



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

135005603 - Protección De Sistemas Naturales

### PLAN DE ESTUDIOS

13MP - Grado En Ingeniería Del Medio Natural

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2022/23 - Segundo 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.....	7
6. Actividades y criterios de evaluación.....	10
7. Recursos didácticos.....	13
8. Otra información.....	14

## 1. Datos descriptivos

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	135005603 - Proteccion de Sistemas Naturales
<b>No de créditos</b>	5 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Curso</b>	Tercero curso
<b>Semestre</b>	Sexto semestre
<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	13MP - Grado en Ingenieria del Medio Natural
<b>Centro responsable de la titulación</b>	13 - E.T.S. De Ingenieria De Montes, Forestal Y Del Medio Natural
<b>Curso académico</b>	2022-23

## 2. Profesorado

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Jose Carlos Robredo Sanchez (Coordinador/a)	07M.02.007.0	josecarlos.robredo@upm.es	L - 12:00 - 14:00 X - 12:30 - 14:30 J - 12:00 - 14:00
Jose Luis Garcia Rodriguez	07M.02.005.0	josel.garcia@upm.es	L - 12:00 - 14:00 M - 12:30 - 14:30 J - 12:00 - 14:00

Fernando Garcia Robredo	Dasometría M.	fernando.garcia.robredo@upm.es	X - 10:00 - 14:00 V - 10:30 - 12:30
Jose Alfonso Dominguez Nuñez	13A.00.019.0	josealfonso.dominguez@upm.es	L - 09:00 - 12:00 M - 09:00 - 12:00

\* 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
Pablo Cobos Suarez	pablo.cobos@upm.es	Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Montes, Forestales y Medio Natural
Pablo Huelin Rueda	pablo.huelin@upm.es	Venia Docendi

## 3. Competencias y resultados de aprendizaje

### 3.1. Competencias

CE 1.01 - Conocer los campos de aplicación de la Ingeniería del Medio Natural, y tener una apreciación de la necesidad de poseer unos conocimientos técnicos profundos en ciertas áreas de aplicación; apreciación del grado de esta necesidad en, por lo menos, una situación.

CE 1.02 - Comprender los fundamentos biológicos, éticos, sociológicos y económicos que condicionan la conservación de especies y la protección del Medio Natural.

CG01 - Aplicar de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas adecuados para la concepción, el desarrollo o la explotación de tecnología para la gestión, conservación y protección del Medio Natural

CG09 - Determinar y diseñar actuaciones preventivas, correctoras y compensatorias de los efectos ambientales y ecológicos causados por actuaciones que van a ser ejecutadas en el Medio Natural

CG10 - Diseñar e implementar actuaciones de restauración de territorios y ecosistemas naturales afectados por los distintos procesos de degradación

## 3.2. Resultados del aprendizaje

RA131 - Adquirir habilidades y terminología adecuadas a la construcción de infraestructuras en el medio natural, así como el proyecto y diseño de las mismas

## 4. Descripción de la asignatura y temario

---

### 4.1. Descripción de la asignatura

La asignatura de Protección de Sistemas Naturales cubre una parte del programa de la orientación de Gestión de Espacios y Especies en el Grado de Ingeniería del Medio Natural y se imparte distribuida en tres módulos: 1) Enfermedades y Plagas; 2) Estudio del manto de nieve, el fenómeno alud y defensa contra aludes en la montaña y 3) Evaluación ecológica, económica y social de los riesgos naturales.

Sus objetivos se concretan en los siguientes: a) Mostrar los riesgos tanto bióticos (módulo 1) como algunos abióticos (módulo 2), que surgen en la funcionamiento del medio natural y en el comportamiento de las especies asociadas al mismo; b) Entender la naturaleza de dichos riesgos como algo que hay que asumir y convivir con ellos y c) Plantear el modo de convivir con los riesgos para que su impacto sea el menor posible en nuestro modo de vida, tanto para la población actual como para la futura; lo que implica asumir desde una perspectiva técnica, además de ética, el respeto por la naturaleza, es decir, analizar los riesgos desde un planteamiento socio-económico y ambiental (módulo 3).

A continuación se concretan los temas que se desarrollan en cada uno de los módulos:

En Enfermedades y Plagas: se inicia definiendo lo que son las enfermedades y plagas; se

describen los agentes perjudiciales; se presentan los problemas de epidemiología compleja y se concluye con las medidas de prevención y control de las enfermedades y plagas .

En Estudio del manto de nieve, el fenómeno alud y defensa contra aludes: se comienza describiendo la formación de la nieve en la atmósfera y su asentamiento en la montaña; se estudia la evolución del manto de nieve en la montaña (metamorfosis del manto de nieve) y las observaciones y medidas de la nieve en la montaña; se estudia la estabilidad del manto de nieve y el origen y desarrollo de los aludes; se plantean los objetivos en un plan de defensa contra aludes y las medidas de defensa contra los aludes y finalmente la planificación de las medidas de defensa contra aludes y el papel del bosque en la protección de la montaña durante el invierno.

En Evaluación ecológica, económica y social de los riesgos naturales, se inicia exponiendo los conceptos básicos sobre riesgos; se identifican los riesgos, incluyendo los agentes implicados y los recursos vulnerables; se establece la información necesaria para analizar los riesgos; se evaluación los riesgos y por último se comenta la toma de decisiones.

## 4.2. Temario de la asignatura

### 1. ENFERMEDADES Y PLAGAS

#### 1.1. Aspectos Generales

1.1.1. Concepto de enfermedad. Patogénesis. Daños y mecanismos de defensa de las plantas.

1.1.2. Daños producidos por hongos. Localización. Sintomatología y Diagnóstico.

1.1.3. Introducción a las plagas forestales. Concepto de plaga.

1.1.4. Daños producidos por insectos. Sintomatología.

#### 1.2. Agentes perjudiciales

1.2.1. Insectos defoliadores de coníferas.

1.2.2. Insectos defoliadores de frondosas.

1.2.3. Insectos chupadores.

1.2.4. Enfermedades foliares de coníferas.

1.2.5. Enfermedades foliares de frondosas.

1.2.6. Insectos perforadores floeófagos. Escolítidos.

1.2.7. Enfermedades de las ramas de coníferas.

1.2.8. Enfermedades de las ramas de frondosas.

1.2.9. Insectos perforadores xilófagos.

1.2.10. Hongos de pudrición y del sistema radical.

1.3. Problemas de epidemiología compleja

1.3.1. Los decaimientos de los bosques. La Seca de los Quercus.

1.4. Control Fitosanitario.

1.4.1. Organismos de Cuarentena. El nematodo del pino.

1.4.2. Control biológico.

1.4.3. Control químico.

1.4.4. Manejo Integrado de plagas.

1.4.5. Técnicas de aplicación y R.D. 131 de 2012

1.4.6. Limpieza, mantenimiento e inspecciones periódicas de los equipos de aplicación.

2. NIEVE Y DEFENSA CONTRA ALUDES

2.1. Formación de la nieve en la atmósfera y su asentamiento en la montaña. Evolución del manto de nieve:  
Observaciones y medidas de la nieve en la montaña. Estabilidad del manto de nieve

2.1.1. Influencia de las condiciones meteorológicas en la formación y calidad del manto de nieve.

2.1.2. Capa y manto de nieve

2.1.3. Acciones mecánicas del hielo y de la nieve.

2.1.4. Metamorfosis del manto de nieve

2.1.5. Medidas y observaciones cotidianas y semanales.

2.1.6. Sondeo por golpeo. Perfil stratigráfico.

2.1.7. Altura y espesor del manto de nieve.

2.1.8. Estabilidad del manto de nieve. Factores intrínsecos y extrínsecos.

2.2. Aludes

2.2.1. Definición y tipos de aludes

2.2.2. Simulación del recorrido de un alud

2.2.3. Mapas de localización de riesgo de posibles aludes

2.3. Objetivos en la defensa contra aludes. Medidas de protección. Planificación de las medidas de defensa.

El papel del bosque

2.3.1. Medidas activas y pasivas

2.3.2. Modo de abordar un proyecto de corrección de aludes

2.3.3. Cálculo de las solicitaciones del manto de nieve en una ladera.

2.3.4. Análisis y cálculo de las estructuras de sujeción del manto de nieve. Parrillas, redes y diques vacíos.

2.3.5. Situaciones en las que se utilizan las medidas pasivas

2.3.6. Criterios de distribución en el territorio de las estructuras de protección contra los aludes

2.3.7. El uso del bosque en la defensa contra los aludes.

### 3. EVALUACIÓN ECOLÓGICA ECONÓMICA Y SOCIAL DE RIESGOS

3.1. Conceptos básicos

3.1.1. Valor, tipos de valor, sostenibilidad, irreversibilidad, capital natural, servicios ambientales

3.2. Identificación de riesgos

3.2.1. Agentes implicados

3.2.2. Recursos vulnerables

3.3. Definición de la información necesaria

3.3.1. Fuentes de información bibliográfica y cartográfica. Inventarios y bases de datos

3.4. Evaluación de riesgos

3.4.1. Factores: Probabilidad de ocurrencia y daños esperados

3.4.2. Criterios y técnicas de evaluación

3.4.3. Generación y clasificación de alternativas

3.5. Toma de decisiones

3.5.1. Técnicas de apoyo a la toma de decisiones

## 5. Cronograma

### 5.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>ENFERMEDEADES Y PLAGAS.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>ENFERMEDEADES Y PLAGAS</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>ENFERMEDEADES Y PLAGAS Ejercicios prácticos</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 04:00
2	<b>ENFERMEDEADES Y PLAGAS.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>ENFERMEDEADES Y PLAGAS.</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>ENFERMEDEADES Y PLAGAS Ejercicios prácticos</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 04:00
3	<b>ENFERMEDEADES Y PLAGAS.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>ENFERMEDEADES Y PLAGAS.</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>ENFERMEDEADES Y PLAGAS Ejercicios prácticos</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 04:00
4	<b>ENFERMEDEADES Y PLAGAS.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>ENFERMEDEADES Y PLAGAS.</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>ENFERMEDEADES Y PLAGAS Ejercicios prácticos</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 04:00
5	<b>ENFERMEDEADES Y PLAGAS.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>ENFERMEDEADES Y PLAGAS</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>ENFERMEDEADES Y PLAGAS Ejercicios prácticos</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 04:00
6	<b>ENFERMEDEADES Y PLAGAS</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>ENFERMEDEADES Y PLAGAS</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>ENFERMEDEADES Y PLAGAS Examen parcial</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00  <b>ENFERMEDEADES Y PLAGAS</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Presencial Duración: 02:00

7	<b>NIEVE Y DEFENSA CONTRA ALUDES.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>NIEVE Y DEFENSA CONTRA ALUDES</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		<b>NIEVE Y DEFENSA CONTRA ALUDES -</b> <b>Práctica sobre el manto de nieve</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 04:00
8	<b>NIEVE Y DEFENSA CONTRA ALUDES.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>NIEVE Y DEFENSA CONTRA ALUDES</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		<b>NIEVE Y DEFENSA CONTRA ALUDES -</b> <b>Práctica sobre análisis de un alud</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 04:00
9	<b>NIEVE Y DEFENSA CONTRA ALUDES.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>NIEVE Y DEFENSA CONTRA ALUDES</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		<b>NIEVE Y DEFENSA CONTRA ALUDES -</b> <b>Práctica sobre estructuras de defensa</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 04:00
10	<b>NIEVE Y DEFENSA CONTRA ALUDES.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>NIEVE Y DEFENSA CONTRA ALUDES</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		<b>NIEVE Y DEFENSA CONTRA ALUDES -</b> <b>Práctica sobre estructuras de defensa</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 04:00
11	<b>NIEVE Y DEFENSA CONTRA ALUDES.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>NIEVE Y DEFENSA CONTRA ALUDES</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		<b>NIEVE Y DEFENSA CONTRA ALUDES -</b> <b>Práctica sobre estructuras de defensa</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 04:00  <b>NIEVE Y DEFENSA CONTRA ALUDES</b> <b>Examen parcial</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00
12	<b>EVALUACIÓN ECOLÓGICA, ECONÓMICA Y SOCIAL DE RIESGOS.</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
13	<b>EVALUACIÓN ECOLÓGICA, ECONÓMICA Y SOCIAL DE RIESGOS.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
14	<b>EVALUACIÓN ECOLÓGICA, ECONÓMICA Y SOCIAL DE RIESGOS.</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
15	<b>EVALUACIÓN ECOLÓGICA, ECONÓMICA Y SOCIAL DE RIESGOS.</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Recorrido por el arboreto u otro área verde con el fin de identificar patologías propias de las masas arbóreas.</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas	<b>EVALUACIÓN ECOLÓGICA, ECONÓMICA Y SOCIAL DE RIESGOS Examen parcial</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00

16				
17				<b>Examen Final de la asignatura PROTECCIÓN DE SISTEMAS NATURALES</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 04:00

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.

\* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.

## 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
1	ENFERMEDADES Y PLAGAS Ejercicios prácticos	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	04:00	1%	5 / 10	
2	ENFERMEDADES Y PLAGAS Ejercicios prácticos	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	04:00	1%	5 / 10	
3	ENFERMEDADES Y PLAGAS Ejercicios prácticos	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	04:00	1%	5 / 10	
4	ENFERMEDADES Y PLAGAS Ejercicios prácticos	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	04:00	1%	5 / 10	
5	ENFERMEDADES Y PLAGAS Ejercicios prácticos	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	04:00	1%	5 / 10	
6	ENFERMEDADES Y PLAGAS Examen parcial	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	20%	5 / 10	
6	ENFERMEDADES Y PLAGAS	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	15%	5 / 10	CG10 CE 1.01 CE 1.02 CG09 CG01
7	NIEVE Y DEFENSA CONTRA ALUDES - Práctica sobre el manto de nieve	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	04:00	2%	5 / 10	

8	NIEVE Y DEFENSA CONTRA ALUDES - Práctica sobre análisis de un alud	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	04:00	2%	5 / 10	
9	NIEVE Y DEFENSA CONTRA ALUDES - Práctica sobre estructuras de defensa	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	04:00	2%	5 / 10	
10	NIEVE Y DEFENSA CONTRA ALUDES - Práctica sobre estructuras de defensa	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	04:00	2%	5 / 10	
11	NIEVE Y DEFENSA CONTRA ALUDES - Práctica sobre estructuras de defensa	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	04:00	2%	5 / 10	
11	NIEVE Y DEFENSA CONTRA ALUDES Examen parcial	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	23%	5 / 10	CE 1.01 CG09 CG01
15	EVALUACIÓN ECOLÓGICA, ECONÓMICA Y SOCIAL DE RIESGOS Examen parcial	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	27%	5 / 10	CG10 CE 1.01 CE 1.02 CG01

### 6.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen Final de la asignatura PROTECCIÓN DE SISTEMAS NATURALES	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	04:00	100%	5 / 10	CG10 CE 1.01 CE 1.02 CG09 CG01

### 6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen Final de la asignatura PROTECCIÓN DE SISTEMAS NATURALES	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	04:00	100%	5 / 10	CG10 CE 1.01 CG09 CG01 CE 1.02

## 6.2. Criterios de evaluación

1) La entrega de los trabajos prácticos individuales y/o colectivos es obligatorio para aprobar la asignatura por evaluación continua y, en cada módulo se puntuará en función de su participación en la asignatura.

2) En la evaluación de las pruebas y trabajos se tendrán en cuenta:

a) Dar las respuestas y los resultados correctos a las preguntas teóricas y a la resolución de los casos propuestos.

b) Planteamiento adecuado de los casos propuestos.

c) Justificación adecuada de las soluciones y respuestas.

d) Claridad en la exposición y correcto manejo de la terminología.

3) Evaluación de las competencias genéricas:

Resolución de problemas. Se evaluará analizando el desarrollo realizado al responder a las preguntas de las pruebas escritas y de los trabajos individuales presentados (solo en el módulo 3).

4) Los alumnos deben aprobar cada uno de los módulos por separado para aprobar la asignatura.

a) Las calificaciones obtenidas en la pruebas de cada módulo tienen un factor proporcional a su participación en la asignatura

b) La calificación obtenida en la prueba final de cada módulo, se considera la nota del mismo y hace media ponderada con los restantes módulos para la obtención de la calificación final.

c) Si alguno de los módulos no se aprueba en la prueba realizada al finalizar el mismo, se tendrá otra oportunidad

en el examen de junio

d) Todos los módulos se deberán aprobar para superar la asignatura. Como excepción se admitirá no superar uno de ellos, siempre y cuando la media ponderada con el resto sea superior a 5 puntos y la calificación del módulo suspendido sea igual o superior a 4 puntos. Si alguno de los bloques tiene una nota inferior a 4 la nota máxima que se podrá obtener es 4.5

e) Los trabajos no se guardan de un año para otro ni las asistencias a laboratorios. Si se suspende la asignatura hay que volver a presentar todos los trabajos y a realizar todas las actividades

## 7. Recursos didácticos

### 7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Bibliografía fundamental	Bibliografía	Textos de los cuatro bloques temáticos de la asignatura, de teoría y prácticas (clásicos y actuales)
Plataforma Moodle de la UPM	Recursos web	Aportación de material didáctico para clases teóricas y prácticas de la asignatura
Programas de cálculo y Bases de datos	Equipamiento	
Metabuscaor de recursos electrónicos de la UPM	Recursos web	
Material de campo y de laboratorio para observación y medición	Equipamiento	
Pizarra. Ordenador y cañón de proyección	Equipamiento	Material para las clases teóricas y prácticas de la asignatura

## 8. Otra información

---

### 8.1. Otra información sobre la asignatura