



UNIVERSIDAD DE CORDOBA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA  
AGRONÓMICA Y DE MONTES**GRADO DE INGENIERÍA FORESTAL**

CURSO 2024/25

**SISTEMAS DE INFORMACIÓN  
GEOGRÁFICA Y TELEDETECCIÓN  
FORESTAL**

## Datos de la asignatura

---

**Denominación:** SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y TELEDETECCIÓN FORESTAL**Código:** 642016**Plan de estudios:** GRADO DE INGENIERÍA FORESTAL**Curso:** 4**Materia:****Carácter:** OPTATIVA**Duración:** PRIMER CUATRIMESTRE**Créditos ECTS:** 4.0**Horas de trabajo presencial:** 40**Porcentaje de presencialidad:** 40.0%**Horas de trabajo no presencial:** 60**Plataforma virtual:** <https://moodle.uco.es/>

## Profesor coordinador

---

**Nombre:** MEROÑO DE LARRIVA, JOSE EMILIO**Departamento:** INGENIERÍA GRÁFICA Y GEOMÁTICA**Ubicación del despacho:** Edificio Gregor Mendel 2ª Planta este.**E-Mail:** ir1melaj@uco.es**Teléfono:** 957 218536

## Breve descripción de los contenidos

---

Los proyectos relacionados con la evaluación forestal y mediomambiental en el territorio se han visto en los últimos años apoyados por la proliferación de datos geoespaciales de uso libre y el desarrollo de aplicaciones para la utilización de los mismos.

Los proyectos Landsat y Copernicus, han provisto de una ingente cantidad de imágenes satelitales de media resolución espacial (entre 10 y 30 m), alta resolución temporal (5 días) y espectral (varias bandas en el visible e infrarrojo cercano y medio) que son una fuente de datos de gran utilidad para la evaluación multitemporal de ecosistemas. Esta gran cantidad de datos (considerados como BIG DATA) solo es posible convertirlos en información útil mediante el uso de computación en la nube (Cloud-Computing) y la aplicación de técnicas inteligentes de síntesis de esta información.

Por otro lado, la captura de otros datos geoespaciales por parte de las instituciones españolas, de forma ya repetida en el tiempo (ortofotografías multispectrales, datos LiDAR aeroportados, etc), complementan los datos territoriales disponibles que pueden ser una herramienta decisiva en la evaluación del territorio y concretamente en estudios de la evolución temporal de la biomasa forestal, tanto desde el punto de vista de la destrucción como en el de la regeneración.

En este sentido, esta asignatura se estructura como aprendizaje basado en proyecto (ABP) y trata de entrenar a los alumnos en la resolución de proyectos de evaluación forestal y mediamambiental, para ello se plantearán varios proyectos relacionados con los incendios forestales y la regeneración de la biomasa después de un incendio histórico. A lo largo de la asignatura se desarrollarán los contenidos necesarios para la resolución del problema.

En primera instancia se definirán los objetivos del proyecto inicial, se desarrollará la estrategia de generación de soluciones, se realizará la propuesta metodológica, el plan de trabajo y la ejecución. En

esta primera parte se obtendrán los datos geoespaciales necesarios para la resolución del problema de las bases de datos geoespaciales libres.

En una segunda fase, a partir de los datos satelitales, se procederá a desarrollar los scripts necesarios para obtener la información de síntesis mediante herramientas de computación en la nube, concretamente Google Earth Engine (GEE). Calculándose los índices radiométricos pertinentes, su evolución, identificación de las áreas afectadas y los indicadores necesarios para las fases posteriores del proyecto.

Esta información resultante, se combinará con otros datos geoespaciales no presentes en las BBDD de GEE, fundamentalmente datos LiDAR del PNOA: se realizará un análisis de los mismos de forma local y se combinarán para el desarrollo de modelos de inventariación de biomasa o de regeneración, utilizando herramientas locales como pueden ser Cloud Compare y programación en R (lidR) con objeto de adquirir los conocimientos numéricos y de programación básicos.

Por último, se va a proceder a publicar los resultados obtenidos en un formato de mapas en la WEB, a través de servidores de datos espaciales y clientes ligeros (leaflet).

A lo largo de la asignatura se adquirirá formación en materias que integran de forma conjunta herramientas de programación aplicadas a la ingeniería del territorio.

## Conocimientos previos necesarios

---

### Requisitos previos establecidos en el plan de estudios

Ninguno

### Recomendaciones

Ninguna especificada

## Programa de la asignatura

---

### 1. Contenidos teóricos

Tema 1.- Estudio de casos de análisis geoespacial relacionados con el sector forestal y medioambiental: Aprendizaje basado en proyectos (ABP). Planteamiento del proyecto. Estrategia de generación de soluciones. Propuesta metodológica. Plan de trabajo. Ejecución. Obtención de resultados. Difusión.

Tema 2.- Teledetección avanzada. Nuevas tendencias en teledetección: Series temporales de imágenes satelitales libres, servidores comerciales de imágenes de satélite, otras bases de datos geoespaciales, series temporales de imágenes de alta resolución. Sistemas de procesamiento de "Big Data" en la nube: Cloud Computing: Google Earth Engine.

Tema 3.- LiDAR. Características, sistemas ALS, TLS y MMS, Flujo de trabajo. Tipos y estructura de la información. Modelos digitales del Terreno: DTM, DSM, DEM, CHM. Clasificación de nubes de puntos. Explotación de las nubes de puntos: Cloud Compare, R Studio: LidR,

Tema 4.- Aplicaciones SIG: Servicios de datos espaciales. Publicación de datos espaciales en internet, Servidores de datos espaciales. Organización interna de capas. Fuentes de datos y Servicios. Desarrollo de aplicaciones. Generación de mapas. Geoserver, Leaflet

## 2. Contenidos prácticos

La asignatura se va a orientar a la resolución de dos casos prácticos: se realizará el planteamiento del problema al inicio, se irán desarrollando los contenidos teóricos en cada una de las fases del proyecto de ejecución de los mismos.

Se van a utilizar herramientas geomáticas libres de última generación:

- Desarrollo de scripts de Google Earth Engine, utilizando lenguaje Java, para análisis de series temporales de imágenes satelitales y obtención de índices radiométricos.
- Utilización de herramientas de software libre para la explotación de datos LiDAR en el entorno forestal: CloudCompare, Programación en R: LidR
- Utilización de herramientas de software libre para la publicación de mapas web: geoserver, leaflet.

## Bibliografía

---

- Especificaciones Técnicas Programa Copernicus. <https://www.copernicus.eu/en>
- Klaus Tempfli, Norman Kerle, Gerrit C. Huurneman and Lucas L. F. Janssen (eds.) PRINCIPLES OF REMOTE SENSING. (ITC Educational Textbook Series; 2) Fourth edition. 2009. [https://webapps.itc.utwente.nl/librarywww/papers\\_2009/general/principlesremotesensing.pdf](https://webapps.itc.utwente.nl/librarywww/papers_2009/general/principlesremotesensing.pdf)
- Iniesto Alba, MJ; Nun~ez Andres, A. Infraestructuras de datos Espaciales. 2021. Centro Nacional de Información Geográfica. Madrid. <https://www.ign.es/resources/acercaDe/libDigPub/Libro-IDE-2020.pdf>
- Jean-Romain Roussel, Tristan R.H. Goodbody, Piotr Tompalski. 2023. The LidR Package. <https://r-lidar.github.io/lidRbook/>
- Especificaciones Técnicas Programa Copernicus. <https://www.copernicus.eu/en>
- Olaya, Victor. Sistemas de Información Geográfica. 2014.- <https://volaya.github.io/libro-sig/>
- USGS. Especificaciones Técnicas Programa LANDSAT. <https://www.usgs.gov/land-resources/nli/landsat ESA>
- Vidal Solorzono, J. Perilla Suarez, G. Como usar Google Earth Engine y no fallar en el intento. 2022 Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogota DC. <http://repository.humboldt.org.co/handle/20.500.11761/36058>

## Metodología

---

### Aclaraciones generales sobre la metodología (opcional)

Podrá haber modificaciones en la metodología propuesta en base a las características presentes en el aula y al número de alumnos.

## Adaptaciones metodológicas para alumnado a tiempo parcial y estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales

Se tendrán en cuenta según las circunstancias de cada alumno.

### Actividades presenciales

Actividad	Grupo completo	Grupo pequeño	Total
Actividades de exposición de contenidos elaborados	-	5	5
Actividades de expresión escrita	12	3	15
Actividades de procesamiento de la información	12	8	20
<b>Total horas:</b>	<b>24</b>	<b>16</b>	<b>40</b>

### Actividades no presenciales

Actividad	Total
Actividades de búsqueda de información	10
Actividades de procesamiento de la información	20
Actividades de resolución de ejercicios y problemas	30
<b>Total horas:</b>	<b>60</b>

## Resultados del proceso de aprendizaje

### Conocimientos, competencias y habilidades

CEC6 Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de: Topografía, Sistemas de Información Geográfica y Teledetección

### Métodos e instrumentos de evaluación

Competencias	Medios de ejecución práctica	Medios orales	Producciones elaboradas por el estudiantado
CEC6	X	X	X
<b>Total (100%)</b>	<b>30%</b>	<b>10%</b>	<b>60%</b>
<b>Nota mínima (*)</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>

(\*)Nota mínima (sobre 10) necesaria para que el método de evaluación sea considerado en la calificación final de la asignatura. En todo caso, la calificación final para aprobar la asignatura debe ser igual o superior a 5,0.

**Aclaraciones generales sobre los instrumentos de evaluación:**

Para superar la asignatura el alumno deberá asistir al 90% de las clases

El alumno deberá resolver los dos casos prácticos propuestos y exponerlos de forma satisfactoria en el aula.

**Aclaraciones sobre la evaluación para el alumnado a tiempo parcial y necesidades educativas especiales:**

La metodología se adaptará para el alumnado a tiempo parcial y con necesidades educativas especiales.

**Aclaraciones sobre la evaluación de la convocatoria extraordinaria y convocatoria extraordinaria de finalización de estudios:**

Se aplicarán los mismos criterios que en las convocatorias ordinarias.

**Criterios de calificación para la obtención de Matrícula de Honor:**

Asistir a todas las clases y obtener una calificación extraordinaria.

**Objetivos de desarrollo sostenible**

---

Fin de la pobreza

Hambre cero

Salud y bienestar

Agua limpia y saneamiento

Industria, innovación e infraestructura

Ciudades y comunidades sostenibles

Producción y consumo responsables

Acción por el clima

Vida de ecosistemas terrestres

---

*Las estrategias metodológicas y el sistema de evaluación contempladas en esta Guía Docente responderán a los principios de igualdad y no discriminación y deberán ser adaptadas de acuerdo a las necesidades presentadas por estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales en los casos que se requieran.*

*El estudiantado deberá ser informado de los riesgos y las medidas que les afectan, en especial las que puedan tener consecuencias graves o muy graves (artículo 6 de la Política de Seguridad, Salud y Bienestar; BOUCO 23-02-23).*

---