

## GUÍA DOCENTE

### DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA

Denominación:	<b>ADQUISICIÓN Y PROCESADO LIDAR</b>
Código:	20296
Plan de estudios:	<b>MÁSTER UNIVERSITARIO EN GEOMÁTICA, TELEDETECCIÓN Y MODELOS ESPACIALES APLICADOS A LA GESTIÓN FORESTA</b> Curso: 1
Créditos ECTS:	4.0
Porcentaje de presencialidad:	16.0%
Plataforma virtual:	
	Horas de trabajo presencial: 16
	Horas de trabajo no presencial: 84

### DATOS DEL PROFESORADO

Nombre:	PÉREZ PRIEGO, ÓSCAR (Coordinador)
Departamento:	INGENIERÍA FORESTAL
Área:	INGENIERÍA AGROFORESTAL
Ubicación del despacho:	LV4B090
E-Mail:	g72pepro@uco.es
	Teléfono: 9577212095

### REQUISITOS Y RECOMENDACIONES

#### Requisitos previos establecidos en el plan de estudios

Ninguno

#### Recomendaciones

Ninguna especificada

## GUÍA DOCENTE

### COMPETENCIAS

- 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.
- CB1 Desarrollo de habilidades para la correcta comunicación oral, escrita y gráfica. Saber realizar una presentación oral y discusión pública, y elaborar una crítica/autocrítica constructiva.
- CB2 Habilidades básicas para el empleo aplicaciones operativas.
- CG2 Aptitud para seleccionar, aplicar y evaluar las metodologías y técnicas avanzadas.
- CG3 Utilización precisa y avanzada del vocabulario, terminología y nomenclatura de las técnicas de investigación geográfica.
- CT2 Ser capaces de fomentar, en contextos académicos y profesionales, el avance tecnológico, social y cultural dentro de una sociedad basada en el conocimiento.
- CT3 Desarrollar la capacidad de aprendizaje autónomo del alumno que, a partir de los principios de las asignaturas fundamentales, le permita enlazar y combinar conceptos que fomenten la creatividad.
- CE3 Entender, asimilar y utilizar los sistemas de información geográfica.
- CE4 Conocer las características básicas de los formatos de almacenamiento de las imágenes de teledetección, ser capaz de acceder a ellas y aplicar todas las correcciones que necesitan y las técnicas de validación para los distintos tratamientos que requieran.
- CE8 Comprender y dominar la instrumentación adecuada para la medida de parámetros biofísicos obtenidos por teledetección en ambientes forestales, así como el tratamiento y análisis de los datos que proporcionan.
- CE9 Conocer y utilizar las fuentes de información bibliográfica y las bases de datos cartográficos y de imágenes satélite para extraer información aplicando el método científico.

### OBJETIVOS

El enorme volumen de información tridimensional que proporciona los sensores LIDAR hace que sea la herramienta más potente que podemos utilizar actualmente para el análisis estructural de sistemas forestales. El objetivo de esta asignatura es dotar al estudiante de los conocimientos necesarios para procesar y analizar datos procedentes de LiDAR sobre plataformas aéreas. A partir de dichos datos, el estudiante aprenderá a utilizar esos datos en estudios aplicados a la gestión forestal: desarrollo de inventarios forestales, análisis de la estructura de sistemas forestales, estimación de existencias de biomasa o madera, detección de zonas vulnerables frente a incendios o estudios de hábitat más adecuados para ciertas especies de fauna o flora protegida.

### CONTENIDOS

#### 1. Contenidos teóricos

##### UNIDAD DIDÁCTICA I: Introducción

Tema 0.- Introducción ala asignatura Adquisición y procesado de datos LiDAR

Tema 1.- Fundamentos de la tecnología LiDAR.

Tema 2.Aspectos geométricos de los ALS. Diseño del vuelo LiDAR. Parametrización del vuelo. Fuentes de error.

Tema 3.Datos LiDAR. Estructura y formato.

Tema 4.Software y herramientas para el análisis de datos LiDAR. FUSION, Lastools, R, SAGA. Trabajar por línea de comandos.

##### UNIDAD DIDÁCTICA II: Adquisición y preprocesado



## GUÍA DOCENTE

Tema 5:Control de calidad del vuelo LiDAR. Densidad de puntos. Distancia entre puntos. Ruido.

Tema 6:Teselado y procesado por lotes

### UNIDAD DIDÁCTICA III: Análisis de datos LiDAR

Tema 7:Algoritmos de filtrado y clasificación de puntos

Tema 8:Generación de modelos digitales a partir de datos LiDAR

Tema 9:Tipos de métricas LiDAR y significado.

### UNIDAD DIDÁCTICA VI: Aplicaciones forestales de LiDAR

Tema 10:Aplicaciones forestales de LiDAR.

Tema 11:Aplicaciones de la tecnología LiDAR: Estimación de la defoliación en dehesa, contenido de carbono de la masa forestal, construcción de modelos de combustibles

### UNIDAD DIDÁCTICA V: Material complementario

Tema 12:Tipos de sensores LiDAR e interacción del láser con la cubierta arbórea.

Tema 13:Uso de sensores de huella completa

Tema 14:Tecnologías emergentes

## 2. Contenidos prácticos

UNIDAD DIDÁCTICA I: Introducción

Práctica 1:Planificación de vuelo LiDAR

Práctica 2:Descarga de datos LiDAR. Descarga e instalación de software. FUSION, Lastools, R.

Práctica 3:Análisis de fichero de datos

UNIDAD DIDÁCTICA II: Adquisición y preprocesado

Práctica 4:Control de calidad del vuelo LiDAR

Práctica 5:Procesado por lotes de datos LiDAR

UNIDAD DIDÁCTICA III: Análisis de datos LiDAR

Práctica 6:Filtrado y clasificación de datos LiDAR. Generación de MDT.

Práctica 7:Generación de MDS y MDV.

Práctica 8:Extracción de métricas LiDAR.

## OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE RELACIONADOS CON LOS CONTENIDOS

Salud y bienestar

Educación de calidad

Trabajo decente y crecimiento económico

Industria, innovación e infraestructura

Reducción de las desigualdades

Ciudades y comunidades sostenibles

Acción por el clima

Vida de ecosistemas terrestres

## METODOLOGÍA

### Actividades presenciales

Actividad	Total
Estudio de casos	6
Lección magistral	1

**GUÍA DOCENTE**

Actividad	Total
<i>Seminario</i>	2
<i>Trabajos en grupo (cooperativo)</i>	2
<i>Tutorías</i>	5
<b>Total horas:</b>	<b>16</b>

**Actividades no presenciales**

Actividad	Total
<i>Consultas bibliográficas</i>	15
<i>Ejercicios</i>	25
<i>Estudio</i>	25
<i>Trabajo de grupo</i>	19
<b>Total horas:</b>	<b>84</b>

**MATERIAL DE TRABAJO PARA EL ALUMNO**

Casos y supuestos prácticos  
 Cuaderno de Prácticas  
 Dossier de documentación  
 Ejercicios y problemas  
 Manual de la asignatura  
 Presentaciones PowerPoint  
 Referencias Bibliográficas  
 Resúmenes de los temas

**EVALUACIÓN**

Instrumentos	Porcentaje
<b>Asistencia (lista de control)</b>	10%
<b>Casos y supuestos prácticos</b>	70%
<b>Informes/memorias de prácticas</b>	20%

## GUÍA DOCENTE

### Periodo de validez de las calificaciones parciales:

Una convocatoria

### Aclaraciones:

## BIBLIOGRAFIA

### 1. Bibliografía básica

#### Manuales y fundamentos teóricos

[http://forsys.cfr.washington.edu/fusion/FUSION\\_manual.pdf](http://forsys.cfr.washington.edu/fusion/FUSION_manual.pdf)

#### Artículos de referencia

García-Gutiérrez, J., González-Ferreiro, E., Riquelme-Santos, J. C., Miranda, D., Diéguez-Aranda, U., & Navarro-Cerrillo, R. M. (2014). Evolutionary feature selection to estimate forest stand variables using LiDAR. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 26, 119-131.

Hudak, A., Lefsky M.A., Cohen W.B. & Berterretche M. (2002). Integration of LiDAR and Landsat ETM+ data for estimating and mapping forest canopy height. *Remote Sensing of Environment*, 82, 397-416.

Hyde P., Dubayah R., Peterson B., Blair J.B., Hofton M., Hunsacker C., Knox R. & Walker W., (2005). Mapping forest structure for wildlife habitat analysis using waveform lidar, validation of montane ecosystems. *Remote sensing of environment*, 96, 427.

Kumar, J., Weiner, J., Hargrove, W. W., Norman, S. P., Hoffman, F. M., & Newcomb, D. (2015). Characterization and classification of vegetation canopy structure and distribution within the Great Smoky Mountains National Park using LiDAR. In *Proc. Intern. Conf. Data Mining (ICDM 2015)*.

Koetz, B., Morsdorf, F., Van der Linden, S., Curt, T., & Allgöwer, B. (2008). Multi-source land cover classification for forest fire management based on imaging spectrometry and LiDAR data. *Forest Ecology and Management*, 256 (3), 263-271.

Morsdorf F., Nichol C., Malthus T., Woodhouse I.H., (2009). Assessing forest structural and physiological information content of multi-spectral LiDAR waveforms by radiative transfer modeling. *Remote Sensing of Environment*, 113, 2152-2163.

Navarro-Cerrillo, R. M., del Campo, A. D., Ceacero, C. J., Quero, J. L., & de Mena, J. H. (2014). On the importance of topography, site quality, stock quality and planting date in a semiarid plantation: Feasibility of using low-density LiDAR. *Ecological Engineering*, 67, 25-38.

Peterson, B., Dubayah, R., Hyde, P., Hofton, M., Blair, J. B., & Fites-Kaufman, J. (2007). Use of LIDAR for forest inventory and forest management application.

Suárez, J. C., Ontiveros, C., Smith, S., & Snape, S. (2005). Use of airborne LiDAR and aerial photography in the estimation of individual tree heights in forestry. *Computers & Geosciences*, 31(2), 253-262.

Wulder, M. A., Bater, C. W., Coops, N. C., Hilker, T., & White, J. C. (2008). The role of LiDAR in sustainable forest management. *The Forestry Chronicle*, 84(6), 807-826.

Wulder, M. A., Coops, N. C., Hudak, A. T., Morsdorf, F., Nelson, R., Newnham, G., & Vastaranta, M. (2013). Status and prospects for LiDAR remote sensing of forested ecosystems. *Canadian Journal of Remote Sensing*, 39(sup1), S1-S5.

### 2. Bibliografía complementaria

Bogdanovich, E. Perez-Priego, O., et al. Using terrestrial laser scanning for characterizing tree structural parameters and their changes under different management in a Mediterranean open woodland. *Forest Ecology and Management* 486, 118945, doi:10.1016/j.foreco.2021.118945 (2021).

## GUÍA DOCENTE

Las estrategias metodológicas y el sistema de evaluación contempladas en esta Guía Docente serán adaptadas de acuerdo a las necesidades presentadas por estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales en los casos que se requieran.

### PLAN DE CONTINGENCIA: ESCENARIO A

El escenario A, se corresponde con una menor actividad académica presencial en el aula como consecuencia de medidas sanitarias de distanciamiento interpersonal que limite el aforo permitido en las aulas.

### METODOLOGÍA

#### **Aclaraciones generales sobre la metodología en el escenario A**

Se adoptará un sistema multimodal o híbrido de enseñanza que combine, en todo lo posible, las clases presenciales en aula y las clases presenciales por videoconferencia (sesiones síncronas) que se impartirán en el horario aprobado por el Centro. La distribución temporal de las actividades que se llevarán a cabo de forma presencial en aula y presencial por videoconferencia estará determinado por el Centro en función del aforo permitido en los espacios docentes y las medidas sanitarias de distanciamiento interpersonal que estén vigentes en cada momento.

### EVALUACIÓN

#### **Periodo de validez de las calificaciones parciales (Escenario A):**

Una convocatoria

### PLAN DE CONTINGENCIA: ESCENARIO B

El escenario B, contempla la suspensión de la actividad presencial en el aula como consecuencia de medidas sanitarias.

### METODOLOGÍA

#### **Aclaraciones generales sobre la metodología en el escenario B**

La actividad docente presencial se llevará a cabo por videoconferencia (sesiones síncronas) en el horario aprobado por el Centro. Se propondrán actividades alternativas para los grupos reducidos que garanticen la adquisición de las competencias de esa asignatura.

**GUÍA DOCENTE****EVALUACIÓN****Periodo de validez de las calificaciones parciales (Escenario B):**

Una convocatoria