

## PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

**Curso académico: 2024/2025**

Identificación y características de la asignatura			
Código	401581	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	SIG y Teledetección		
Denominación (inglés)	GIS and Remote Sensing		
Titulaciones	Máster en Tecnologías de la Información Geográfica: SIG y Teledetección		
Centro	Facultad de Filosofía y Letras		
Semestre	1	Carácter	Obligatoria
Módulo	Formación Básica		
Materia			
Profesorado			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Ana Nieto Masot	119	<a href="mailto:ananieto@unex.es">ananieto@unex.es</a>	<a href="http://campusvirtual.unex.es">http://campusvirtual.unex.es</a>
Elia Quirós Rosado	14 (EPCC)	<a href="mailto:equiros@unex.es">equiros@unex.es</a>	<a href="http://epcc.unex.es">http://epcc.unex.es</a>
Área de conocimiento	Geografía Humana Ingeniería Cartográfica, Geodesia y Fotogrametría		
Departamento	Arte y Ciencias del Territorio Expresión Gráfica		
Profesor/a coordinador/a (si hay más de uno)	Elia Quirós Rosado		
Competencias			
<p>Esta asignatura permite alcanzar las siguientes competencias:</p> <p><b>Competencias Generales:</b></p> <p><b>CG1</b> - Capacidad de gestión, análisis, síntesis y actualización de la información geográfica</p> <p><b>CG2</b> - Creatividad, iniciativa, espíritu emprendedor y toma de decisiones en proyectos de sistemas de información geográfica</p> <p><b>CG3</b> - Capacidad de organización y diseño de las actividades de planificación en proyectos de sistemas de información geográfica</p> <p><b>CG4</b> - Capacidad de resolución de problemas relacionados con el ámbito de los sistemas de información geográfica</p> <p><b>CG5</b> - Capacidad para dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares destinados a la implementación de sistemas de información geográfica</p> <p><b>CG6</b> - Conocimiento de las tecnologías de la información geográfica para el manejo, procesamiento y difusión de la información</p> <p><b>CG7</b> - Capacidad para el manejo de las tecnologías de la información y de la comunicación (herramientas ofimáticas, de presentaciones multimedia, de software científico, Internet...)</p> <p><b>Competencias Básicas:</b></p>			

**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.

**Competencias Transversales:**

**CT1** - Dominio mínimo de la lengua inglesa para que el alumno pueda comprender la terminología del ámbito informático de las TIG y la literatura científica relacionada con las mismas.

**CT2** - Proporcionar conocimientos y metodologías de enseñanza-aprendizaje a diferentes niveles; recopilar y analizar información existente.

**CT3** - Capacidad de resolución de problemas, demostrando principios de originalidad y autodirección.

**CT4** - Capacidad de trabajo en equipo y de forma interdisciplinar

**CT5** - Capacidad de fomentar, en contextos académicos y profesionales, el avance tecnológico, social o cultural dentro de una sociedad basada en el conocimiento.

**CT6** - Preocupación permanente por la calidad y el medio ambiente, la prevención de riesgos laborales y la responsabilidad social y corporativa.

**Competencias Específicas:**

**CE1** - Capacidad de conocer, comprender e interpretar el territorio y las interrelaciones entre el medio físico y el humano, así como de utilizar la información geográfica como instrumento para estas tareas.

**CE2** - Conocimiento y dominio del software más utilizado en SIG y Teledetección, así como la adquisición de fundamentos de otros programas relacionados con las matemáticas y la estadística.

**CE7** - Capacidad de conocer y aplicar los fundamentos técnico-metodológicos para el análisis espacial, y para el tratamiento y representación de la información geográfica.

**CE10** - Comprensión de los principios físicos de la percepción remota para realizar una óptima interpretación de las imágenes captadas en Teledetección.

**CE11** - Capacidad de proceso completo de las imágenes obtenidas mediante satélites o aviones.

**Contenidos**

**Breve descripción del contenido**

En ella se muestra la complementariedad de ambas herramientas, los SIG y la Teledetección, destacando en la misma la impartición de los conceptos básicos de la teledetección espacial, así como diferentes tipos de análisis y procesos. También en esta asignatura se adiestra al alumnado en la obtención de información geográfica variada, como los NDVI y diferentes métodos de clasificación de imágenes.

**Temario de la asignatura**

**Tema 1.** Introducción a la Teledetección, Principios Físicos de Teledetección y Fuentes de Datos.

**Contenidos del Tema 1:** Tipos de Resolución (espacial, espectral, radiométrica...). Comportamiento espectral de las distintas superficies terrestres. Composiciones de Bandas. Descarga y tratamiento de imágenes de satélite obtenidas de distintas fuentes de Datos: Landsat y Modis. Salidas Cartográficas.

**Descripción de las actividades prácticas del tema 1:** Se realizarán mapas de diferentes composiciones de bandas con imágenes de los satélites Landsat y Modis descargadas del USGS y de la ESA.

**Tema 2.** Tratamiento de Imágenes de Satélite.

**Contenidos del Tema 2:** Fusiones de Imágenes de distinta resolución espacial (intrasensor o entre distintos sensores). Clasificación Supervisada y No Supervisada. Índices de Vegetación (NDVI). Índices de Área Quemada (NBR). Índice de Superficie de Manto de Nieve (NDSI).

**Descripción de las actividades prácticas del tema 2:** Se realizarán mapas con fusión intrasensor del satélite Landsat. Se calcularán clasificaciones supervisadas y no supervisadas con imágenes Landsat y distintos índices espectrales (NDVI, NBR).

**Tema 3.** Imágenes Sentinel y su clasificación.

**Contenidos del Tema 3:** Imágenes Sentinel. Clasificaciones supervisadas.

**Descripción de las actividades prácticas del tema 3:** Se analizarán las imágenes Sentinel 2 y Sentinel 1 mediante el software SNAP (Sentinel Application Platform). Posteriormente se realizará una clasificación supervisada añadiendo también la información de algunos índices espectrales.

**Tema 4.** Control del error.

**Contenidos del Tema 4:** Calidad de la clasificación en teledetección.

**Descripción de las actividades prácticas del tema 4:** Se realizará un control del error de la clasificación del tema 3 con puntos de control externos.

**Tema 5:** Tratamiento y aplicaciones de datos LiDAR

**Contenidos del Tema 5:** Datos LiDAR y sus aplicaciones

**Descripción de las actividades prácticas del Tema 5:** Se plantearán dos posibles casos prácticos de aplicaciones de datos LiDAR del IGN. Cada estudiante elegirá uno de ellos del que entregará una práctica para su evaluación.

### Actividades formativas (Modalidad Virtual)

Horas de trabajo del alumno/a por tema		Actividades				
Tema	Total	CVS	CVA	TVS	TVA	TA
1	30	5	12	0	0	13
2	33	5	13	1	0	14
3	29	5	10	0	0	14
4	25	5	10	1	0	9
5	29	0	15	0	0	14
Evaluación del Conjunto	4	2	2	0	0	0
<b>TOTAL ECTS</b>	150	22	62	2	0	64

CVS: Clase virtual síncrona. Actividad docente que se desarrolla a través de una interacción entre profesorado y estudiantes, que requiere la coincidencia de ambos al mismo tiempo (presencia síncrona), utilizando las herramientas tecnológicas de comunicación que permitan dicha interacción como, por ejemplo, chat y videoconferencia, entre otras.

CVA: Clase virtual asíncrona. Actividad docente en la que profesorado y estudiantes interactúan, de manera flexible, en momentos temporales distintos. Para el desarrollo de esta actividad docente se pueden combinar diferentes recursos educativos haciendo uso de las TIC.

TVS: Tutoría virtual síncrona. Explicación personalizada en grupos reducidos sobre los conocimientos y aplicaciones mostradas en las clases teóricas y de problemas, Seguimiento individual o grupal de estudiantes a través de herramientas de comunicación síncrona (chat, videoconferencia...)

TVA: Tutoría virtual asíncrona. Seguimiento individual o grupal de estudiantes a través de herramientas de comunicación asíncrona (correo electrónico, foros, etc.).

TA: Trabajo autónomo. Autoaprendizaje, estudio personal, elaboración de informes de prácticas, trabajos o relaciones de problemas propuestas por el equipo docente y preparación de exámenes.

### Actividades formativas (Modalidad Semipresencial)

Horas de trabajo del alumno por tema		Horas teóricas		Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG		CH	L	O	S	TP	EP
		LM	RP						
1	30	3	2					0	25
2	33	3	2					1	27
3	29	3	2					0	24
4	25	3	2					1	19
5	29	0	0					0	29
<b>Evaluación</b>	4	0	2					0	2
<b>TOTAL</b>	150	12	10	0	0	0	0	2	126

GG: Grupo Grande (85 estudiantes). LM: Lección Magistral; RP: Resolución de Problemas  
 CH: Actividades de prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)  
 L: Actividades de laboratorio o prácticas de campo (15 estudiantes)  
 O: Actividades en sala de ordenadores o laboratorio de idiomas (20 estudiantes)  
 S: Actividades de seminario o de problemas en clase (40 estudiantes).  
 TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).  
 EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

### Metodologías docentes (Modalidad Semipresencial)

La metodología a utilizar estará basada fundamentalmente en:

- Presentación en el aula de los contenidos de las diferentes materias con la ayuda de pizarra, programas informáticos o través de docencia virtual síncrona.
- Prácticas en laboratorios o a través del campus virtual, en función de los cursos monográficos ofertados.

Seguimiento personalizado del aprendizaje del alumno en tutorías programadas presenciales o a través del campus virtual.

- Lecturas bibliográficas individuales seleccionadas por el profesor para reforzar o ampliar las competencias del módulo.
- Estudio y trabajo independiente del alumno para la preparación de tareas, trabajos y proyectos.
- Trabajos realizados por el estudiante de forma independiente bajo la orientación científica, bibliográfica, didáctica y metodológica del profesor, con el fin de profundizar o completar las competencias del módulo.

Se pondrá a disposición del estudiante una página web en el aula virtual de la Universidad de Extremadura (<http://campusvirtual.unex.es/portal/>) a través de la cual podrá descargar el material suministrado en clase, realizar las prácticas obligatorias y contactar con el profesor fuera del horario de tutorías.

### Sistemas de evaluación (Modalidad Virtual)

#### Sistema general de evaluación:

Este apartado está regulado por la Normativa de Evaluación recogida en el DOE 212 de 3 de noviembre de 2020 (<http://doe.gobex.es/pdfs/doe/2020/2120o/20062265.pdf>), donde se describen las modalidades de evaluación (art. 4) y las actividades y criterios de evaluación (art. 5).

Para su calificación final, el estudiante podrá elegir entre las modalidades de evaluación contempladas en la citada normativa (continua y global) y con los plazos detallados en la misma y más adelante en este apartado:

- a) **Evaluación continua:** la nota final se compone de una parte que corresponde a tareas y actividades (recuperables y no recuperables) realizadas a lo largo del período de impartición de la asignatura, y por otra parte que se obtiene de la prueba final.
- b) **Evaluación global:** la nota final se corresponde exclusivamente con la calificación obtenida en una prueba final.

**Plazo:** La elección entre el sistema de evaluación continua o global corresponderá al estudiante que, en un período no superior al primer cuarto de impartición de la asignatura, solicitará mediante escrito dirigido al profesor coordinador de la asignatura una u otra modalidad de evaluación. En caso de ausencia de solicitud expresa por parte del estudiante, la modalidad asignada será la de evaluación continua.

**Importante:** una vez el estudiante haya elegido la(s) modalidad(es) de evaluación en el citado plazo, esta elección será válida para las convocatorias ordinaria y extraordinaria, y no podrá cambiarse (excepto en el supuesto descrito en el art. 4, aptdo. 6).

En cualquiera de los supuestos, el procedimiento de evaluación se realizará siguiendo el R.D. 1125/2003 que establece un sistema de calificaciones numéricas en una escala de 1 a 10 con un solo decimal y calificación cualitativa.

#### Sistemas específicos de evaluación de la asignatura (recogidos en la Memoria Verifica)

La materia será evaluada de la siguiente manera:

- Sistema de evaluación nº 1. Pruebas o cuestionarios en línea
- Sistema de evaluación nº 2. Participación en foros planteados para la resolución de problemas específicos
- Sistema de evaluación nº 3. Realización de trabajos dirigidos (informes, casos prácticos, ejercicios y problemas).

#### Criterios de Evaluación de la asignatura (Modalidad Evaluación Continua)

En la convocatoria ordinaria

- a) Pruebas o cuestionarios en línea (10%).
- b) Participación en foros planteados para la resolución de problemas específicos (20%).
- c) Realización de trabajos dirigidos (informes, casos prácticos, ejercicios y problemas) (70%). En esta prueba se realizará dos partes prácticas donde el alumno tendrá que demostrar las capacidades aprendidas con el uso de los Sistemas de Información Geográfica y Teledetección. Estos trabajos consistirán en el cálculo de índices espectrales, fusión de imágenes, clasificaciones supervisadas y no supervisadas y

cálculo de errores con imágenes de Modis, Landsat, Sentinel o Lidar. Será necesario aprobar ambas partes para poder superar la asignatura.

En la **convocatoria extraordinaria**

- a) Pruebas o cuestionarios en línea (10%).
- b) Participación en foros planteados para la resolución de problemas específicos (20%). Se trata de una actividad no recuperable y que se corresponderá con la nota obtenida en este apartado en la convocatoria ordinaria.
- c) Realización de trabajos dirigidos (informes, casos prácticos, ejercicios y problemas) (70%). En esta prueba se realizará dos partes prácticas donde el alumno tendrá que demostrar las capacidades aprendidas con el uso de los Sistemas de Información Geográfica y Teledetección. Estos trabajos consistirán en el cálculo de índices espectrales, fusión de imágenes, clasificaciones supervisadas y no supervisadas y cálculo de errores con imágenes de Modis, Landsat, Sentinel o Lidar. Será necesario aprobar ambas partes para poder superar la asignatura.

### **Criterios de Evaluación de la asignatura (Modalidad Evaluación Global)**

En la **convocatoria ordinaria**

a.- La prueba final constará de una parte teórica (donde demuestre el conocimiento de los contenidos principales de la asignatura) y otra parte práctica donde el alumno realice ejercicios de SIG y teledetección. La suma de ambas partes supondrá el 100 % de la calificación final.

En la **convocatoria extraordinaria**

b.- La prueba final constará de una parte teórica (donde demuestre el conocimiento de los contenidos principales de la asignatura) y otra parte práctica donde el alumno realice ejercicios de SIG y teledetección. La suma de ambas partes supondrá el 100 % de la calificación final.

### **Sistemas de Evaluación (Modalidad Semipresencial)**

#### **Sistema general de evaluación:**

Este apartado está regulado por la Normativa de Evaluación recogida en el DOE 212 de 3 de noviembre de 2020 (<http://doe.gobex.es/pdfs/doe/2020/2120o/20062265.pdf>), donde se describen las modalidades de evaluación (art. 4) y las actividades y criterios de evaluación (art. 5).

Para su calificación final, el estudiante podrá elegir entre las modalidades de evaluación contempladas en la citada normativa (continua y global) y con los plazos detallados en la misma y más adelante en este apartado:

- a) **Evaluación continua:** la nota final se compone de una parte que corresponde a tareas y actividades (recuperables y no recuperables) realizadas a lo largo del período de impartición de la asignatura, y por otra parte que se obtiene de la prueba final.
- b) **Evaluación global:** la nota final se corresponde exclusivamente con la calificación obtenida en una prueba final.

**Plazo:** La elección entre el sistema de evaluación continua o global corresponderá al estudiante que, en un período no superior al primer cuarto de impartición de la asignatura, solicitará mediante escrito dirigido al profesor coordinador de la asignatura una u otra modalidad de evaluación. En caso de ausencia de solicitud expresa por parte del estudiante, la modalidad asignada será la de evaluación continua.

**Importante:** una vez el estudiante haya elegido la(s) modalidad(es) de evaluación en el citado plazo, esta elección será válida para las convocatorias ordinaria y extraordinaria, y no podrá cambiarse (excepto en el supuesto descrito en el art. 4,

aptdo. 6).

En cualquiera de los supuestos, el procedimiento de evaluación se realizará siguiendo el R.D. 1125/2003 que establece un sistema de calificaciones numéricas en una escala de 1 a 10 con un solo decimal y calificación cualitativa.

### **Sistemas específicos de evaluación de la asignatura (recogidos en la Memoria Verifica)**

La materia será evaluada de la siguiente manera:

- Sistema de evaluación nº 1. Asistencia a clase y/o participación activa presencial o en el campus virtual
- Sistema de evaluación nº 2. Trabajos académicamente dirigidos, casos y/o supuestos prácticos.

Sistema de evaluación nº 3. Proyecto final

### **Criterios de Evaluación de la asignatura (Modalidad Evaluación Continua)**

En la **convocatoria ordinaria**

- a. Asistencia a clase y/o participación activa presencial o en el campus virtual (10 %).
- b. Trabajos académicamente dirigidos, casos y/o supuestos prácticos (20%).
- c. Proyectos finales (70%). En esta prueba se realizará dos partes prácticas donde el alumno tendrá que demostrar las capacidades aprendidas con el uso de los Sistemas de Información Geográfica y Teledetección. Estos trabajos consistirán en el cálculo de índices espectrales, fusión de imágenes, clasificaciones supervisadas y no supervisadas y cálculo de errores con imágenes de Modis, Landsat, Sentinel o LiDAR. Será necesario aprobar ambas partes para poder superar la asignatura.

En la **convocatoria extraordinaria**

- a. Asistencia a clase y/o participación activa presencial o en el campus virtual (10 %). Se trata de una actividad no recuperable y que se corresponderá con la nota obtenida en este apartado en la convocatoria ordinaria.
- b. Trabajos académicamente dirigidos, casos y/o supuestos prácticos (20%).
- c. Proyectos finales (70%). En esta prueba se realizará dos partes prácticas donde el alumno tendrá que demostrar las capacidades aprendidas con el uso de los Sistemas de Información Geográfica y Teledetección. Estos trabajos consistirán en el cálculo de índices espectrales, fusión de imágenes, clasificaciones supervisadas y no supervisadas y cálculo de errores con imágenes de Modis, Landsat, Sentinel o LiDAR. Será necesario aprobar ambas partes para poder superar la asignatura.

### **Criterios de Evaluación de la asignatura (Modalidad Evaluación Global)**

En la **convocatoria ordinaria**

- a.- La prueba final constará de una parte teórica (donde demuestre el conocimiento de los contenidos principales de la asignatura) y otra parte práctica donde el alumno realice ejercicios de SIG y teledetección. La suma de ambas partes supondrá el 100 % de la calificación final.

En la **convocatoria extraordinaria**

- a.- La prueba final constará de una parte teórica (donde demuestre el conocimiento de los contenidos principales de la asignatura) y otra parte práctica donde el alumno realice ejercicios de SIG y teledetección. La suma de ambas partes supondrá el 100 % de la calificación final.

**Resultados de aprendizaje**

- Gestionar, analizar, sintetizar y actualizar la información geográfica.
- Dominar y tener un amplio conocimiento de diferentes programas de SIG y Teledetección, tanto en sus fundamentos y desarrollos, como en la implementación de la información en estas herramientas.
- Conocer los fundamentos básicos de la teledetección espacial y aplicarlos en el contexto de los Sistemas de Información Geográfica mediante el tratamiento completo de imágenes obtenidas desde distintos medios.

### Bibliografía (básica y complementaria)

#### **Bibliografía Básica:**

- Aronoff, S., 1989. *Geographic Information Systems: A management perspective*. WDL Publications, Ottawa, 294 pp.
- Avery, T.E. y Berlin, G.L., 1985. *Fundamentals of remote sensing and airphoto interpretation*. 5th edition. MacMillan Publishing Company, New York, 472 pp.
- Barret, E. C. y L. F. Curtis, 1999. *Introduction to environmental remote sensing*. Cheltenham, Stanley Thornes Publishers Ltd.
- Bonham-Carter, G.F., 1994. *Geographic Information Systems for geoscientists*. Pergamon, Kidlington, 398 pp.
- Burrough, P.A., Rachael, A. & McDonnell, J. (1993): *Principles of Geographical Information Systems*. Oxford U.P.
- Cea, C., Cristóbal, J. & Pons, X. (2007): An improved methodology to map snow cover by means of Landsat and Modis imagery. *Geoscience and Remote Sensing Symposium, 2007*. IGARSS 2007. IEEE International. Barcelona.
- Cebrián, J.A. (1992): *Información geográfica y sistemas de información geográfica*. Universidad de Cantabria, Santander.
- Comas, D. y Ruiz, E. (1993): *Fundamentos en sistemas de información geográfica*. Ariel, Barcelona.
- Chuvieco Salinero, E. (1990): *Fundamentos de Teledetección espacial*. Ed. Rialp.
- Chuvieco Salinero, E. (1999): *Remote Sensing of Large Wildfires in the European Mediterranean Basin*, Berlin, Springer-Verlag.
- Chuvieco Salinero, E. (2008): *Teledetección ambiental: la observación de la Tierra desde el espacio*. Tercera edición. Barcelona, Ariel.
- Guimet, J. (1992): *Introducción conceptual a los sistemas de información geográfica*. Estudio Gráfica, Madrid.
- Gutiérrez, J. y Gould, M. (1994): *Sistemas de información Geográfica*. Síntesis, Madrid.
- Fernández-Coppel, I.A. y Herrero, I. (2001): *El satélite LANDSAT. Análisis visual de imágenes obtenidas del sensor ETM+*. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrarios. Universidad de Valladolid.
- Martínez Vega, J. y Martín Isabel, M<sup>a</sup> del Pilar (Ed) (2010). *Guía didáctica de Teledetección y Medio Ambiente*. CCHS (Centro de Ciencias Humanas y Sociales)-IEGD. [http://digital.csic.es/bitstream/10261/28306/2/guia\\_papel.pdf](http://digital.csic.es/bitstream/10261/28306/2/guia_papel.pdf).
- Pinilla, C. (1995). *Elementos de Teledetección*. RAMA, Madrid.



- Rodríguez Sánchez, E (2012): *Inventario forestal con LiDAR (light detection and ranging)*. Editorial Académica Española, 2012.
- Santos Preciado, J. M. (2002): *El tratamiento informático de la información geográfica*. UNED, Madrid.
- Santos Preciado, J. M. (2004): *Sistemas de Información Geográfica*. UNED, Madrid
- Sobrino, J. A. (Ed.), (2000). *Teledetección*. Valencia, Servicio de Publicaciones de la Universidad de Valencia.

### **Bibliografía Complementaria:**

- Andreassen, L.M., Paul, F., Kääb, A. & Hausberg, J.E. (2008): Landsat derived glacier inventory for Jotunheimen, Norway, and deduced glacier changes since the 1930s. *The Cryosphere*, 2.
- Arenas-Corraliza, I., Nieto, A., & Moreno, G. (2018). "Datos Lidar para la delimitación de la fracción de cabida cubierta (FCC) en dehesas de la región mediterránea". *Tecnologías de la Información Geográfica: perspectivas multidisciplinares en la sociedad del conocimiento*. pp. 106–114.
- Arenas-Corraliza, I., Nieto, A., & Moreno, G. (2019). "A large-scale method to assess the role of tree cover in climate change effects in mediterranean silvopastoral systems". 4th World Congress on Agroforestry. p. 570.
- Arenas-Corraliza, I., Nieto, A., & Moreno, G. (2020): Automatic mapping of tree crowns in scattered-tree woodlands using low-density LiDAR data and infrared imagery. *Agroforestry Systems*, 2. <https://doi.org/10.1007/s10457-020-00517-2>.
- Bolch, T., Menounos, B. & Wheate, R. (2010): Landsat: based inventory of glaciers in western Canada, 1985–2005. *Remote Sensing of Environment*, 114.
- Chuvieco, E., Martín, M. P. y Palacios, A. (2002): "Assessment of different spectral indices in the red-near-infrared spectral domain for burned land discrimination". *International Journal of Remote Sensing*, 23.
- Díaz Delgado, R., Lloret F. y Pons X. (2003): "Influence of fire severity on plant regeneration by means of remote sensing imagery". *International Journal of Remote Sensing*, vol. 24, nº 8.
- Fernández-Palacios, A.; Moreira, J.M.; Ramos, A. y Zamorano, M.D. (2005). "Obtención de series multitemporales de imágenes NDVI para el seguimiento de los cambios en la vegetación. Aplicación a las actualizaciones cartográficas". *XI Congreso Nacional de Teledetección*. Universidad de Tenerife.
- Fragoso-Campón, L., Quirós, E., Mora, J., Gallego, J. A. G., & Durán-Barroso, P. (2020). "Overstory-understory land cover mapping at the watershed scale: accuracy enhancement by multitemporal remote sensing analysis and LiDAR". *Environmental Science and Pollution Research*, 27(1), 75-88.
- Fragoso, L., Rosado, E. M. Q., & Gallego, J. A. G. (2019). "Clasificación supervisada de imágenes PNOA-NIR y fusión con datos LiDAR-PNOA como apoyo en el inventario forestal: Caso de estudio: Dehesas". *Cuadernos de la Sociedad Española de Ciencias Forestales*, (45), 77-96.
- Fragoso-Campón, L., Quirós, E., Mora, J., Gutiérrez, J. A., & Durán-Barroso, P. (2018). "Accuracy Enhancement for Land Cover Classification Using LiDAR and Multitemporal Sentinel 2 Images in a Forested Watershed". *Multidisciplinary Digital Publishing Institute Proceedings*, 2(20), 1280.
- Fragoso, L., Quirós, E., & Durán-Barroso, P. (2017). "Resource communication:

Variability in estimated runoff in a forested area based on different cartographic data sources". *Forest Systems, Volume 26, Issue 2, eRC02*.

- Fragoso-Campón, L., Quirós, E. (2019). "Sentinel Toolbox Application (SNAP) aplicado a la clasificación supervisada de imágenes PNOA". *Teledetección: hacia una visión global del cambio climático*. pp. 263-266.
- Key, C. y Benson, N., (1999): The Normalized Burned Ratio, a Landsat TM radiometric index of burn severity incorporating multi-temporal differencing. *U.S. Geological Survey*.
- Martín, M.P., Díaz-Delgado, R., Chuvieco, E. y Ventura, G. (2002): Burned land mapping using NOAA-AVHRR and TERRA-MODIS. *IV International Conference on Forest Fire Research. 2002 Wildland Fire Safety Summit*. Millpress, Luso, Coimbra, Portugal.
- Miller J.D. y Yool S.R. (2002): "Mapping forest post-fire canopy consumption in several overstory types using multi-temporal Landsat TM and ETM data". *Remote Sensing of Environment*, 82.
- Nieto, A., García, C. y Fernández, A. (2010): "Aplicaciones de los satélites METEOSAT y MODIS para discriminar fenómenos naturales: detección de incendios y puntos calientes, evolución de borrascas, ciclogénesis explosiva y cenizas volcánicas". En: Ojeda, J., Pita, M.F. y Vallejo, I. (Eds.). *Tecnologías de la Información Geográfica: La Información Geográfica al servicio de los ciudadanos*. Secretariado de Publicaciones de la Universidad de Sevilla. Sevilla.
- Nieto, A., García, C. y Fernández, A. (2011): "Estudio de casos para detección y análisis de fenómenos naturales con imágenes de SEVIRI, MODIS y LANDSAT TM 5: emisiones volcánicas, ciclogénesis explosivas y grandes incendios forestales", *GeoFocus (Artículos)*, nº 11.
- Nieto, A., Arenas-Corraliza, I., Quirós, E., & Moreno, G. (2018). "Delimitación de la dehesa en Extremadura a partir de cartografías vectoriales de libre distribución". En *Gestión Ambiental y Desarrollo Sustentable: Experiencias Comparadas*. pp. 327-336. Pamplona: Thomson Reuters Aranzadi.
- Racoviteanu, A.E., Paul, F., Raup, B., Khalsa, S.J.S. & Armstrong, R. (2009): Challenges and recommendations in mapping of glacier parameters from space: results of the 2008 Global Land Ice Measurements from Space (GLIMS) workshop, Boulder, Colorado, USA. *Annals of Glaciology*, 50(3).
- Ruíz-Gallardo, J.R.; Quintanilla, A. y Castaño, S. (2003): Teledetección y SIG en la gestión post-incendio forestal. El caso de Almansa (Albacete). *Teledetección y Desarrollo Regional. X Congreso de Teledetección*, Cáceres, España.
- Riggs, G.A. Hall, D.K. ; Salomonson, V.V. A Snow Index for the Landsat Thematic Mapper and Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer. *Geoscience and Remote Sensing Symposium, 1994. IGARSS '94. Surface and Atmospheric Remote Sensing: Technologies, Data Analysis and Interpretation International (Volume:4)*.
- Shouzhen, L. and Lanyong, L. (2008). "The fusion of SPOT panchromatic and TM multispectral image based on multi-band biorthogonal wavelet". *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*. Vol. XXXVII. Part B7. Beijing.

**Otros recursos y materiales docentes complementarios**

Los profesores pondrán a disposición del alumnado una página web en el aula virtual de la Universidad de Extremadura (<http://campusvirtual.unex.es/portal/>) a través de la cual el alumno podrá descargar el material suministrado en clase, realizar las prácticas obligatorias y contactar con los profesores fuera del horario de tutorías.

La asistencia a clase es fundamental para el conocimiento de los contenidos prácticos de la asignatura. Es necesario ir entregando las prácticas de cada tema cronológicamente ya que el desconocimiento de las iniciales impedirá el desarrollo de las finales.

### **Revistas recomendadas:**

-Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles: <http://age.ieg.csic.es/boletinv.htm>

-Geofocus. Revista Internacional de Ciencia y Tecnología de la Información Geográfica. <http://www.geofocus.org/index.php/geofocus>

- Estudios Geográficos. <http://estudiosgeograficos.revistas.csic.es/index.php/estudiosgeograficos>

- Journal of Geographical Sciences. <http://link.springer.com/journal/11442>

- Journal of Geographical Systems. <http://link.springer.com/journal/10109>

- International Journal of Geographical Information Science. <http://www.tandfonline.com/toc/tgis20/current>

- Mapping. <http://www.mappinginteractivo.es/>

- Revista de Teledetección. <http://www.aet.org.es/?q=revista>

- Remote Sensing - Open Access Journal. <http://www.mdpi.com/journal/remotesensing>

- Remote Sensing of Environment. <http://www.journals.elsevier.com/remote-sensing-of-environment/>

- International Journal of Remote Sensing. <http://www.tandfonline.com/toc/tres20/current>

- ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing. <http://www.journals.elsevier.com/isprs-journal-of-photogrammetry-and-remote-sensing/>

-Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales. <http://www.ub.edu/geocrit/nova.htm>

### **Páginas web:**

- Base de datos de la FAO: <http://www.fao.org/soils-portal/levantamiento-de-suelos/mapas-historicos-de-suelos-y-bases-de-datos/base-de-datos-armonizada-de-los-suelos-del-mundo-v12/es/>
- Centro Nacional de Información Geográfica: <https://www.cnig.es/>
- Cartografía del Banco de Datos de la Naturaleza: [http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/informacion-disponible/rednatura\\_2000\\_lic\\_descargas.aspx](http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/informacion-disponible/rednatura_2000_lic_descargas.aspx)
- Eurostat Geodata: <http://ec.europa.eu/eurostat/web/gisco/geodata/reference-data/administrative-units-statistical-units>
- European Soil Portal. <http://eusoils.jrc.ec.europa.eu/library/ESDAC/Index.html>
- Geoportal del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente <http://sig.magrama.es/geoportal/>
- Infraestructura de Datos Espaciales de España: [http://www.idee.es/show.do?to=pideep\\_pidee.ES](http://www.idee.es/show.do?to=pideep_pidee.ES)
- Infraestructura de datos espaciales de Extremadura: <http://www.ideextremadura.es/Geoportal/>
- Instituto Geográfico Nacional: <http://www.ign.es/ign/es/IGN/home.jsp>
- Inspire Geoportal: <http://inspire-geoportal.ec.europa.eu/>
- Landsat Data Access: [http://landsat.usgs.gov/Landsat\\_Search\\_and\\_Download.php](http://landsat.usgs.gov/Landsat_Search_and_Download.php)
- LandsatLook Viewer: <http://landsatlook.usgs.gov>
- Land Processes Distributed active archive center: <https://lpdaac.usgs.gov>
- Modis- Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer: <http://modis.gsfc.nasa.gov/>
- Sistema de Información Geográfica RURURBAN: <http://imsturex.unex.es/rururban/>
- Sistema Español de Información de Suelos. <http://evenor-tech.com/banco/seisnet/seisnet.htm>
- Sistema de Información Geológico Minero de Extremadura: <http://sinet3.juntaex.es/sigeo/web/asp/sgmapsearch.asp?id=12>
- SPOT Satellite Imagery: <http://www.geo-airbusds.com/en/143-spot-satellite-imagery>
- The USGS Global Visualization Viewer: <http://glovis.usgs.gov/>