORKUM, B. (2.002): "Hoek-Brown failure criterion-2002." Edition.Proc. North American Rock Mechanics Society. Narms-Tac Conference, p. 267-273. Toronto. [www.rocscience.com](http://www.rocscience.com).
- HOEK E, BRAY, J.W. (2.007): "Practical rock Engineering." ISBN 0-419-16010-8. Fuente: [www.rocscience.com](http://www.rocscience.com).
- INTERNATIONAL SOCIETY FOR ROCK MECHANICS (1.981): "Rock characterization of rocks and rock masses." Int.J. Rock mech. Min. Abstr. 18, pp. 85-110.
- MORGENSTERN N. R., PRICE V. E. (1.965): "The analysis of the stability of general slip surfaces geotechnique." Fuente: Géotechnique, Volume 15, Issue 1, pages 79-93, ISSN: 0016-8505, E-ISSN: 1751-7656.
- ROMANA M. (1.991): "SMR Classification." 7th ISRM Congress, September 16- 20, 1991, Aachen, Germany. Copyright: A.A. Balkema. Permission to Distribute - International Society for Rock Mechanics.
- PIERSON ET A (1990): "Rockfall Hazard Rating System (RHRS)" The Oregon State High-way División. Ed: Natural Hazards and Earth System Sciences.

#### Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

- Página de Rocscience, Software tools for rock and soil: [www.rocscience.com/](http://www.rocscience.com/)
- Página de International Society for rocks mechanics: <http://www.isrm.net/gca/?id=51>
- Página de Sociedad española de mecánica de rocas: <http://www.semr.es/>

## 10.- Evaluación

### Consideraciones Generales

Durante el transcurso de la asignatura (y previa comunicación al alumno) los profesores irán recapitulando distintas referencias que traten de objetivar la adquisición de las distintas competencias por parte del alumno.  
Los profesores enviarán a cada alumno un breve informe motivado de la calificación obtenida.

### Criterios de evaluación

La calificación final se obtendrá con la siguiente ponderación de las pruebas de evaluación:

- Examen sobre los conocimientos teóricos 40%
- Evaluación de las diferentes Memorias de Prácticas 60%. Este porcentaje se repartirá entre las diferentes memorias de prácticas que el alumno deba de resolver y entregar

### Instrumentos de evaluación

Se considerará la nota obtenida en la o las pruebas de evaluación o exámenes que se programen durante el curso. Estas pruebas podrán consistir tanto en pruebas escritas, resolución de casos prácticos o pruebas tipo test.

Se evaluarán las memorias de prácticas o trabajos que el Alumno deberá de elaborar durante el curso, en las que el alumno recogerá los resultados de los ejercicios prácticos (el alumno será orientado previamente por el profesor acerca del enfoque más adecuado para la realización de dicha memoria o memorias). Mediante esta actividad serán evaluadas una serie de competencias de carácter profesional y transversal.

Para poder superar la asignatura será necesario alcanzar una nota superior a 5 en cada una de las pruebas parciales, ya sean exámenes o trabajos.

Aquellas pruebas que no alcancen la nota mínima deberán de ser recuperadas en la segunda convocatoria o recuperación.

### Recomendaciones para la evaluación.

Se recomienda una participación activa en todas y cada una de las actividades programadas, así como un trabajo personal por parte del alumno.

### Recomendaciones para la recuperación.

Las pruebas o trabajos que hayan sido superadas en primera convocatoria con una nota mayor o igual a 5 no tendrán que ser repetidas en la recuperación, por lo que en la resuperación el alumno deberá de presentarse a las pruebas en las que haya obtenido una baja calificación, por ejemplo, examinarse nuevamente de las partes suspensas o proceder a una nueva entrega de los trabajos o prácticas en las que los errores o deficiencias deberán de ser subsanados.

Se recomienda que el alumno se ajuste a los plazos de entrega fijados de antemano y que siga las instrucciones aportadas por el profesor encaminadas a orientarle en la corrección de los errores que haya podido cometer en la ejecución de las diferentes pruebas.

## GEOMÁTICA EN HIDROLOGÍA

### 1.- Datos de la Asignatura

Código	304655	Plan		ECTS	3
Carácter	Obligatoria	Curso	Máster	Periodicidad	2.º semestre
Área	Geodinámica Externa / Geografía Física				
Departamento	Geología/Geografía				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium-Campus Virtual de la Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es/">https://moodle.usal.es/</a>			

### Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Antonio Ceballos Barbancho	Grupo / s	Todos
Departamento	Geología		
Área	Geografía Física		
Centro	Facultad de Geografía e Historia		
Despacho	Planta Principal, departamento de Geografía		
Horario de tutorías	Se fijará de acuerdo con los alumnos y los horarios propuestos		
URL Web			
E-mail	ceballos@usal.es	Teléfono	923 294550 ext. 1434

Profesor Coordinador	Pedro Huerta Hurtado	Grupo / s	Todos
Departamento	Geología		
Área	Geodinámica Externa		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Ávila		
Despacho	103		
Horario de tutorías	Se fijará de acuerdo con los alumnos y los horarios propuestos		

URL Web			
E-mail	phuerta@usal.es	Teléfono	920350000 (ext 3784)

## 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia

Esta materia pertenece al módulo 3, de asignaturas optativas

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.

Esta asignatura se sitúa en el bloque de optatividad y puede resultar muy útil, como culminación de los módulos anteriores, para aquellos estudiantes con interés en la Hidrología y en la gestión del territorio y los recursos hídricos.

Perfil profesional.

Esta asignatura puede ser de especial interés en profesionales de la Ingeniería Forestal, Civil, Minas, Geológica, etc. Y para los profesionales de Geografía, Ciencias Ambientales, Agrícolas, y para las personas interesadas en la ordenación del territorio y gestión de recursos hídricos.

## 3.- Recomendaciones previas

Dado su carácter específico se recomienda tener conocimientos básicos de Hidrología y de Sistemas de Información Geográfica.

## 4.- Objetivos de la asignatura

- Comprender la interconexión entre todos los procesos incluidos en la secuencia del ciclo hidrológico.
- Conocer la naturaleza de cada proceso incluido en el ciclo hidrológico y su dependencia de factores espacio-temporales.
- Conocer y aplicar los métodos y técnicas más usuales para la medición/estimación de las principales variables hidrológicas.
- Evaluar críticamente la calidad de los datos obtenidos en relación con la técnica de adquisición y la escala de trabajo.
- Analizar e interpretar datos hidrológicos.
- Manejar en un nivel básico algunos modelos hidrológicos.

## 5.- Contenidos

Los contenidos de la asignatura serán desarrollados mediante la exposición teórico-práctica de las siguientes unidades temáticas: I) *La cuenca experimental como unidad de estudio del ciclo hidrológico.* II) La interfase suelo-aire-planta: *intercepción.* III) La interfase suelo-aire-planta: *hidrofobia de suelos.* IV) La interfase suelo-aire-planta: *infiltración.* V) La interfase suelo-aire-planta: *humedad del suelo.* VI) La interfase suelo-aire-planta: *evapotranspiración.* VII) La interfase suelo-aire-planta: *escorrentía superficial y erosión hídrica.* VIII) *Transformación de la lluvia en escorrentía (generalidades).*

Bloque de prácticas: I) *Estimación y medida de parámetros de cuenca.* II) *Representación espacial de datos de precipitaciones.* III) *Estimación de las abstracciones en una cuenca.* IV) *Modelos hidrológicos (HMS).*

Cada unidad temática, de forma general, se organizará de acuerdo con el siguiente guión: i) fundamentos teóricos del proceso (definición); ii) exposición de los métodos y técnicas más usuales para la adquisición y análisis del dato; iii) estudio de ejemplos.

## 6.- Competencias a adquirir

### Básicas/Generales:

- CB6 - 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 - 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 - 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 - 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
- CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
- CG1 - Los estudiantes poseerán conocimientos avanzados en el campo de las Geotecnologías siendo capaces de aplicarlos, integrarlos y comunicarlos en el contexto de la Ingeniería y la Arquitectura y siendo capaces de dirigir su propio proceso de aprendizaje.

### Específicas:

- Comprender la interconexión entre todos los procesos incluidos en la secuencia del ciclo hidrológico.
- Conocer la naturaleza de cada proceso incluido en el ciclo hidrológico y su dependencia de factores espacio-temporales.
- Conocer y aplicar los métodos y técnicas más usuales para la medición/estimación de las principales variables hidrológicas.
- Evaluar críticamente la calidad de los datos obtenidos en relación con la técnica de adquisición y la escala de trabajo.
- Analizar e interpretar datos hidrológicos.

## 7.- Metodologías docentes

- Las **clases teóricas** consistirán en una serie de presentaciones (exposiciones orales) por parte del profesor de los conocimientos básicos de la asignatura con el apoyo de los recursos didácticos apropiados. Estas presentaciones tendrán un doble objetivo: i) explicar de manera clara y ordenada los conceptos y procesos básicos de la asignatura e ii) invitar al alumno a profundizar en la materia a través del estudio personal. Para ello el profesor facilitará diverso material didáctico (textos, guiones, presentaciones, etc.) y recomendará y comentará las diversas fuentes de información analógicas y digitales.
- Las **clases prácticas** seguirán la siguiente *sistemática*, con un marcado carácter metodológico y aplicado: i) exposición/explicación de métodos y técnicas de adquisición, elaboración y análisis de datos, ii) explicación de ejemplos por parte del profesor, iii) resolución de casos aplicados por parte del alumno asesorado por el profesor, iv) exposición de resultados por parte del alumno, v) elaboración de una memoria de síntesis. El alumno contará con una variedad de recursos materiales (presentaciones en Power Point, documentos técnicos en pdf, fichas de prácticas, bases de datos, referencias bibliográficas, enlaces de Internet etc.) en la plataforma *on-line* de la asignatura.
- **Salida de campo.** Visita a una cuenca experimental con el objetivo de discutir y aplicar sobre el terreno varios de los conocimientos, métodos e información expuestos y debatidos en el aula.

En el caso particular de la asignatura Geomática e Hidrología, la dinámica de la misma exige un cierto compromiso de presencialidad por parte del alumno que se traducirá en la asistencia al menos a 6 horas de clase teórico-prácticas y una salida de campo de un día de duración. Debido a la importancia de las clases presenciales se recomienda a aquellos estudiantes con dificultades para asistir a las clases que no se matriculen en esta asignatura.

## 8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES	
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.			
Sesiones magistrales	10		15	25	
Prácticas	-En aula	2	1	3	
	-En el laboratorio				
	-En aula de informática	10		13	23
	-De campo	8			8
	-De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates					
Tutorías					
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos			14	14	

Otras actividades (Resolución de problemas)			2	2
Exámenes				
TOTAL	30		45	75

## 9.-Recursos

Los Al inicio de la asignatura los profesores ofertarán a los alumnos de la misma los siguientes materiales, bien directamente en el aula o bien a través de la plataforma virtual Moodle:

- Guión detallado con los contenidos de la asignatura y el calendario de las distintas actividades (exposición de las unidades temáticas, salida de campo y cronograma de actividades prácticas).
- Presentaciones con los contenidos de las distintas unidades temáticas.
- Fuentes de información.
- Base de datos para el desarrollo de ejercicios prácticos.
- Guión-resumen de la salida de campo (visita a una estación/cuenca experimental).



Libros de consulta para el alumno

- Andreassian; V. (2004): Waters and forests: from historical controversy to scientific debate. *Journal of Hydrology*, 291: 1-27.
- APARICIO MIJARES, F.J. 1997. *FUNDAMENTOS DE HIDROLOGÍA DE SUPERFICIE / FRANCISCO JAVIER APARICIO MIJARES*. LIMUSA, MÉXICO :, 303 p. : GRÁF PP.
- Beguería, S.; López-Moreno, J. I.; Lorente, A.; Seeger, M. & García-Ruiz, J. M. (2003): Assessing the effect of climate oscillations and land-use changes on streamflow in the Central Spanish Pyrenees. *Ambio*, 32(4): 283-286.
- Belmonte Serrato, F. & Romero Díaz, A. (1998): *Modelos y técnicas en interceptación*. Cuadernos Técnicos de la S.E.G. nº 11. Geoforma Ediciones, Logroño.
- BERNIER, P. Y. (1985): VARIABLE SOURCE AREAS AND STORM-FLOW GENERATION: AN UPDATE OF THE CONCEPT AND A SIMULATION EFFORT. *JOURNAL OF HYDROLOGY*, 79: 195-213.
- BETSON, R. P. (1964): WHAT IS WATERSHED RUNOFF? *J. GEOPHYS. RES.*, 69:1541-1552.
- BOSCH, J.M. & HEWLETT, J.D. (1982): A REVIEW OF CATCHMENT EXPERIMENTS TO DETERMINE THE EFFECT OF VEGETATION ON WATER YIELD AND EVAPOTRANSPIRATION. *JOURNAL OF HYDROLOGY*, 55: 3-23.
- CASSEL, D.K., KACHANOSKI, R.G. Y TOPP, G.C. (1994). PRACTICAL CONSIDERATION FOR USING A TDR CABLE TESTER. *SOIL TECHNOLOGY*, 7: 113-126.
- CEBALLOS, A.; MORÁN-TEJEDA, E.; LUENGO-UGIDOS, M.A. & LLORENTE-PINTO, J.M. (2008): WATER RESOURCES AND ENVIRONMENTAL CHANGE IN A MEDITERRANEAN ENVIRONMENT: THE SOUTH-WEST SECTOR OF THE DUERO RIVER BASIN (SPAIN). *JOURNAL OF HYDROLOGY*, 351: 126-138.
- CEBALLOS, A., MARTÍNEZ FERNÁNDEZ, J.; CASADO LEDESMA, S.; MORÁN TEJEDA, C. & HERNÁNDEZ SANTANA, V. (2004): ESTIMACIÓN DE LA HUMEDAD DEL SUELO A PARTIR DE LA SEÑAL DEL ERS-SCATTEROMETER: EXPERIENCIA Y RESULTADOS EN LA CUENCA DEL DUERO (ESPAÑA). EN CONESA, C.; ÁLVAREZ ROGEL, Y. & MARTÍNEZ GUEVARA, Eds.: *MEDIO AMBIENTE, RECURSOS Y RIESGOS NATURALES: ANÁLISIS MEDIANTE TECNOLOGÍA SIG Y TELEDETECCIÓN*. pp. 177-189. AGE Y UNIVERSIDAD DE MURCIA. MURCIA.
- CEBALLOS, A.; CERDÀ, A. & SCHNABEL, S. (2002): RUNOFF PRODUCTION AND EROSION PROCESSES ON A DEHESA IN WESTERN SPAIN, A FIELD RAINFALL SIMULATION APPROACH. *GEOGRAPHICAL REVIEW*, 92 (3): 333-353.
- CEBALLOS, A. (1999): *PROCESOS HIDROLÓGICOS EN UNA PEQUEÑA CUENCA BAJO EXPLOTACIÓN DE DEHESA EN EXTREMADURA*. SERVICIO DE PUBLICACIONES DE LA UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA, MADRID. 196 pp.
- CERDÀ, A. (1995): *FACTORES Y VARIACIONES ESPACIO-TEMPORALES DE LA INFILTRACIÓN EN LOS ECOSISTEMAS MEDITERRÁNEOS*. EDITORIAL GEOFORMA, LOGROÑO.
- Cerdà, A. (2001): La erosión del suelo y sus tasas en España. *Ecosistemas*, año X nº 3, 16 pp. AEET (disponible on-line).

- Cerdà, A., Ibáñez, S. & Calvo, A. (1997): Design and operations of a small and portable rainfall simulator for rugged terrain. *Soil Technology*, 11: 163-170.
- CHORLEY, R. J. (1978): THE HILLSLOPE HYDROLOGICAL CYCLE. EN KIRKBY, M. J. (EDS): *HILLSLOPE HYDROLOGY*, 1-42. JOHN WILEY AND SONS, GREAT BRITAIN.
- CHOW, V.T. 1994. *HIDROLOGÍA APLICADA / VEN TE CHOW, DAVID R. MAIDMENT, LARRY W. WAYS ; TRADUCCIÓN JUAN G. SILDARRIAGA ; REVISIÓN TÉCNICA GERMAN R. SANTOS G.* MCGRAW-HILL, SANTAFÉ DE BOGOTÁ ;, XIII, 584 p. : IL., MAPS PP.
- DEBANO, L. F. (2000): WATER REPELLENCY IN SOILS: A HISTORICAL OVERVIEW. *JOURNAL OF HYDROLOGY*, 231-232: 4-32.
- Gallart, F. & Llorens, P. (2002): Water resources and environmental change in Spain. A key issue for sustainable catchment management. En García Ruiz, J.M.; Jones, J.A.A. & Arnaez, J. (Eds): *Environmental Change and Water Sustainability*. IPE-CSIC, Zaragoza. pp. 11-20.
- GARCÍA-RUIZ, J. M. & GALLART, F. (1997): LAS CUENCAS EXPERIMENTALES COMO BASE PARA EL ESTUDIO DE LA EROSIÓN Y LA DESERTIFICACIÓN. EN IBÁÑEZ, J.J.; VALERO, B.L. Y MACHADO, C. (EDS): *EL PAISAJE MEDITERRÁNEO A TRAVÉS DEL ESPACIO Y DEL TIEMPO. IMPLICACIONES EN LA DESERTIFICACIÓN*, pp. 221-238. GEOFORMA EDICIONES, LOGROÑO.
- GARCÍA-RUIZ, J.M.; BEGUERÍA PORTUGUÉS, S.; LÓPEZ MORENO, J.I.; LORENTE GRIMA, A. & SEEGER, M. (2001): *LOS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIALES DEL PIRINEO ARAGONÉS Y SU EVOLUCIÓN RECIENTE*. GEOFORMA EDICIONES, LOGROÑO. 192 pp.
- GARCÍA-RUIZ, J.M. & LÓPEZ BERMÚDEZ, F. (2009): *LA EROSIÓN DEL SUELO EN ESPAÑA*. SOCIEDAD ESPAÑOLA DE GEOMORFOLOGÍA, ZARAGOZA. 441 pp.
- LÓPEZ BERMÚDEZ, F., GARCÍA-RUIZ, J. M., ROMERO-DÍAZ, M. A., RUIZ-FLAÑO, P., MARTÍNEZ-FERNÁNDEZ, J. & LASANTA, T. (1993): *MEDIDAS DE FLUJOS DE AGUA Y SEDIMENTOS EN PARCELAS EXPERIMENTALES*. CUADERNOS TÉCNICOS DE LA SEG. GEOFORMA EDICIONES, LOGROÑO.
- DOERR, S.H., SHAKESBY, R.A. & WALSH, R.P.D. (2000): SOIL WATER REPELLENCY: ITS CAUSES, CHARACTERISTICS AND HYDRO-GEOMORPHOLOGICAL SIGNIFICANCE. *EARTH-SCIENCE REVIEWS*, 51: 33-65.
- MARTÍNEZ DE AZAGRA, A. & NAVARRO HEVIA, J. (1996): *HIDROLOGÍA FORESTAL: EL CICLO HIDROLÓGICO*. UNIVERSIDAD DE VALLADOLID, VALLADOLID. 286 pp.
- MARTÍNEZ-FERNÁNDEZ, J.; CEBALLOS, A.; HERNÁNDEZ SANTANA, V.; CASADO LEDESMA, S. & MORÁN TEJEDA, C. (2005): PROCESOS HIDROLÓGICOS EN UNA CUENCA FORESTAL DEL SISTEMA CENTRAL: CUENCA EXPERIMENTAL DE RINCONADA. *CUADERNOS DE INVESTIGACIÓN GEOGRÁFICA*, 31: 7-25.
- MONSALVE SÁENZ, G. 1999. *HIDROLOGÍA EN LA INGENIERÍA / GERMAN MONSALVE SÁENZ*. ALFAOMEGA, MÉXICO, D.F. ;, 358 : GRÁF. PP.
- MORÁN TEJEDA, E. & CEBALLOS, A. (2008): WATER RESOURCES AND ENVIRONMENTAL CHANGES IN MEDITERRANEAN HEADWATERS. *NATURAL ENVIRONMENT AND CULTURE IN THE MEDITERRANEAN REGION* (EFE, R.; CRAVINS, G.; OZTURK, M. & ATALAY, I. Eds.). pp. 271-288. CAMBRIDGE SCHOLARS PUBLISHING.
- PIÑOL, J.; ÁVILA, A. & ESCARRÉ, A. (1999): WATER BALANCE IN CATCHMENTS. EN FERRÁN RODÀ ET AL. (EDS): *ECOLOGY OF MEDITERRANEAN EVERGREEN OAK FORESTS*. ECOLOGICAL STUDIES. SPRINGER-VERLAG, BERLIN. 273-282.
- SCHNABEL, S. (1997): *SOIL EROSION AND RUNOFF PRODUCTION IN A SMALL WATERSHED UNDER SILVO-PASTORAL LANDUSE (DEHESAS) IN EXTREMADURA, SPAIN*. GEOFORMA EDICIONES, LOGROÑO.
- SCHNABEL, S. & MATEOS, B. (2000). HIDROLOGÍA SUPERFICIAL EN AMBIENTES ADEHESADOS, CUENCA EXPERIMENTAL DE GUADALPERALÓN. *CUADERNOS DE INVESTIGACIÓN GEOGRÁFICA*, 26: 113-130.
- TROENDLE, C.A. (1985): VARIABLE SOURCE AREA MODELS. EN ANDERSON M.G. & BURT T.P. (EDS): *HYDROLOGICAL FORECASTING*, 347-403. JOHN WILEY AND SONS, LONDON.

VISSMAN, W. 1989. *INTRODUCTION TO HYDROLOGY* / WARREN VISSMAN, GARY L. LEWIS, JOHN W. KNAPP. HARPER COLLINS, NEW YORK ; XVI, 780P. ; 25CM PP  
WANIELISTA, M.P. 1990. *HYDROLOGY AND WATER QUANTITY CONTROL* / MARTIN P. WANIELISTA. WILEY, NEW YORK [ETC.] ; XX, 565 P. PP  
WARD, R.C. 2000. *PRINCIPLES OF HYDROLOGY* / R. C. WARD, M. ROBINSON. MCGRAW-HILL, LONDON [ETC.] ; XIV, 450 P. PP

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

Hubbard Brook Experimental Forest: <http://www.hubbardbrook.org/>  
Departamento de Procesos Geoambientales y Cambio Global: IPE-CSIC [http://www.ipe.csic.es/erosion\\_hidrologia/home.htm](http://www.ipe.csic.es/erosion_hidrologia/home.htm)  
Grupo de Geociencias del Instituto de Diagnóstico Ambiental y Estudios del Agua IDAEA-CSIC: <http://www.idaea.csic.es/>  
MAS-Dendroavenidas: <http://www.dendro-avenidas.es/>

## 10.- Evaluación

### Consideraciones Generales

Durante el transcurso de la asignatura (y previa comunicación al alumno) los profesores irán recapitulando distintas referencias que traten de objetivar la adquisición de las distintas competencias por parte del alumno.  
Los profesores enviarán a cada alumno un breve informe motivado de la calificación obtenida.

### Criterios de evaluación

La calificación final se obtendrá con la siguiente ponderación de las pruebas de evaluación:

- Actitud durante las clases 20%
- Evaluación de la Memoria 60%
- Actitud durante las tutorías 20%

### Instrumentos de evaluación

- Actitud durante la exposición de las diferentes unidades temáticas: En el transcurso de las mismas habrá momentos dedicados al debate crítico de los contenidos en donde el alumno tendrá la oportunidad de expresar sus ideas de manera crítica y motivada y su nivel de asimilación de la información expuesta. Mediante esta actividad podrán ser evaluadas la mayor parte de las competencias transversales y cognitivas.
- Evaluación de una memoria en donde se recogerán los resultados de algunos ejercicios prácticos y de diversos aspectos tratados durante la salida de campo (el alumno será orientado previamente por los profesores acerca del enfoque más adecuado para la realización de dicha memoria). Mediante esta actividad serán evaluadas una serie de competencias de carácter profesional y transversal.
- Finalmente, también será evaluable el contenido de la tutoría presencial con carácter obligatorio en donde profesores y alumnos debatirán sobre los aspectos teórico-conceptuales y metodológicos expuestos en las presentaciones, los resultados de las prácticas realizadas, el balance de la salida de campo, etc.

Recomendaciones para la evaluación.

Se recomienda una participación activa en todas y cada una de las actividades programadas, así como un trabajo personal por parte del alumno, con la dedicación indicada en el apartado 8.

Recomendaciones para la recuperación.

El profesor indicará los puntos débiles en el progreso académico del alumno así como las deficiencias detectadas en los trabajos y prácticas con el fin de que sean subsanados en el proceso de recuperación

## GEOMÁTICA EN ARQUITECTURA Y PATRIMONIO

### 1.- Datos de la Asignatura

Denominación de la asignatura	GEOMATICA EN ARQUITECTURA Y PATRIMONIO				
Carácter <sup>1</sup>	OP	Módulo <sup>2</sup>	3	Código	UVA: 51124 USAL 304661
Créditos ECTS	3	Plataforma Virtual		Studium (Moodle)	

### Datos del profesorado<sup>3</sup>

Profesores	JESÚS SAN JOSÉ ALONSO JUAN JOSÉ FERNANDEZ	Grupo/s	
Departamento	URBANISMO Y REPRESENTACIÓN DE LA ARQUITECTURA. UVA		
Área	EXPRESIÓN GRÁFICA ARQUITECTÓNICA		
Centro	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA DE VALLADOLID		
Despacho	LFA		
Horario de tutorías	Presenciales: 12,30-14,30 Lunes y Miércoles		
URL Web			
E-mail	lfa@ana.uva.es - juanjo@ega.uva.es	Teléfono	983 423 657

### Objetivos y Contenidos

La representación gráfica de los objetos arquitectónicos y artísticos en general, ha sufrido una completa transformación desde el advenimiento de la era digital y en particular desde la aparición del CAD en los tempranos años 60. Desde entonces hasta hoy las tecnologías informáticas han ido ganando protagonismo en el proceso gráfico. En estos últimos años asistimos a otra revolución gráfica que ahora viene de la mano de los nuevos instrumentos de medición tridimensional: la fotogrametría digital y los escáneres de aplicación terrestre los cuales traen consigo un amplio abanico de nuevas posibilidades y soluciones gráficas y nuevas problemáticas.

El curso proporcionará conocimientos teóricos y prácticos sobre estas nuevas tecnologías de medición en su aplicación al objeto arquitectónico y/o cultural y acercará al alumno a los distintos caminos para su representación en el sentido más amplio, abordando desde los clásicos planos de alzado, planta y sección o las ortoimágenes, hasta los nuevos productos de visualización avanzada como entornos de realidad virtual y aumentada.  
Como objetivo sumario, se tratará de que el alumno adquiera criterios para elección de los medios técnicos y productos gráficos que más se adecuen al objeto y objetivos de un proyecto de documentación.

## Competencias a adquirir

### Competencias Profesionales:

La asignatura se relaciona especialmente con la siguiente serie de Competencias Profesionales establecidas en el Marco General la Guía Docente:

Diseñar una red de toma de datos

Analizar e interpretar datos, procesos y productos geomáticos

Analizar y seleccionar metodologías y técnicas de captura de datos

Analizar y seleccionar sistemas de procesamiento de datos

Analizar y seleccionar sistemas de representación y difusión de datos

Gestionar el almacenamiento de datos

### Competencias Transversales:

La asignatura se relaciona especialmente con la siguiente serie de Competencias Transversales establecidas en el Marco General la Guía Docente:

Conocimientos de informática en el ámbito de estudio

Capacidad de gestión de la información

### Competencias disciplinares (cognitivas):

La asignatura se relaciona especialmente con la siguiente serie de Competencias Disciplinares:

Entender los requerimientos técnicos y documentales de los proyectos arquitectónicos y urbanísticos

Comprender los documentos de información y normativos de naturaleza urbanística

Conocer y manejar el software específico aplicado a la arquitectura y el urbanismo Conocer sistemáticas de recogida, manejo y archivo de información de valor territorial

Conocer técnicas de elaboración de documentos cartográficos

## Recursos

Los recursos de aprendizaje están apoyados sobre una estructura de e-learning basados en Eurored (Moodle). A través de Moodle se ofrece al alumno unos materiales de trabajo que permitan acceder al conocimiento y el manejo de los programas básicos. A su vez se ofrece información en bruto (sin elaborar) y documentos básicos sobre los que poder trabajar para llevar a cabo los documentos definitivos. Se ofrece también una asesoría puntual en relación a los problemas habituales del manejo de los instrumentos informáticos.

## Evaluación

El proceso de evaluación pretende ser continuo, a través de los contactos por medio de las clases presenciales y el uso del e-learning, descrito previamente, por medio de las consultas particulares y las intervenciones en los distintos foros. Junto a la evaluación del día a día, se realizará una evaluación en función de la realización de ejercicios, que estén relacionados con los temas de la asignatura: aplicación de los programas trabajados en clase, y utilidades de los mismos, catalogación, realización de documentos cartográficos que expresen la especialidad de los fenómenos urbanísticos y territoriales, levantamientos según diferentes técnicas, descripción de los elementos estudiados, y su variedad, etc.

## GEOMÁTICA EN ARQUITECTURA Y URBANISMO

### 1.- Datos de la Asignatura

Denominación de la asignatura	GEOMATICA DE LA ARQUITECTURA Y EL URBANISMO				
Carácter <sup>1</sup>	OP	Módulo <sup>2</sup>	3	Código	UVA: 51125 USAL: 304662
Créditos ECTS	3	Plataforma Virtual		Moodle: Studium	

### Datos del profesorado<sup>3</sup>

Profesores	JOSÉ LUIS SAINZ GUERRA JUAN JOSÉ FERNANDEZ	Grupo/s	
Departamento	URBANISMO Y REPRESENTACIÓN DE LA ARQUITECTURA. UVA		
Área	URBANISMO Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO EXPRESIÓN GRÁFICA ARQUITECTÓNICA		
Centro	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA DE VALLADOLID		
Despacho	231, LFA		
Horario de tutorías	12,30-14,30 Miércoles, jueves y viernes - Presenciales: 12,30-14,30 Lunes y Miércoles		
URL Web			
E-mail	jlsainzg@ana.uva.es juanjo@ega.uva.es	Teléfono	983.423 438 983 423 657

### Contenidos

Conocimiento sobre la naturaleza y los requerimientos de información de los proyectos de Arquitectura y Urbanismo. Conocimiento sobre procesos Geomáticos en Arquitectura y Urbanismo. Nuevos instrumentos informáticos disponibles al profesional de la arquitectura y el urbanismo (AUTOCAD, SIG). Planeamiento en la Red (PLAU). Nuevas tecnologías y fuentes de información



al servicio del profesional. Capacidades de producción de documentos en función de las nuevas tecnologías (NORMAPLUR). Sistematización y uniformización de los códigos de representación y de los contenidos documentales (ITPLAN). Transformación que esas nuevas tecnologías están produciendo en el conocimiento y en la actividad arquitectónica y urbanística.

### Competencias a adquirir

#### Competencias Profesionales:

La asignatura se relaciona especialmente con la siguiente serie de Competencias Profesionales establecidas en el Marco General la Guía Docente:

Diseñar una red de toma de datos

Analizar e interpretar datos, procesos y productos geomáticos

Analizar y seleccionar metodologías y técnicas de captura de datos

Analizar y seleccionar sistemas de procesamiento de datos

Analizar y seleccionar sistemas de representación y difusión de datos

Gestionar el almacenamiento de datos

#### Competencias Transversales:

La asignatura se relaciona especialmente con la siguiente serie de Competencias Transversales establecidas en el Marco General la Guía Docente:

Conocimientos de informática en el ámbito de estudio

Capacidad de gestión de la información

#### Competencias disciplinares (cognitivas):

La asignatura se relaciona especialmente con la siguiente serie de Competencias Disciplinares:

Entender los requerimientos técnicos y documentales de los proyectos arquitectónicos y urbanísticos

Comprender los documentos de información y normativos de naturaleza urbanística

Conocer y manejar el software específico aplicado a la arquitectura y el urbanismo Conocer sistemáticas de recogida, manejo y archivo de información de valor territorial

Conocer técnicas de elaboración de documentos cartográficos

#### Recursos

Los recursos de aprendizaje están apoyados sobre una estructura de e-learning basados en Eurored (Moodle).

A través de Moodle se ofrece al alumno unos materiales de trabajo que permitan acceder al conocimiento y el manejo de los programas básicos. A su vez se ofrece información en bruto (sin elaborar) y documentos básicos sobre los que poder trabajar

para llevar a cabo los documentos definitivos. Se ofrece también una asesoría puntual en relación a los problemas habituales del manejo de los instrumentos informáticos.

#### Evaluación

El proceso de evaluación pretende ser continuo, a través de los contactos por medio de las clases presenciales y el uso del e-learning, descrito previamente, por medio de las consultas particulares y las intervenciones en los distintos foros. Junto a la evaluación del día a día, se realizará una evaluación en función de la realización de ejercicios, que estén relacionados con los temas de la asignatura: aplicación de los programas trabajados en clase, y utilidades de los mismos, catalogación, realización de documentos cartográficos que expresen la especialidad de los fenómenos urbanísticos y territoriales, levantamientos según diferentes técnicas, descripción de los elementos estudiados, y su variedad, etc.

## TRABAJO FIN DE MÁSTER

Carácter: Obligatoria

Código: 304663

ECTS: 12

Unidad temporal (nota: del Semestre 1 al Semestre X / Anual): Semestre 2

Lenguas en las que se imparte: Castellano

2. Competencias de la asignatura

Básicas / Generales:

- CB6 - 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 - 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 - 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 - 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
- CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
- CG1 - Los estudiantes poseerán conocimientos avanzados en el campo de las Geotecnologías siendo capaces de aplicarlos, integrarlos y comunicarlos en el contexto de la Ingeniería y la Arquitectura y siendo capaces de dirigir su propio proceso de aprendizaje.

Específicas:

1. Diseñar Proyectos Geomáticos en Ingeniería y Arquitectura
2. Obtener datos geográficos y espaciales
3. Procesar información geográfica y espacial
4. Modelizar procesos geomáticos
5. Representar y difundir productos geomáticos
6. Gestión y control de calidad

### 3. Resultados de aprendizaje de la asignatura

Al finalizar la asignatura, como compendio del conjunto de la Programación Docente de la titulación, se espera que los estudiantes sean capaces de:

#### 1. Diseñar Proyectos Geomáticos en Ingeniería y Arquitectura

Analizando e interpretando los requerimientos técnicos del Proyecto

Interpretando el terreno y el territorio

Accediendo y seleccionando la información relevante

Analizando e interpretando información geográfica y espacial

Analizando los rendimientos de sensores geomáticos

Diseñando la red de toma de datos

Estimando y analizando costes y rendimientos

Analizando y valorando el impacto o repercusión del Proyecto

Redactando pliegos de condiciones

#### 2. Obtener datos geográficos y espaciales

Conociendo y manejando sensores geomáticos

Interpretando espacialmente el terreno y el entorno de trabajo

Gestionando el almacenamiento de datos

#### 3. Procesar información geográfica y espacial

Integrando datos y sistemas

Desarrollando algoritmos de procesamiento

Depurando datos

Filtrando datos de errores groseros y de errores sistemáticos

Ajustando datos con criterios funcionales / estocásticos

Volcando datos en infraestructuras de datos espaciales

Expresando la filiación de los datos

Conociendo y valorando las herramientas y el software de procesamiento.

#### 4. Modelizar procesos geomáticos

Analizando las variables intervinientes en el proceso

Diseñando, desarrollando y contrastando el modelo

Conociendo las herramientas y software para la modelización de procesos

5. Representar y difundir productos geomáticos

Conociendo y manejando las técnicas de representación y visualización tridimensional

Conociendo y manejando las técnicas de animación e interacción en la cartografía

Conociendo y manejando las herramientas y software existente en el campo de los gráficos por ordenador, visión computacional, ..

Analizando y gestionando requerimientos y rendimientos de medios de representación

Analizando y valorando las capacidades comunicativas de la representación y la visualización.

6. Gestión y control de calidad

Conociendo y manejando las técnicas de calibración y contrastación de sensores

Conociendo y manejando las técnicas de certificación y validación de datos, procesos y productos geomáticos

Valorando críticamente Proyectos Geomáticos

4. Breve descripción de contenidos de la asignatura

Todos los de las asignaturas del título.

5. Observaciones de la asignatura

Carácter y objetivos:

El Proyecto Fin de Máster determina, en gran medida, la trayectoria curricular del alumno/a a lo largo de la titulación. Desde el primer momento éste debe orientar su perfil académico, en la medida en que esto sea posible y deseable, hacia la realización de su Proyecto. Además, se posibilitará que este se desarrolle en el contexto de trabajo de una empresa o instituto del sector geomático.

La elección realizada debe marcar, en primer lugar a las materias optativas elegidas en el Módulo 3 y también al estilo de la docencia de las materias impartidas en los Módulos 1 y 2. En la medida en que estas son materias aplicadas, esta aplicación debe aproximarse tanto como sea posible a la elección realizada sobre el Proyecto.

Las propuestas de Proyectos tienen tres orígenes:

Propuestas por el alumno/a

Propuestas por las empresas

Propuestas por los profesores/as

• En el mes de enero se procederá a la generación de una "bolsa de proyectos" a partir de las ofertas realizadas por alumnos/as, profesores/as y empresas de manera que la caracterización final de cada Proyecto surgirá del intercambio dinámico entre dichas propuestas.

Relaciones:

Las relaciones de esta asignatura con las demás del título queda recogida en el carácter de la misma.

Actividad formativa	Horas presenciales		Horas de trabajo personal		
Tutorías	27		27		
Exposiciones	2		4		
Trabajos	0		240		
Total horas	29	Total horas	271	Total horas	300
8. Sistemas de evaluación de adquisición de competencias de la asignatura y ponderaciones máximas y mínimas.					
Sistema de evaluación			Ponderación máxima		
Valoración de trabajos			100		

