



GUÍA DOCENTE
**TECNOLOGÍAS DIGITALES PARA
LA PLANIFICACIÓN FORESTAL**

Coordinación: VERICAT QUEROL, DAMIAN

Año académico 2023-24

Información general de la asignatura

Denominación	TECNOLOGÍAS DIGITALES PARA LA PLANIFICACIÓN FORESTAL			
Código	103038			
Semestre de impartición	2o Q(SEMESTRE) EVALUACIÓN CONTINUADA			
Carácter	Grado/Máster	Curso	Carácter	Modalidad
	Máster Universitario en Ingeniería de Montes	1	OBLIGATORIA	Semipresencial
Número de créditos de la asignatura (ECTS)	8			
Tipo de actividad, créditos y grupos	Tipo de actividad	PRACAMP	PRALAB	TEORIA
	Número de créditos	1.4	3.4	3.2
	Número de grupos	1	1	1
Coordinación	VERICAT QUEROL, DAMIAN			
Departamento/s	QUÍMICA, FÍSICA, CIENCIAS AMBIENTALES Y DEL SUELO			
Distribución carga docente entre la clase presencial y el trabajo autónomo del estudiante	Actividad formativa: - Clase magistral: 100% Presencial - Revisión de conceptos, lecturas (teoría): 40% Presencial, 60% Trabajo Autónomo - Trabajo de Campo: 100% Presencial - Prácticas Aula (incluyendo las relacionadas con el trabajo de campo): 60% Presencial y 40% Trabajo autónomo			
Información importante sobre tratamiento de datos	Consulte este enlace para obtener más información.			
Idioma/es de impartición	Catalán y Castellano			
Distribución de créditos	Teoría: 3,2 ECTS Prácticas aula: 3,4 ECTS Prácticas campo: 1,4 ECTS			

Profesor/a (es/as)	Dirección electrónica\nprofesor/a (es/as)	Créditos impartidos por el profesorado	Horario de tutoría/lugar
AMEZTEGUI GONZALEZ, AITOR	aitor.ameztegui@udl.cat	3,2	
MARTINEZ CASASNOVAS, JOSE ANTONIO	joseantonio.martinez@udl.cat	,8	
SANDONIS POZO, LEIRE	leire.sandonis@udl.cat	1,2	
VERICAT QUEROL, DAMIAN	damia.vericat@udl.cat	2,8	

Información complementaria de la asignatura

La asignatura Tecnologías Digitales para la Planificación Forestal se plantea como un complemento avanzado a los contenidos de asignaturas cursadas al grado con el objetivo de enseñar aspectos básicos para la adquisición de datos y de información geográfica o del territorio como, por ejemplo, la Topografía, los Sistemas de Información Geográfica y la Teledetección. Así, el estudiante que supere esta asignatura, dispondrá del aprendizaje necesario en cuanto a fuentes de datos y de información cartográfica digital actual e histórica, tanto a escala local como a escala más global, para ser utilizadas para la resolución de casos prácticos, estudios y proyectos de planificación forestal. Al mismo tiempo, obtendrán conocimientos básicos de técnicas y tecnologías avanzadas para la adquisición de datos 3D mediante drones y fotogrametría digital automatizada, y LiDAR terrestre y aéreo; todas ellas de gran utilidad en la realización de inventarios y para la planificación forestal.

Con los resultados del aprendizaje del estudiante comprenderá el papel de las tecnologías digitales en las diferentes fases de la planificación forestal, desde la adquisición de datos, tanto a partir de información ya existente, como a partir de nueva información obtenida en campo mediante la aplicación de diferentes técnicas y tecnologías, hasta su utilización mediante programas específicos de tratamiento y análisis de datos para su uso en casos prácticos de planificación.

Asimismo, deberá ser capaz de planificar y ejecutar estudios / casos prácticos de planificación forestal utilizando las diversas tecnologías relacionadas con la adquisición y análisis de datos de diferentes fuentes.

Objetivos académicos de la asignatura

El objetivo principal de la asignatura Tecnologías Digitales para la Planificación Forestal es complementar la formación básica sobre tecnologías digitales de la información geográfica (Topografía, los Sistemas de Información Geográfica y la Teledetección) en aplicaciones y planificación forestales, tratando metodologías avanzadas para la adquisición de datos 3D mediante drones y fotogrametría digital automatizada, y LiDAR terrestre y aéreo.

De forma específica, los objetivos específicos son:

- Conocer y comprender el papel de las tecnologías digitales en las diferentes fases de la planificación forestal, desde la adquisición de datos, tanto a partir de información ya existente, como a partir de nueva información obtenida a campo mediante la aplicación de diferentes técnicas y tecnologías
- Adquirir conocimientos y habilidades en la utilización de equipos y programas específicos para la adquisición, tratamiento y análisis de datos para su uso en casos prácticos de estudio y planificación forestal.
- Ejecutar estudios / casos prácticos de planificación forestal utilizando las diversas tecnologías relacionadas con la adquisición y análisis de datos de diferentes fuentes.

Competencias

Competencias básicas:

B06 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.

B07 Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y tener capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

B08 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.

B09 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.

B010 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 generales:

CG2 Diseñar, redactar, dirigir, elaborar, implementar e interpretar proyectos y planes en el ámbito forestal y en el medio natural.

CG7 Desarrollar políticas forestales.

Competencias específicas:

CE5 Diseñar planes de desarrollo integral sostenible de comarcas forestales y el desarrollo de indicadores de gestión.

CE7 Diseñar Planes de Ordenación del Territorio, Áreas de Montaña y Zonas Costeras.

CE8 Diseñar planes hidrológicos y de lucha contra la desertificación.

Contenidos fundamentales de la asignatura

1. Tipos y fuentes (repositorios digitales) de información forestal. Inventario Forestal Nacional (IFN2, IFN3, IFN4): diseño y características. Herramientas de tratamiento de datos de inventario (IFNApp, Laboratorio Forestal Catalán, Explorador Forestal). Fuentes de Datos: ICGC / IGN, Variables biofísicas, GFBI-Hub, cubiertas del suelo y de suelos (SIOSE, MFE, SoilGRID), datos climáticos (Meteoland, ERA-5, Worldclim, EuMedClim). Casos prácticos de aplicación (cálculo de existencias y stock de carbono a partir de datos de los inventarios forestales nacionales).

2. Sistemas de Información Geográfica. Casos prácticos de aplicación de los SIG en la Planificación Forestal y basados en Servidores de Mapas WEB.

3. Teledetección.

- Teledetección multispectral. Satélites y sensores de interés en aplicaciones forestales (Landsat, Modis, Sentinel). Casos prácticos de aplicación (cartografía del área quemada y de severidad de incendios forestales; análisis multitemporal de la regeneración de la vegetación natural post-incendio, etc.).
- Drones y Fotogrametría Digital Automatizada. Legislación y normativa. Algoritmos Structure from Motion y Multiview Stereo (SFM-MVS). Obtención de fotografías con múltiples plataformas. Procesado de datos: software, obtención de ortofotomapas y nubes de puntos 3D. Creación de MDS y MDT. Casos de aplicación a la planificación forestal: determinación de daños causados por plagas, aplicación SFM-MVS a la reconstrucción de fotografías históricas y contemporáneas; combinación de datos obtenidos desde tierra (muestreos, LiDAR) con datos SFM-MVS para el estudio de masas forestales).

4. Usos y aplicaciones de la tecnología LiDAR.

- LiDAR aéreo. Fundamentos de la tecnología LiDAR. Vuelos PNOA y ICGC. Aplicaciones a la gestión forestal. Casos prácticos de aplicación a la planificación forestal (diseño de un inventario forestal con LiDAR).
- LiDAR terrestre. Características y tipos de LiDAR terrestres. Diseño de protocolos para la obtención de datos (redes de control). Procesado de las nubes de puntos (información topográfica 3D y extracción de datos). Casos prácticos de aplicación (estudio evolutivo de superficies sujetas a perturbaciones: erosión y sedimentación, cambios volumétricos debido a la extracción de materiales; replanteo de parcelas de campo con LiDAR).

Ejes metodológicos de la asignatura

Las clases de la asignatura consistirán en diversos tipos de actividades, de acuerdo al plan de trabajo que se detallará a principio de curso:

- Clases teóricas
- Clases prácticas
- Trabajo de campo

- Estudio y trabajo en equipo
- Estudio y trabajo individual
- Seminarios
- Tutorías

Plan de desarrollo de la asignatura

El plan de desarrollo de las sesiones presenciales será el siguiente. Cada sesión durará dos horas, excepto la salida de campo que será de toda una mañana. Las sesiones coincidirán con el calendario establecido en el programa del Máster.

1. Presentación de la asignatura y presentación de caso de estudio.
2. Fuentes de datos y Práctica SIG caracterización del área de estudio. Descarga de datos y elaboración de capas, MDT, pendientes, etc.
3. Fuentes de datos y Práctica SIG caracterización del área de estudio. Perímetro e información relativa al incendio.
4. Fuentes de información - Inventario forestal.
5. Práctica sobre inventario forestal.
6. Revisión conceptos Teledetección (TEL).
7. Práctica TEL caracterización vegetación antes y después incendio. Cálculo de índices de vegetación y NBR. Índice de severidad.
8. Práctica TEL caracterización vegetación antes y después incendio. Continuación. Google Earth búsqueda.
9. Integración de resultados: comparación de la severidad con el inventario antes del incendio y con la evolución post-incendio.
10. LiDAR aéreo: descarga y procesamiento de datos.
11. LiDAR aéreo: descarga y procesamiento de datos. Continuación.
12. Resolución de dudas y presentación de la salida de campo. Explicación técnica LiDAR terrestre y dron.
13. Salida de campo. Vuelo de dron y adquisición de datos LiDAR.
14. Integración de información para la planificación forestal (seguimiento Caso Estudio)
15. Conceptos sobre resistencia y resiliencia aplicados a los incendios forestales.
16. Integración de información para la planificación forestal (seguimiento Caso Estudio-Continuación)
17. Sesión demostrativa: Erosión real a partir de MDE multitemporales de dron y comparación con erosión real.
18. Sesión demostrativa: oportunidades del LiDAR terrestre.

Sistema de evaluación

Evaluación continua

Bloque de prácticas (indispensable)

- Ejercicios Prácticos: Evaluación continua de los ejercicios que se realizan durante las clases prácticas (40% de la nota final). Se realizarán ejercicios prácticos siguiendo los contenidos y distribución de créditos de la asignatura. Entrega continua y obligatoria según las fechas de entrega fijadas. Este bloque es recuperable y para optar a realizar la media de la asignatura la nota mínima debe ser un 5. En el caso de que las prácticas no obtengan una nota mínima de 5 se tendrán que entregar dentro del período de recuperación. La no asistencia a las clases de prácticas podría tener penalización sobre la nota de la práctica correspondiente.

Bloque Estudio de Casos 1: informe (indispensable)

- Informe del caso de estudio. Informe por grupos, a determinar según el número de alumnos matriculados en la asignatura. Este bloque es recuperable y para optar a realizar la media de la asignatura la nota mínima debe ser un 5. Contabiliza un 40% de la nota final de la asignatura.

Bloque Estudio de Casos 2: presentación

- Presentación del caso de estudio. La presentación contabiliza un 20% de la nota final de la asignatura.

Recuperación

- En caso de que las prácticas o el informe no obtengan una nota mínima de 5 se tendrán que recuperar dentro del período marcado por el centro. En el caso de recuperación, la nota máxima de las prácticas no podrá ser superior a 5.

Plagio o copia (prácticas y informe)

- La Ley 2/2022 de convivencia universitaria regula lo que se considera fraude académico: cualquier comportamiento

premeditado tendente a falsear los resultados de un examen, propio o ajeno, realizado como requisito para superar una asignatura o acreditar el rendimiento académico. Las faltas pueden ser graves o muy graves. Puede consultar la de la UdL en la [Normativa de convivencia universitaria](#).

- Si se copia o plagia con medios fraudulentos se retirará la actividad de evaluación (por tanto quedará suspendida) y se hará llegar un informe y las evidencias a la coordinación del grado ya los jefes de estudio para iniciar un expediente disciplinario. Las sanciones aplicables incluyen, entre otros y dependiendo de la gravedad de la falta, la pérdida del derecho a ser evaluado de la asignatura, la pérdida de la matrícula de un semestre o curso o la expulsión hasta tres años

Evaluación alternativa

Los estudiantes que combinen sus estudios con un trabajo a tiempo completo y/o por conciliación familiar tienen derecho a pedir evaluación alternativa a principios del semestre. El estudiante que se quiera acoger a la evaluación alternativa deberá presentar un contrato de trabajo o justificar, mediante escrito dirigido al director del centro, las razones que le imposibilitan realizar la evaluación continua en un plazo de cinco (5) días desde el comienzo del cuatrimestre. Para más información, envíe un correo electrónico a la Secretaría de la ETSEAFIV (etsea.secretariacentre@udl.cat). La prueba de evaluación alternativa consistirá en la entrega de las prácticas (50% de la nota) y el informe de estudio de casos (50% de la nota). Ambas pruebas son recuperables

Bibliografía y recursos de información

- Alberdi, I., Cañellas, I., Bombín, R. V., 2017. The Spanish National Forest Inventory: history, development, challenges and perspectives. *Pesquisa Florestal Brasileira* **37**, 361–368.
- Arozamena Villar, A., Otero Pastor, I., Ezquerro Canalejo, A., 2016. Sistemas de captura de la información: fotogrametría y teledetección. Dextra, Madrid.
- Brasington, J., Vericat, D., Rychkov, I., 2012. Modeling river bed morphology, roughness, and surface sedimentology using high resolution terrestrial laser scanning. *Water Resources Research* 48(11). <https://doi.org/10.1029/2012WR012223>
- Bravo, F., del Río, M., del Peso, C., 2002. El Inventario Forestal Nacional. Elemento clave para la Gestión Forestal Sostenible - Fundación General de la UNiversidad de Valladolid. ISBN: 84-600-9803-6
- Chuvieco E., 2016: Fundamentals of Satellite Remote Sensing: An Environmental Approach. Second Edition. CRC PressTaylor & Francis, Boca Raton, Florida, 468 pp.
- Fick, S.E., Hijmans, R.J., 2017. WorldClim 2: new 1-km spatial resolution climate surfaces for global land areas. *Int J Climatol* **37**, 4302–4315.
- Hengl, T. *et al.*, 2017. SoilGrids250m: Global gridded soil information based on machine learning. *Plos One* **12**, e0169748.
- Llena, M., Vericat, D., Martínez-Casasnovas, J.A., 2018. Aplicación de algoritmos Structure from Motion (SfM) para el análisis histórico de cambios en la geomorfología fluvial. *Cuaternario y Geomorfología* 32 (1-2). <https://doi.org/10.17735/cyg.v32i1-2.60410>
- Molina-Valero, J.A. *et al.*, 2020. FORTLS: An R Package for Processing TLS Data and Estimating Stand Variables in Forest Inventories. *Environ Sci Proc* **3**, 38.
- Montealegre Gracia, A.L., 2017. Aplicaciones forestales de los datos LiDAR-PNOA en ambiente mediterráneo: su filtrado e interpolación y el modelado de parámetros estructurales con apoyo en trabajo de campo. Tesis doctoral, Universidad de Zaragoza. <https://zaguan.unizar.es/record/61353/files/TESIS-2017-037.pdf>
- Piqué, M., Vericat, P., Cervera, T., Baiges, T., Farriol, R., 2014. Tipologies forestals arbrades. Sèrie: Orientacions de gestióforestalsostenible per a Catalunya (ORGEST). Centre de la Propietat Forestal. Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca,Alimentació iMedi Natural. Generalitat de Catalunya.
- Quirós, E., 2014. Introducción a la Fotogrametría y Cartografía aplicadas a la Ingeniería Civil. Universidad de Extremadura,Cáceres, 139p. Disponible https://mascvuex.unex.es/ebooks/sites/mascvuex.unex.es.mascvuex.ebooks/files/files/file/Fotogrametria_9788469713174_0.pdf
- Sánchez Sastre, L.F., Marcos-Robles, J.L., Herrero Llorente, E., Hernández Navarro, S., Carrión Prieto, P., 2016. Aplicación de tecnologías de teledetección al estudio de biomasa forestal. TI - Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação. <http://dx.doi.org/10.17013/risti.19.61-76>