



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería de Montes,
Forestal y del Medio Natural

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

73000036 - Teledetección

PLAN DE ESTUDIOS

07AB - Master Universitario En Tecnicas De Lucha Contra Incendios Forestales

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2024/25 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
4. Descripción de la asignatura y temario.....	3
5. Cronograma.....	8
6. Actividades y criterios de evaluación.....	10
7. Recursos didácticos.....	13
8. Otra información.....	14

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	73000036 - Teledetección
No de créditos	3 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Primer curso
Semestre	Primer semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	07AB - Master Universitario en Técnicas de Lucha Contra Incendios Forestales
Centro responsable de la titulación	13 - E.T.S. De Ingeniería De Montes, Forestal Y Del Medio Natural
Curso académico	2024-25

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Silvia Merino De Miguel (Coordinador/a)	On-line	silvia.merino@upm.es	M - 08:30 - 11:30 V - 08:30 - 11:30

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

2.3. Profesorado externo

Nombre	Correo electrónico	Centro de procedencia
Alicia Palacios Orueta	alicia.palacios@upm.es	ETSI Agronómica, Alimentaria y de Biosistemas
Tomás Luis Pugini Stanek	tomas.pugini@upm.es	ETSI Agronómica, Alimentaria y de Biosistemas

3. Competencias y resultados de aprendizaje

3.1. Competencias

CE 1.3 - Capacidad para identificar y valorar cualitativamente los riesgos naturales

CE 2.5 - Capacidad para optimizar la toma de decisiones en materia de prevención y lucha contra incendios.

CE 3.2 - Capacidad para valorar y cuantificar los daños y perjuicios producidos por los incendios.

CG 3 - Capacidad crítica para el análisis, la síntesis y el aprendizaje mediante el intercambio de opiniones, presentando argumentos sólidos y estructurados

CG 7 - Utilización de las TICs para el trabajo cooperativo y el trabajo en equipo

3.2. Resultados del aprendizaje

RA40 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

RA34 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

RA33 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes dentro del área de estudio, para emitir juicios relevantes de índole social, científica o ética

RA38 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo de una forma profesional por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro del área

RA74 - Comprender los conceptos básicos de teledetección y su utilidad en la detección y seguimiento de los incendios forestales

RA27 - Conocimientos adecuados para la redacción y estructuración de textos académicos (tanto en inglés como en español): estructura, vocabulario y estilo.

RA31 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos para la interpretación crítica de textos científicos especializados (tanto en español como en inglés)

RA75 - Conocer la utilidad y las limitaciones de la teledetección en relación a la estimación del riesgo de incendios, su detección y la evaluación de los daños producidos

RA76 - Conocer los sistemas europeos y mundiales que integran y gestionan información sobre incendios forestales, basada en datos de teledetección

4. Descripción de la asignatura y temario

4.1. Descripción de la asignatura

Teledetección es una asignatura eminentemente práctica en la que será preciso también abordar importantes fundamentos teóricos. La Teledetección es una rama muy amplia de la ciencia y la tecnología que incluye todo lo relacionado con la captación y procesado de información tomada de manera remota (desde satélite, aeronave, dron, etc.). Esta asignatura está dividida en tres grandes bloques: Fundamentos de teledetección, Teledetección aplicada a los incendios forestales y Tecnología LiDAR. Se realizarán prácticas y ejercicios encaminados a conocer las aplicaciones de la Teledetección en el campo de los incendios forestales.

Además del temario teórico expuesto a continuación, se realizarán las siguientes prácticas:

Bloque 1. Fundamentos de teledetección

Práctica 1. Servidores Web de imágenes y datos de teledetección. Resolución y principales características de las imágenes (ArcGIS Pro)

Práctica 2. Introducción GEE. Compuestos e índices (Google Earth Engine)

Bloque 2. Teledetección aplicada a los incendios forestales

Práctica 3. Cartografía de área quemada (Google Earth Engine)

Práctica 4. Cartografía de severidad (Google Earth Engine)

Bloque 3. LiDAR

Práctica 5. Obtención de Modelos Digitales (ArcGIS Pro y LASTools)

Práctica 6. Estimación de variables de inventario (ArcGIS Pro y LASTools)

Esta asignatura se impartirá de manera online. Tanto los materiales como las actividades evaluables estarán a disposición del alumnado a través de la plataforma MOODLE, durante el periodo de impartición (4 semanas) y durante el resto del periodo lectivo. Para superar la asignatura es necesario realizar y aprobar los tests teórico-prácticos y entregar y superar las memorias de prácticas.

Todo el material de aprendizaje está diseñado para el autoaprendizaje y está en formato vídeo o texto. No obstante, se programarán tutorías grupales síncronas (véase el cronograma) para explicar los aspectos más complejos, profundizar y/o resolver dudas. Para un óptimo aprovechamiento de estas sesiones síncronas, el alumnado debería leer y/o visualizar el contenido a tratar de manera previa. Las actividades síncronas serán de 5 horas por semana de media, repartidas en dos sesiones de mañana y/o tarde. Al inicio del curso, se publicará el calendario de actividades síncronas.

Todas las pruebas y entregas se realizarán de manera online a través de la Plataforma Moodle. El acceso a la plataforma es personal y se considerará falta muy grave facilitar estas claves con el fin que otra persona realice las tareas obligatorias. Se podrán llevar a cabo verificaciones de IP y/o además, a criterio del profesor, se podrá requerir ejecutar alguna de las pruebas de manera síncrona y con cámara.

El estudiante puede solicitar tutorías individuales online siempre que lo necesite.

4.2. Temario de la asignatura

1. Introducción a la Teledetección. Principios físicos. Aplicaciones

- 1.1. Introducción
- 1.2. Radiación electromagnética y sus propiedades
- 1.3. El espectro electromagnético y sus regiones
- 1.4. Fuentes de radiación electromagnética
- 1.5. Interacción con la atmósfera. Dispersión y absorción
- 1.6. Interacción con los materiales terrestres. Firmas espectrales
- 1.7. Ventajas. Aplicaciones

2. Imagen digital. Resolución

- 2.1. Introducción. Imagen digital
- 2.2. Resolución espacial
- 2.3. Resolución espectral
- 2.4. Resolución radiométrica
- 2.5. Resolución temporal
- 2.6. Sensors? tradeoffs

3. Sensores y plataformas. Niveles de procesamiento

- 3.1. Plataformas, sensores y productos
- 3.2. Sensores de baja y media resolución espacial: AVHRR, VGT, MODIS, MERIS, OLCI

- 3.3. Sensores de media y alta resolución espacial: TM, ETM+, OLI, sensores SPOT e IRs, MSI
- 3.4. Sensores de muy alta resolución espacial
- 3.5. Sensores hiper-espectrales
- 3.6. Sensores activos: radar y LIDAR
- 4. Procesamiento de imágenes
 - 4.1. Pre-procesamiento de imágenes
 - 4.2. Introducción a las fuentes de error en la imagen digital
 - 4.3. Corrección geométrica: orbital y por puntos de control
 - 4.4. Corrección radiométrica: calibración y corrección atmosférica
 - 4.5. Procesamiento de imágenes: clasificación de métodos
 - 4.6. Índices espectrales: de vegetación, de humedad, de área quemada
 - 4.7. Otros métodos orientados a la reducción de la dimensionalidad de la información
- 5. Análisis pre-fuego. Detección
 - 5.1. Introducción
 - 5.2. Cartografía de combustibles
 - 5.3. Riesgo de incendios
 - 5.4. Detección de incendios. Anomalías térmicas
- 6. Sistemas globales de gestión y bases de datos
 - 6.1. Introducción
 - 6.2. Sistema canadiense de información sobre Incendios Forestales
 - 6.3. Wildland Fire Assessment System USA
 - 6.4. European Forest Fire Information System EFFIS
 - 6.5. Global Early Warning System for Wildland Fire EWS-Fire
 - 6.6. Sistema global de gestión de información sobre fuegos GFIMS
- 7. Análisis post-fuego: Cartografía de área quemada y Severidad.
 - 7.1. Introducción
 - 7.2. Métodos y sensores para la cartografía de área quemada
 - 7.3. Productos globales de área quemada
 - 7.4. Estimación de la severidad

7.5. Métodos y sensores para la cartografía de severidad

7.6. Estimación de emisiones por incendios forestales

8. Introducción a LiDAR

8.1. Introducción a la tecnología LiDAR

8.2. Comportamiento del pulso láser

8.3. LiDAR versus fotogrametría

8.4. Sensores y plataformas. LiDAR terrestre, aeroportado y batimétrico

8.5. LiDAR PNOA. Datos disponibles y características

8.6. Modelos digitales de elevaciones, del terreno y de alturas de vegetación

8.7. Aplicaciones

5. Cronograma

5.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9			Temas 1 y 2 Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Práctica 1 Duración: 02:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	Cuestionarios tema 1 y tema 2 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:40 Memoria práctica 1 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:00
10			Temas 3 y 4 Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Práctica 2 y 3 Duración: 02:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	Cuestionarios tema 3 y tema 4 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:40 Memoria prácticas 2 y 3 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:00
11			Temas 5 y 6 Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Práctica 4 Duración: 02:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	Cuestionarios tema 5 y tema 6 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:40 Memoria práctica 4 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:00

12			<p>Temas 7 y 8 Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Práctica 5 y 6 Duración: 02:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	<p>Cuestionarios tema 7 y tema 8 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:40</p> <p>Memoria prácticas 5 y 6 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:00</p> <p>Evaluación CEs OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:30</p>
13				
14				
15				
16				
17				<p>Cuestionarios temas 1 a 8 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación Global No presencial Duración: 01:30</p> <p>Memoria prácticas 1 a 6 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Global No presencial Duración: 00:00</p> <p>Evaluación CEs OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Global Presencial Duración: 00:30</p>

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

6. Actividades y criterios de evaluación

6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

6.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
9	Cuestionarios tema 1 y tema 2	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:40	7.5%	5 / 10	CE 1.3
9	Memoria práctica 1	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	00:00	10%	5 / 10	CG 3 CG 7
10	Cuestionarios tema 3 y tema 4	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:40	7.5%	5 / 10	CE 3.2
10	Memoria prácticas 2 y 3	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	00:00	20%	5 / 10	CG 7 CE 3.2
11	Cuestionarios tema 5 y tema 6	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:40	7.5%	5 / 10	CE 1.3 CE 2.5
11	Memoria práctica 4	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	00:00	10%	5 / 10	CG 7 CE 3.2
12	Cuestionarios tema 7 y tema 8	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:40	7.5%	5 / 10	CE 3.2
12	Memoria prácticas 5 y 6	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	00:00	20%	5 / 10	CG 7 CE 2.5
12	Evaluación CEs	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:30	10%	5 / 10	CG 3

6.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Cuestionarios temas 1 a 8	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	01:30	30%	5 / 10	CG 7 CE 1.3 CE 2.5 CE 3.2
17	Memoria prácticas 1 a 6	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	00:00	60%	5 / 10	CG 7 CE 1.3 CE 2.5 CE 3.2
17	Evaluación CEs	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:30	10%	5 / 10	CG 3

6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Cuestionarios temas 1 a 8	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	01:30	35%	5 / 10	CG 7 CE 1.3 CE 2.5 CE 3.2
Memoria prácticas 1 a 6	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	65%	5 / 10	CG 3 CG 7 CE 1.3 CE 2.5 CE 3.2

6.2. Criterios de evaluación

Es posible superar la asignatura mediante evaluación progresiva, evaluación global o evaluación extraordinaria. A continuación, se explican los requisitos y plazos en cada modalidad. Todas las pruebas se realizarán de manera on-line.

Criterios para superar la evaluación progresiva:

Se deberán superar las pruebas teórico-prácticas y las memorias de las prácticas:

- Se realizará una prueba teórico-práctica para cada uno de los temas (tema 1 a 8). Cada prueba deberá tener una calificación mínima de 5/10.
- Se realizará una memoria de cada una de las prácticas (1 a 6). Cada práctica deberá tener una calificación mínima de 5/10.
- Se evaluarán las competencias específicas
- La calificación final será la media ponderada entre las pruebas teórico-prácticas (30%), las memorias de prácticas (60%) y las competencias (10%)

Criterios para superar la prueba de evaluación global (convocatoria ordinaria):

Se deberán superar las pruebas teórico-prácticas y las memorias de las prácticas:

- Se realizará una prueba teórico-práctica para cada uno de los temas (tema 1 a 8). Cada prueba deberá tener una calificación mínima de 5/10.
- Se realizará una memoria de cada una de las prácticas (1 a 6). Cada práctica deberá tener una calificación mínima de 5/10.
- Se evaluarán las competencias específicas
- La calificación final será la media ponderada entre las pruebas teórico-prácticas (30%), las memorias de prácticas (60%) y las competencias (10%)

Criterios para superar la evaluación extraordinaria (convocatoria extraordinaria):

Se deberán superar las pruebas teórico-prácticas y las memorias de las prácticas:

- Se realizará una prueba teórico-práctica para cada uno de los temas (tema 1 a 8). Cada prueba deberá tener una calificación mínima de 5/10.
- Se realizará una memoria de cada una de las prácticas (1 a 6). Cada práctica deberá tener una calificación mínima de 5/10
- La calificación final será la media ponderada entre las pruebas teórico-prácticas (35%), y las memorias de prácticas (65%)

7. Recursos didácticos

7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Teledetección Ambiental. E. Chuvieco. Ariel Ciencia. Madrid 2008	Bibliografía	
Computer Processing of Remotely-Sensed Images. An Introduction. Mather, P.M. y Koch, M. Wiley Blackwell, Madrid. 2010 (4ª edición)	Bibliografía	
Earth Observation of Wildland Fires in Mediterranean Ecosystems. Chuvieco Salinero, E. (coord.) Springer, Berlin. 2009	Bibliografía	
Material Moodle	Otros	
Software proporcionado por la UPM	Equipamiento	

8. Otra información

8.1. Otra información sobre la asignatura

Todas las clases, tanto teóricas como prácticas, se impartirán a través de la plataforma ZOOM (o cualquier otra que la UPM ponga a nuestra disposición).