



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA

# GUIA DOCENTE

CURSO 2022-23

## MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE MONTES

### DATOS DE LA ASIGNATURA

**Nombre:**

GEOMÁTICA APLICADA A LA CIENCIA FORESTAL

**Denominación en Inglés:**

Geomatics Applied to Forestry

**Código:**

1150118

**Tipo Docencia:**

Semipresencial

**Carácter:**

Optativa

**Horas:**

|                         | <b>Totales</b> | <b>Presenciales</b> | <b>No Presenciales</b> |
|-------------------------|----------------|---------------------|------------------------|
| <b>Trabajo Estimado</b> | 75             | 15                  | 60                     |

**Créditos:**

| <b>Grupos Grandes</b> | <b>Grupos Reducidos</b> |                    |                           |                            |
|-----------------------|-------------------------|--------------------|---------------------------|----------------------------|
|                       | <b>Aula estándar</b>    | <b>Laboratorio</b> | <b>Prácticas de campo</b> | <b>Aula de informática</b> |
| 0.2                   | 0                       | 0                  | 0                         | 2.8                        |

**Departamentos:**

CIENCIAS AGROFORESTALES

CIENCIAS AGROFORESTALES

**Áreas de Conocimiento:**

INGENIERIA AGROFORESTAL

TECNOLOGIAS DEL MEDIO AMBIENTE

**Curso:**

1º - Primero

**Cuatrimestre**

Segundo cuatrimestre

**DATOS DEL PROFESORADO (\*Profesorado coordinador de la asignatura)**

| <b>Nombre:</b>                               | <b>E-mail:</b>      | <b>Teléfono:</b> |
|--|---------------------|------------------|
| * Cesar Ruben Fernandez De Villaran San Juan | ruben@uhu.es        | 959 217 620      |
| Anabel Calzado Carretero                     | carrete@dcaf.uhu.es | 959 217 548      |

**Datos adicionales del profesorado (Tutorías, Horarios, Despachos, etc... )**

| Nombre  | Despacho   |
|---|--|
| <a href="#">Calzado Carretero, Anabel</a>                   | P4N604 / Ciencias Experimentales / Campus del Carmen |
| <a href="#">Fernández De Villarán San Juan, César Rubén</a> | P4-N6-09/FACULTAD CC. EXPERIMENTALES/                |

## DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

### 1. Descripción de Contenidos:

#### 1.1 Breve descripción (en Castellano):

- Captura, tratamiento de información geográfica.
- Análisis e interpretación de información geográfica.

#### 1.2 Breve descripción (en Inglés):

- Capturing, processing of geographic information.
- Analysis and interpretation of geographic information

### 2. Situación de la asignatura:

#### 2.1 Contexto dentro de la titulación:

En las últimas décadas se han desarrollado nuevas herramientas de información, evaluación y modelización espacial con numerosas aplicaciones a la gestión de los montes, aplicándose cada vez con más frecuencia en aspectos tales como los inventarios de ecosistemas y recursos, modelización de hábitat, o el cambio climático.

Una de estas herramientas es la tecnología LiDAR (Light Detection and Ranging o Laser Imaging Detection and Ranging), la cual se han convertido en los últimos años en una herramienta imprescindible para estudiar y gestionar los ecosistemas forestales.

Las asignatura de geomática se encuadra dentro de la línea de especialización de tecnología del Master de Montes.

#### 2.2 Recomendaciones

- Conocimientos básicos sobre Sistemas de Información Geográfica y software GIS.
- Nociones generales sobre Inventariación Forestal y Estadística Aplicada.

### 3. Objetivos (Expresados como resultado del aprendizaje):

Los alumnos adquirirán los conocimientos necesarios para la captura de datos espaciales y su posterior procesado para la toma de decisiones en proyectos de ingeniería forestal

### 4. Competencias a adquirir por los estudiantes

#### 4.1 Competencias específicas:

-

#### 4.2 Competencias básicas, generales o transversales:

**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.

**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

**CG2:** Capacidad para diseñar, dirigir, elaborar, implementar e interpretar proyectos y planes de actuación integrales en el medio natural

### 5. Actividades Formativas y Metodologías Docentes

#### 5.1 Actividades formativas:

- Sesiones de teoría/problemas/casos prácticos sobre los contenidos del programa
- Sesiones prácticas en laboratorios especializados o en aulas de informática
- Actividades académicamente dirigidas por el profesorado: seminarios, conferencias, desarrollo de trabajos, debates, tutorías colectivas
- Sesiones de campo de aproximación a la realidad
- Actividades de evaluación
- Lectura de los contenidos de los temas
- Entrega de ejercicios/prácticas/trabajos evaluables
- Actividades de autoevaluación
- Tutorías colectivas a través de plataformas de enseñanza virtual (foros, wikis, chats)

- Estudio y trabajo individual/autónomo del estudiante
- Desarrollo cooperativo de trabajos utilizando herramientas de discusión asíncrona (foros, wikis, ...)

## 5.2 Metodologías Docentes:

- Clase magistral participativa
- Desarrollo de prácticas en laboratorios especializados o en aulas de informática en grupos reducidos
- Resolución de problemas y ejercicios prácticos
- Tutorías individuales o colectivas. Interacción directa profesorado-estudiantes
- Planteamiento, realización, tutorización y presentación de trabajos
- Evaluaciones y exámenes
- Visualización y escuchas de sesiones grabadas de seminarios ad hoc con entrevistas a expertos en algunos temas claves de la materia o vídeos seleccionados que incentiven algunas competencias
- Tutorías en línea. Utilización de foros y otros medios de comunicación e interacción con el profesorado

## 5.3 Desarrollo y Justificación:

### **METODOLOGÍAS DOCENTES NO PRESENCIALES**

MD9: Visualización y escuchas de sesiones grabadas de seminarios ad hoc con entrevistas a expertos en algunos temas claves de la materia o vídeos seleccionados que incentiven algunas competencias

MDA: Tutorías en línea. Utilización de foros y otros medios de comunicación e interacción con el profesorado

La docencia de la asignatura se organiza en sesiones de grupos grandes (teoría) y sesiones de grupos pequeños (prácticas), según el horario oficial. Además, el alumno debe realizar actividades docentes con interacción directa o diferida con el profesorado, pero de carácter no presencial, según la Memoria de Verificación vigente; las actividades no presenciales deberán estar adecuadamente coordinadas con las presenciales, según el calendario marcado por el profesorado, para que el proceso de aprendizaje sea eficaz

### **Preparación de grupos grandes y su preparación no presencial.**

En una primera sesión de grupo grande el profesor expondrá al alumnado el sistema y el programa de trabajo; el profesorado pondrá en la plataforma Moodle cada tema en forma de presentación y si fuera necesario, se le añadirá documentación complementaria (como documentos de texto o multimedia), para apoyar la explicación del profesor. Cada estudiante procederá a la lectura de las presentaciones junto con la documentación complementaria; con esta actividad se contribuye a la

adquisición de las competencias CB6, CB7, CB8, CB10 y CG2

Sesiones de grupos grandes: En las sesiones de grupo grande se dedicarán a exposiciones académicas de teoría en las que se impartirán los conceptos básicos de la asignatura con la ayuda de presentaciones informatizadas; pudiendo ser cumplimentadas dichas presentaciones con actividades que permitan fijar mejor los conceptos y facilitar su comprensión; estas actividades consistirán en pequeños ejercicios (con o sin trabajo personal previo del alumno): lectura de artículos periodísticos o técnicos, rondas de opinión, exposición de pequeñas investigaciones, etc. En todas las actividades indicadas, incluidas las exposiciones teóricas se fomentará la participación de los alumnos. Aquellos temas que lo precisen se verán complementados con sesiones académicas de resolución de problemas. Esta actividad está dirigida a la consecución de las competencias CB6, CB7, CB8, CB10 y CG2

Desarrollo de sesiones prácticas: Las prácticas presenciales en grupos pequeños se desarrollarán en el horario que se establezca oficialmente. Las prácticas se ubicarán en aula de informática. Con el desarrollo de esta actividad se pretende que el alumno adquiera las competencias CB7, CB8, CB10 y CG2.

Las sesiones de prácticas no presenciales se desarrollarán de forma individual o grupal; para la realización de dichas prácticas se desarrollaran distintitos métodos de interacción alumno-profesor, como soporte a la realización de esta parte no presencial de las prácticas Con el desarrollo de esta actividad se pretende que el alumno adquiera las competencias CB7, CB8, CB10 y CG2.

## 6. Temario Desarrollado

### **Terma 1: Introducción a la Tecnología LiDAR.**

- Fundamentos de la tecnología LiDAR
- Tipos de sistemas LiDAR y clasificación
- Aplicaciones de la tecnología LiDAR

### **Tema 2: Planificación de un vuelo LiDAR.**

- Planificación de los trabajos LiDAR con fines Forestales **(P1)**

### **Tema 3: Accesibilidad y procesado de datos de LiDAR (P2)**

- Datos PNOA
- LiDAR online
- Programas Informáticos para el tratamiento de datos LiDAR.

### **Tema 4: Los ficheros LiDAR (P3)**

- Estructura de los ficheros LAS y LAZ
- Información disponible en un fichero LiDAR
- Las características de las nube de puntos
- Visualización de ficheros LiDAR en 2d y 3d con ArcGis
- Obtención de la estadística básica y métrica de un fichero LiDAR con ArcGis

### **Tema 5: Procesado básico de datos LiDAR (P4)**

- Las intensidades de rebote LiDAR y su utilidad
- Diferencias entre los MDT, los MDS y los MDV
- Obtención de capas cartográficas con ArcGIS

### **Tema 6: Aplicaciones LiDAR a la selvicultura (P5)**

- Introducción al inventario forestal con LiDAR
- Estimación de la fracción de cabida cubierta con LiDAR y ArcGIS.
- Primera evaluación de la Biomasa a partir de datos LiDAR y ArcGis.

### **Tema 7: Diseño de un inventario forestal con datos LiDAR**

- Diseño del muestreo.
- Toma de datos de campo.

### **Tema 8: Manejo de datos LiDAR en un inventario forestal**

- Obtención de las métricas lidar. **(P6)**
- Modelización de las relaciones entre las métricas LiDAR y los datos de campo.**(P7)**
- Validación de los modelos. **(P8)**

### **Tema 9: Obtención de resultados del inventario LiDAR (P9)**

- Integración de los resultados del inventario en un SIG.
- Presentación de los resultados.

**Observaciones: Dada la baja carga teórica de la asignatura, el temario presentado corresponde con una estructura de la asignatura en la cual en cada tema se hace una introducción teórica necesaria para la resolución de las prácticas, numerados como “Pi”.**

## **7. Bibliografía**

### 7.1 Bibliografía básica:

Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía. (2004). Manual de ordenación de montes de Andalucía. Sevilla. 356 pp.

ESRI.[en línea].(2011). Lidar Analysis in ArcGIS® 10 for Forestry Applications. *An Esri® White Paper*. New York. <http://www.esri.com/library/whitepapers/pdfs/lidar-analysis-forestry-10.pdf>

Fabra Crespo, M (2012). Aplicaciones de la tecnología LiDAR al sector forestal y comparación de costes frente a metodologías tradicionales. *Montes: revista de ámbito forestal*, 110:33-37.

Mancebo Quintana, S.; Ortega Pérez, E.; Valentín Criado, A. C.; Martín Ramos, B.; Martín Fernández, L., 2008. “LibroSIG: aprendiendo a manejar los SIG en la gestión ambiental”.Madrid, España

McGaughey, R.J. [en línea]. (2009). Fusion/LDV: Software for LiDAR Data Analysis and Visualization. US Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station, Seattle, USA. 123 pp. [http://forsys.cfr.washington.edu/fusion/FUSION\\_manual.pdf](http://forsys.cfr.washington.edu/fusion/FUSION_manual.pdf)

Rondeux, J. (1993). Le mesure des arbres et des peuplements forestieres. Le Presses Agronomiques

de Gembloux. Gembloux. 521 pp. (Traducido al castellano por Arturo Díaz de Barrionuevo en 2010 bajo el título "Medición de árboles y masas forestales" y editado por Mundi-Prensa, Madrid).

### Recursos On line SIG:

- Ayuda online de ArcGis: <http://resources.arcgis.com/en/help/main/10.2/>

### 7.2 Bibliografía complementaria:

Condés, S.; Fernández-Landa, A.; Rodríguez, F. (2013). Influencia del inventario de campo en el error de muestreo obtenido en un inventario con tecnología LÍDAR. En: 6º Congreso Forestal Español (Vitoria-Gasteiz). <http://www.congresoforestal.es/actas/doc/6CFE/6CFE01-432.pdf>

González-Ferreiro E.; Diéguez-Aranda U.; Miranda, D. (2012). Estimation of stand variables in *Pinus radiata* D. Don plantations using different LiDAR pulse densities. *Forestry* 85: 281-292. <http://dx.doi.org/10.1093/forestry/cps002>

González-Ferreiro, E.M.; Miranda, D.; Barreiro-Fernandez, L.; Bujan, S.; García-Gutiérrez, J. Diéguez-Aranda, U. (2013). Modelling stand biomass fractions in Galician *Eucalyptus globulus* plantations by use of different LÍDAR pulse densities. *Forest Systems* 22 (3): 510-525. <http://dx.doi.org/10.5424/fs/2013223-03878>

Mauro Gutiérrez, F.; Hernando Gallego, A.; García Abril, A.; Núñez Martí, M.; Martín-Fernández, S.; Rosario Tejera, R. (2013) Delineación de rodales para la ordenación forestal a partir de información LÍDAR En: 6º Congreso Forestal Español (Vitoria-Gasteiz). <http://www.congresoforestal.es/actas/doc/6CFE/6CFE01-481.pdf>

Næsset E. (2002). Predicting forest stand characteristics with airborne scanning laser using a practical two-stage procedure and field data. *Remote Sens Environ* 80: 88-99. [http://dx.doi.org/10.1016/S0034-4257\(01\)00290-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0034-4257(01)00290-5)

## 8. Sistemas y criterios de evaluación

### 8.1 Sistemas de evaluación:

- SE1 Examen de Teoría/Problemas
- SE2 Defensa de Prácticas
- SE3 Examen de Prácticas
- SE6 Pruebas de evaluación mediante plataformas de enseñanza virtual
- SE7 Seguimiento individual del estudiante

### 8.2 Criterios de evaluación relativos a cada convocatoria:

#### 8.2.1 Convocatoria I:

Los alumnos podrán elegir entre ser calificados mediante evaluación continua o mediante evaluación única final. Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, o en las dos semanas siguientes a su matriculación, deberá comunicarlo al profesor por escrito mediante correo electrónico

La asignatura se evaluará de forma combinada entre sistemas de evaluación continua, presencial y no presencial, y una prueba de evaluación final.

La evaluación se efectuará a partir de las siguientes componentes:

a) Presentación de los trabajos realizados en las sesiones prácticas y sus extensiones no presenciales sobre la plataforma moodle, correspondiente a la defensa de prácticas: 50% (CB9, CB10 y CG2)

b) Realización de cuestionarios y otros ejercicios sobre la plataforma moodle, correspondiente con exámenes de teoría/problemas y/o prácticas: 25% (CB6, CB7, CB8)

d) Seguimiento individual: 25%. Dicho nota corresponderá con la **asistencia obligatoria a las sesiones de teoría/prácticas** en el laboratorio de informática, así como a la participación e interés del alumno en las clases

Los alumnos que obtengan más de un 9,5 en la calificación final de la asignatura podrán optar a la calificación de matrícula de honor. En el caso de que existan más alumnos en esta situación de los que, por normativa, pueden optar a dicha calificación se establecerá un orden de prelación que tendrá en cuenta los siguientes criterios en el orden establecido: 1. mayor nota final de la asignatura, 2. asistencia a clases y prácticas y actitud participativa por parte del alumno.

#### 8.2.2 Convocatoria II:

En el caso de que un alumno, que se haya acogido a la evaluación continua, no pudiera conseguir el 100% de la nota en la convocatoria ordinaria II podrá optar por la evaluación final única, previa comunicación al profesor.

En aquellos casos que los estudiantes se hayan acogido a la evaluación continua, los criterios de evaluación serán idénticos a la convocatoria ordinaria I

#### 8.2.3 Convocatoria III:

Se realizará mediante la evaluación única final

#### 8.2.4 Convocatoria extraordinaria:

Se realizará mediante la evaluación única final

### 8.3 Evaluación única final:

#### 8.3.1 Convocatoria I:

Para aquellos alumnos que según lo indicado en el Artículo 8 de la Normativa de evaluación para las titulaciones de Grado y Máster oficial de la Universidad de Huelva, soliciten la evaluación única final, esta se realizará mediante un examen de teoría/problemas y la realización de un examen de prácticas.

El examen de teoría/problemas, consistirá en una prueba escrita que podrá contener tanto preguntas de tipo de test con respuesta múltiple, como preguntas cortas a desarrollar, así como posible resolución de un supuesto numérico, dicha prueba tendrá un peso en la nota final de 60%

El examen de prácticas se realizará en el laboratorio de informática y consistirá en la resolución de un supuesto práctico y justificación, a modo de defensa de prácticas, mediante la justificación de las decisiones adoptadas durante la resolución de supuesto. Los contenidos de dicha prueba estarán relacionados con los contenidos prácticos de la asignatura. Dicha prueba tendrá un peso en la evaluación única final del 40%

#### 8.3.2 Convocatoria II:

Se realizarán según los criterios expuestos en la evaluación única final para la convocatoria I

#### 8.3.3 Convocatoria III:

Se realizarán según los criterios expuestos en la evaluación única final para la convocatoria I

#### 8.3.4 Convocatoria Extraordinaria:

Se realizarán según los criterios expuestos en la evaluación única final para la convocatoria I

| 9. Organización docente semanal orientativa: |                |              |      |         |           |   |  |
|--|----------------|--------------|------|---------|-----------|---|--|
| Fecha  | Grupos Grandes | G. Reducidos |      |         |           | Pruebas y/o act. evaluables               | Contenido desarrollado   |
|  |                | Aul. Est.    | Lab. | P. Camp | Aul. Inf. |   |  |
| 20-02-2023                                   | 0.5            | 0.25         | 0    | 0       | 2.5       | Cuestionario T2                           | PRESENCIAL 4 h. Present. asignatura. Explic. programación y método de trabajo. Tema 1 y Tema 2, Problema 1.NO PRESENCIAL(5h) : Visionado vídeo complemento T1, Tarea T2 (Cuestionario online)- Estudio |
| 27-02-2023                                   | 0              | 0            | 0    | 0       | 0         | Cuestionario T3, T4, Tarea P2             | NO PRESENCIAL(8h): Visionado Tema 3 , Tarea T3 (Cuestionario Online) Visionado Tema 4, Tarea T4 (Cuestionario Online) Realización autónoma Práctica 1 Tarea de evaluación P1. Estudio individual       |
| 06-03-2023                                   | 0.5            | 0            | 0    | 0       | 3         |   | PRESENCIAL 4 h: Tema 5. Práctica 2. NO PRESENCIAL(5h). Estudio individual del alumno. Repaso de conceptos anteriores   |
| 13-03-2023                                   | 0              | 0            | 0    | 0       | 0         | Cuestionario P3                           | NO PRESENCIAL (8h): Visionado Tema 6, Práctica 3. Cuestionario en plataforma Estudio individual del alumno   |
| 20-03-2023                                   | 1              | 0            | 0    | 0       | 2.5       | Tarea de Evaluación Final 1               | Presencial: Instalación de Fusión, Práctica 4. NOPRESENCIAL(8h). Estudio individual. Comienzo de elaboración trabajo de Evaluación 1   |
| 27-03-2023                                   | 0              | 0            | 0    | 0       | 0         | Cuestionario T7 T8 Y P5                   | Tema 7 y 8. Práctica 7 y8 (NO PRESENCIAL). Estudio del alumno (9h).  |
| 10-04-2023                                   | 1              | 0.25         | 0    | 0.5     | 3         | Evaluación Final 2                        | Práctica 9 (Presencial). NO PRESENCIAL(9H).Estudio individual del alumno. Realización trabajo evaluación FINAL 2. ENTREGA DE TRABAJOS  |
| 17-04-2023                                   | 0              | 0            | 0    | 0       | 0         | EVALUACIÓN FINAL o EVALUACIÓN ÚNICA FINAL | NO PRESENCIAL (ENTREGA FINAL DE TRABAJOS DE EVALUACIÓN) (8H). EVALUACIÓN ÚNICA FINAL   |
| 24-04-2023                                   | 0              | 0            | 0    | 0       | 0         |   |  |
| 01-05-2023                                   | 0              | 0            | 0    | 0       | 0         |   |  |

|            |   |   |   |   |   |  |  |
|------------|---|---|---|---|---|--|--|
| 08-05-2023 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |  |  |
| 15-05-2023 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |  |  |
| 22-05-2023 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |  |  |
| 05-06-2023 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |  |  |
| 12-06-2023 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |  |  |

**TOTAL            3            0.5            0            0.5            11**