



[Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales.](#)

## **Master en:**

Gestión Forestal basada en Ciencia de Datos  
*Forest Management based on Data Science*

## **Centro:**

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE  
INGENIERÍAS AGRARIAS

### **Resultados formativos esperados**

Los egresados de este título serán ser capaces de abordar problemas prácticos en la gestión de recursos naturales aplicando sólidas metodologías científicas para su análisis y solución, aplicar el conocimiento de las diversas ciencias y disciplinas forestales y medioambientales para interpretar el problema y realizar el diseño experimental que permita su análisis y solución, seleccionar y aplicar los métodos adecuados para la adquisición de datos espaciales y la verificación y control de calidad de las bases de datos existentes, gestionar y actualizar grandes bases de datos medioambientales, emplear la ciencia y tecnología de la geoinformación y observación de la Tierra para generar, integrar, analizar y mostrar los datos espaciales, aplicar los métodos estadísticos adecuados para la modelización del caso a analizar e interpretar su funcionamiento real o simulado, analizar los resultados bajo el conocimiento disciplinar o multidisciplinar asociado. Los alumnos serán capaces de formular y desarrollar proyectos completos de investigación e innovación mediante la creación y manejo de bases de datos forestales y medioambientales, así como comunicar y defender los resultados de sus análisis.



## Competencias.

### **Competencias generales**

- G1 Conocimiento de los elementos básicos del trabajo profesional de forma práctica, analizando y sintetizando datos relevantes y organizando y planificando equipos y procesos
- G2 Capacidad de comunicarse de forma oral y escrita, tanto en foros especializados como para personas no expertas.
- G3 Conocimientos, habilidades y destrezas de informática y de las tecnologías de información y comunicación (TIC)
- G4 Capacidad de trabajar tanto en equipo como de forma independiente en un contexto local, regional, nacional o internacional
- G5 Capacidad de tomar iniciativas y desarrollar espíritu emprendedor

### **Competencias Específicas**

Las competencias específicas de la titulación son las siguientes:

- E1 Capacidad para plantear problemas, usar el método experimental, obtener, clasificar, seleccionar y referenciar información y presentar resultados a la comunidad científica y técnica.
- E2 Capacidad para analizar un conjunto de datos multidimensional, diseñar experimentos y elegir y evaluar modelos adecuados a casos reales.
- E3 Capacidad para introducir y trabajar con los factores del cambio global en la gestión e investigación de los sistemas forestales.
- E4 Capacidad para evaluar la adecuación y viabilidad de los modelos teóricos y encontrar soluciones a problemas reales en los sistemas forestales.
- E5 Capacidad para usar correctamente instrumentos de medición de masas arboladas, así como las técnicas y herramientas de la gestión forestal.
- E6 Capacidad para integrar los conocimientos y fundamentos de las distintas áreas que conforman el ámbito forestal, tanto biofísicas como sociales, sobre protección, genética, conservación y gestión.
- E7 Capacidad para aplicar distintos métodos y técnicas de análisis para afrontar problemas interdisciplinares en los sistemas forestales.
- E8 Capacidad para cuantificar e interpretar los efectos de diferentes impactos en los sistemas forestales.
- E9 Capacidad para realizar simulaciones y aplicar modelos de conservación y gestión en los sistemas forestales.
- E10 Capacidad para evaluar productividades, evoluciones, costes, resultados, informes de previsión, etc., relativos a la gestión de los sistemas forestales y ser capaz de tomar decisiones en relación a ellos.
- E11 Capacidad para buscar, seleccionar, generar y manejar bases de datos adecuadas para obtener información relevante para los problemas de la gestión forestal
- E12 Capacidad para la comprensión y desarrollo de aplicaciones relacionadas con la gestión de datos de sistemas forestales
- E13 Capacidad para diseñar y desarrollar investigación básica y aplicada relativa a los sistemas forestales.

## Planificación de las enseñanzas

### 5.1 Descripción general del plan de estudios:

El Plan de estudios del Master de 90 ECTS. Según las directrices establecidas por la Universidad de Valladolid, esta carga en ECTS lleva aparejadas las siguientes consideraciones:

- 1 ECTS supone 25 horas de trabajo del alumno.
- El alumno tendrá una semana laboral media de 37,5 horas.
- El calendario académico previsto incluye 20 semanas lectivas por cuatrimestre.

#### ACTIVIDADES FORMATIVAS

En cada asignatura se planteará un conjunto de actividades formativas que se consideren más adecuadas para la consecución de las competencias planteadas y el aprendizaje de la materia. El número de horas presenciales del estudiante se ha calculado de forma orientativa como de 10 horas por cada ECTS. En términos generales, las horas presenciales se distribuirán según el modelo siguiente, orientado a una participación activa y práctica de los estudiantes, salvo que las características especiales y particularidades de determinadas asignaturas requieran de una distribución diferente. El Comité Académico podrá revisar esta pauta, sin alterar la carga total de la materia, después de analizar los informes anuales de seguimiento en cada caso.

MODELO general de distribución de docencia presencial:

Clases de aula: teóricas, prácticas de aula,	40% (mínimo 30%)
Prácticas de laboratorio, prácticas de campo	30% (mínimo 20%)
Actividades colaborativas y grupales: trabajos y debates en grupo, exposiciones en clase, conferencias invitadas, tutorías grupales.	25% (mínimo 10%)
Evaluación	5% (mínimo 3%)

Las actividades no presenciales contempladas en el Plan de Estudios incluyen las siguientes categorías:

Aprendizaje autónomo, individual o en grupo, documentación, consultas bibliográficas, Internet, etc.	40% (mínimo 30%)
Elaboración de informes de prácticas, preparación y elaboración de trabajos individuales, realización de un proyecto, críticas, etc.	30% (mínimo 25%)
Aprendizaje grupal y colaborativo, preparación y elaboración de trabajos de grupo, realización de un proyecto grupal, críticas, etc.	15% (mínimo 5%)
Foro, debate virtual, autoevaluaciones	15% (mínimo 5%)

Actividades Presenciales	%	Actividades no Presenciales	%
Clases en aula (teoría y práctica)	40%	Aprendizaje autónomo y documentación	40%
Prácticas (laboratorio y/o campo)	30%	Elaboración y preparación de trabajos, informes, críticas, etc.	30%
Actividades colaborativas y grupales	25%	Aprendizaje grupal y colaborativo	15%
Evaluaciones	5%	Foro, debate virtual, autoevaluaciones	15%
<b>Total presencial</b>	<b>100</b>	<b>Total no presencial</b>	<b>100</b>



Los 90 ECTS del Título se reparten de la forma siguiente:

- a) Módulo obligatorio: 36 ECTS
- b) Módulo optativo: 30 ECTS
- c) Módulo de aplicación: 24 ECTS (que incluye el TFM con una carga de 12 ECTS)

En conjunto, el plan de estudios consta de los siguientes módulos y carga de ECTS:

Módulo	ECTS				
	OB	OP	PE	TFC	Total
Obligatorio	33				33
Optativo		33			33
Aplicación	6		6	12	24
Total ofertados	39	78	6	12	145
Total cursados	39	33	6	12	90

**MÓDULO OBLIGATORIO (36 ECTS):**

- A1. Fundamentos de investigación e innovación 6 ECTS
- A2. Cambio Global y Bosque 6 ECTS
- A3. Bosque y Sociedad 3 ECTS
- A4. Estadística avanzada 9 ECTS
- A5. Bases de datos relacionales y SQL 4,5 ECTS
- A6. Fundamentos de programación con Python 4,5 ECTS

\* Los estudiantes con formación forestal no cursarán esta asignatura y, en su lugar, harán 3 ECTS adicionales de Prácticas de I+D+i

**MÓDULO OPTATIVO (hacer 30 ECTS):**

Es Obligatorio elegir una de entre las dos primeras (en función de la formación previa del alumno) y al menos 18 ECTS dentro de un mismo bloque

- A7. Métodos de Gestión Forestal 3 ECTS \*
- A8. Ampliación de Prácticas de I+D+i 3 ECTS

**Bloque I**

- A9. Multifuncional silviculture 6 ECTS
- A10. Learning by doing: adaptive Management 6 ECTS
- A11. Genetic Resources Conservation and Molecular markers 6 ECTS
- A12. Forest Pest & Diseases 6 ECTS

**Bloque II**

- A13. Restauración zonas áridas 6 ECTS
- A14. Conservación Flora y Fauna 6 ECTS
- A15. Dinámica sistemas forestales 6 ECTS
- A16. Economía y Política de los recursos Naturales 6 ECTS

**Bloque III**

- A17. Geographical Information Systems and Geospatial analysis 6 ECTS
- A18. Teledetección forestal 6 ECTS
- A19. Modelización forestal y ambiental 6 ECTS
- A20. Métodos de optimización Matemática aplicada a la gestión forestal 6 ECTS

**MÓDULO DE APLICACIÓN (24 ECTS):**

- A21. Seminario de investigación 3 ECTS
- A22. Seminarios de innovación 3 ECTS
- A23. Prácticas de I+D+i 6 ECTS
- A24. Trabajo de fin de máster 12 ECTS

**Distribución por cursos y cuatrimestres**

		Cuatrimestre	
		1º	2º
Cursos	1º	24 ECTS Módulo Obligatorio (Fundamentos de investigación e innovación; Cambio Global y Bosque; Bosque y Sociedad; Bases de datos relacionales y SQL; Fundamentos de programación con Python) y 3 ECTS del Módulo optativo	9 ECTS Módulo Obligatorio (Estadística avanzada) 6 ECTS Módulo Aplicación (Seminario de Innovación; Seminario de Investigación) 12 ECTS Módulo Optativo
	2º	18 ECTS Módulo Optativo 12 ECTS Módulo Aplicación (Trabajo Fin de Máster)	

Los alumnos que no tengan formación forestal previa deben cursar obligatoriamente la asignatura optativa de Métodos de Gestión Forestal. Esta asignatura no podrá ser cursada por alumnos con formación forestal previa que cursarán 3 ECTS de Ampliación de Prácticas de I+D+i.

Además los alumnos cursarán otras 5 asignaturas optativas de las 12 ofertadas dentro de los bloques del módulo optativo de las que, al menos, 3 asignaturas serán del mismo bloque.

**Las prácticas de I+D se realizarán en las empresas y entidades colaboradoras (se adjuntan cartas de apoyo) con las que se firmará el oportuno convenio o en los laboratorios del Instituto Universitario de Investigación en Gestión Forestal Sostenible.**

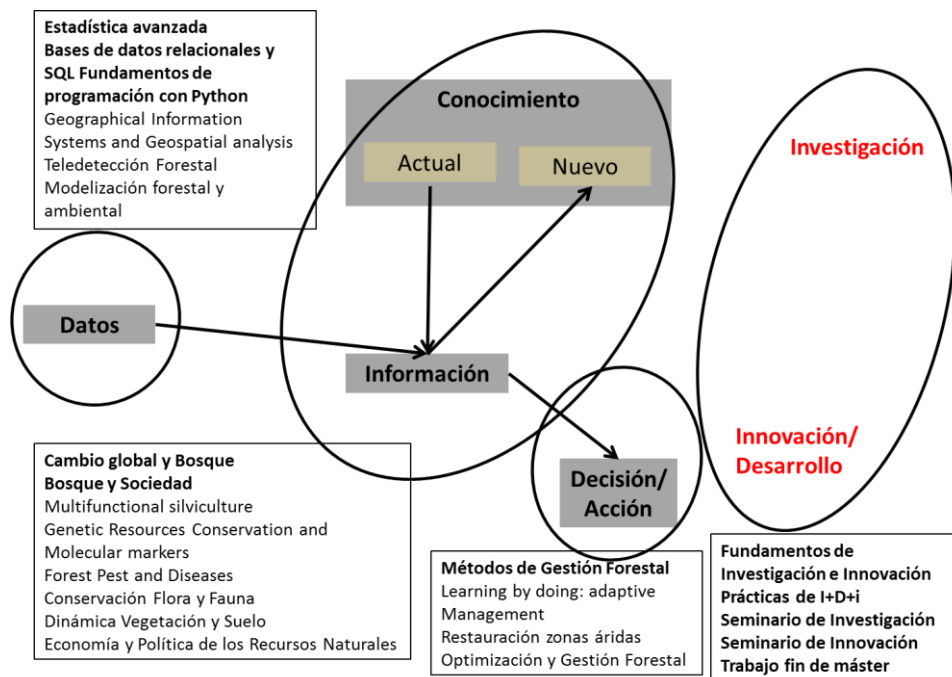


Fig.3 Estructura del Plan de Estudio por áreas formativas (Datos-Información-Conocimiento-Decisión/Acción e Investigación-Innovación/Desarrollo) En negrita están marcadas las asignaturas que cursarán todos los alumnos (obligatorias, prácticas de I+D y trabajo fin de máster)

**Estructura del Plan de Estudios**

**Descripción de los módulos o materias de enseñanza- aprendizaje que constituye la estructura del plan.**

Denominación del módulo: (Codificación o numeración y nombre)																									
<b>OBLIGATORIO</b>																									
1	<table border="1"> <tr> <td><b>Créditos ECTS:</b></td> <td><b>Carácter:</b></td> <td colspan="5">FB: Formación Básica; OB: Obligatoria; OP: Optativa; TF: Trabajo Fin de Carrera; PE: Practicas externas; MX: Mixto</td> </tr> <tr> <td>33</td> <td>FB</td> <td><b>OB</b></td> <td>OP</td> <td>TFC</td> <td>PE</td> <td>MX</td> </tr> </table>	<b>Créditos ECTS:</b>	<b>Carácter:</b>	FB: Formación Básica; OB: Obligatoria; OP: Optativa; TF: Trabajo Fin de Carrera; PE: Practicas externas; MX: Mixto					33	FB	<b>OB</b>	OP	TFC	PE	MX										
<b>Créditos ECTS:</b>	<b>Carácter:</b>	FB: Formación Básica; OB: Obligatoria; OP: Optativa; TF: Trabajo Fin de Carrera; PE: Practicas externas; MX: Mixto																							
33	FB	<b>OB</b>	OP	TFC	PE	MX																			
2	<p><b>Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios</b> (Unidad temporal y sus correspondientes ECTS)</p> <p>Módulo compuesto por:</p> <p><b>Fundamentos de investigación e innovación</b> (6 ECTS), programado en el primer curso (primer cuatrimestre)  <b>Cambio Global y Bosque</b>(6 ECTS), programado en el primer curso (primer cuatrimestre)  <b>Bosque y Sociedad</b> (3 ECTS), programado en el primer curso (primer cuatrimestre)  <b>Bases de datos relacionales y SQL</b>(4,5 ECTS), programado en el primer curso (primer cuatrimestre)  <b>Fundamentos de programación con Python</b>(4,5 ECTS), programado en el primer curso (primer cuatrimestre)  <b>Estadística avanzada</b> (9 ECTS), programado en el primer curso (segundo cuatrimestre)</p>																								
3	<p><b>Lenguas en las que se imparte:</b></p> <p>Español e inglés. Las asignaturas de este módulo se impartirán en español pero es posible que las lecturas y seminarios asociados a ellas se realicen en inglés.</p>																								
4	<p><b>Competencias:</b> (indicar las competencias que se desarrollan, de las descritas en el punto 3.2.)</p> <p>Todas las generales: G1 a G5  Específicas: E1-E3; E5, E7 y E11</p>																								
5	<p><b>Actividades formativas</b> (en horas) <b>y metodologías docentes</b> (opcional)</p> <p>Las actividades formativas estarán compuestas por actividades presenciales (clases en aula tanto teóricas como prácticas, prácticas de laboratorio y/o campo, actividades colaborativas y grupales y evaluaciones) y no presenciales (aprendizaje autónomo y documentación, elaboración y preparación de trabajos, informes, críticas, etc., aprendizaje grupal y colaborativo y foro, debate virtual, autoevaluaciones)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Actividades Presenciales</th> <th>Horas</th> <th>Actividades no Presenciales</th> <th>Horas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Clases en aula (teoría y práctica) 40%</td> <td>132</td> <td>Aprendizaje autónomo y documentación 40%</td> <td>198</td> </tr> <tr> <td>Prácticas (laboratorio y/o campo) 30%</td> <td>99</td> <td>Elaboración y preparación de trabajos, informes, críticas, etc. 30%</td> <td>149</td> </tr> <tr> <td>Actividades colaborativas y grupales 25%</td> <td>83</td> <td>Aprendizaje grupal y colaborativo 15%</td> <td>74</td> </tr> <tr> <td>Evaluaciones 5%</td> <td>16</td> <td>Foro, debate virtual, autoevaluaciones 15%</td> <td>74</td> </tr> <tr> <td><b>Total presencial</b></td> <td><b>330</b></td> <td><b>Total no presencial</b></td> <td><b>495</b></td> </tr> </tbody> </table>	Actividades Presenciales	Horas	Actividades no Presenciales	Horas	Clases en aula (teoría y práctica) 40%	132	Aprendizaje autónomo y documentación 40%	198	Prácticas (laboratorio y/o campo) 30%	99	Elaboración y preparación de trabajos, informes, críticas, etc. 30%	149	Actividades colaborativas y grupales 25%	83	Aprendizaje grupal y colaborativo 15%	74	Evaluaciones 5%	16	Foro, debate virtual, autoevaluaciones 15%	74	<b>Total presencial</b>	<b>330</b>	<b>Total no presencial</b>	<b>495</b>
Actividades Presenciales	Horas	Actividades no Presenciales	Horas																						
Clases en aula (teoría y práctica) 40%	132	Aprendizaje autónomo y documentación 40%	198																						
Prácticas (laboratorio y/o campo) 30%	99	Elaboración y preparación de trabajos, informes, críticas, etc. 30%	149																						
Actividades colaborativas y grupales 25%	83	Aprendizaje grupal y colaborativo 15%	74																						
Evaluaciones 5%	16	Foro, debate virtual, autoevaluaciones 15%	74																						
<b>Total presencial</b>	<b>330</b>	<b>Total no presencial</b>	<b>495</b>																						
5.1	<p><b>Resultados de aprendizaje:</b> (Específicos de la materia o resumen de los esperados para las asignaturas)</p> <p><b>Fundamentos de investigación e innovación:</b> Conocer la base teórica del método científico y poder aplicarlo en situaciones reales. Conocer los estándares y requisitos de la actividad científica. Ser capaz de difundir de forma efectiva los resultados de proyectos de investigación e innovación.</p> <p><b>Cambio Global y Bosque:</b> El alumno tendrá una visión general y conjunta de los efectos del cambio ambiental sobre los ecosistemas forestales. Podrá analizar los principales problemas y riesgos que sufre en la actualidad el bosque, como el cambio climático y la desertificación, las especies foráneas invasoras, la pérdida de la biodiversidad y los incendios forestales. Conocerá y se familiarizará con las principales grandes bases de datos de seguimiento de dichas amenazas en los ecosistemas forestales así como con las principales organizaciones internacionales asesoras.</p> <p><b>Bosque y Sociedad:</b> Conocer los fundamentos de la sostenibilidad, los diferentes sistemas de certificación con sus esquemas de criterios e indicadores y los servicios ecosistémicos que proporcionan los bosques y</p>																								

otros sistemas naturales. Comprensión de la dimensión psicosocial y política en entornos forestales. Construcción y manejo de bases de datos cualitativos. Codificación y categorización para la reducción y análisis de datos cualitativos en investigación socio-ambiental. Conocer modelos y experiencias de gobernanza territorial.

**Bases de datos relacionales y SQL:** Conocer los distintos modelos de bases de datos y especialmente las bases de datos relacionales. Poder diseñar una base de datos normalizada y comprender otras existentes para problemas del dominio. Poder emplear el Lenguaje Estructurado de Consultas (SQL) para realizar las operaciones básicas sobre una base de datos. Conocer temas avanzados y específicos de gestión de datos con especial relevancia para el dominio

**Fundamentos de programación con Python:** Adquirir los conocimientos y habilidades necesarias para afrontar las soluciones de problemas en forma algorítmica e implantarlas en un ordenador mediante el lenguaje de programación Python. Al finalizar la asignatura el alumno estará en capacidad de: (1) Desarrollar habilidades de pensamiento de orden superior entre las que se incluye la destreza para solucionar problemas, (2) Enfrentar problemas predefinidos de manera rigurosa y sistemática que permitan realizar procedimientos que contengan estructuras básicas (secuencial, decisión y repetición), (3) Desarrollar la creatividad y habilidades para solucionar problemas predefinidos y (4) Traducir las soluciones diseñadas al lenguaje Python

**Estadística avanzada:** Comprender el concepto intuitivo del Análisis de la Varianza y Covarianza. Familiarizarse con su uso atendiendo a sus diferentes tipos. Partiendo de la regresión lineal simple, aumentar progresivamente el número de variables numéricas y categóricas hasta llegar al concepto de modelo lineal general y sus aplicaciones. Entender los modelos generalizados con especial énfasis en los modelos logísticos. Comprender y manejar los conceptos y herramientas del diseño experimental. Comprender y manejar los conceptos y herramientas del análisis multivariante. Ser capaz de realizar análisis estadísticos con software avanzado como R y SAS.

**6 Sistemas de evaluación:** (Genéricos de la titulación, específicos de la materia o resumen de las asignaturas)

Denominación	% Mínimo	% Máximo
Pruebas objetivas de conocimientos, solución de problemas y casos prácticos, tipo test o pruebas orales y/o escritas	10	50
Evaluación continua	10	40
Exposición y presentación de trabajos o proyectos	10	35

**7 Contenidos del módulo:** (Breve descripción del módulo)

**Fundamentos de investigación e innovación: CONOCIMIENTO Y HABILIDADES INTELECTUALES Y TÉCNICAS PARA INVESTIGAR:** Conocimiento base. Métodos de investigación: base teórica y aplicación práctica. Investigación científica y tecnológica e innovación; El método científico; razonamiento deductivo e inductivo; experimentación y modelización como herramientas para comprobar hipótesis; niveles de estudio y enfoques (respuestas inmediatas y ulteriores). Habilidades cognitivas y creatividad. Formulación de hipótesis, predicciones, objetivos, análisis de explicaciones alternativas, razonamiento científico, innovación. **CONOCIMIENTO DE LOS ESTÁNDARES, REQUISITOS Y PROFESIONALIDAD PARA INVESTIGAR:** Conducta profesional. Derechos de propiedad intelectual (IPR): patentes, copyright; atribución y co-autoría en investigación; práctica apropiada. El sistema científico, financiación y gestión de los recursos de investigación. Estructura del sistema científico español; Programas de I+D+i en España y en la UE (características, líneas de actuación, requisitos, convocatorias, cómo acceder a la información); Programas de becas y contratos científicos (la carrera científica); Estándares de calidad en la trayectoria científica; Parques científico-tecnológicos (Spin-off y empresas de base tecnológica, EBTs). **ESTRATEGIAS DE DIFUSIÓN DE RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN.** Métodos y vías de difusión de los resultados de investigación. Publicación (consideraciones previas a la redacción de un artículo JCR, estructura, hilo argumental, elección de la revista); Comunicaciones en congresos; Divulgación; Transferencia.

**Cambio Global y Bosque:** Cambio climático: causas, estado actual y previsiones de futuro. Escenarios climáticos. Los procesos en las invasiones de especies foráneas. Concepto y principales causas de la crisis de la biodiversidad. Influencia del cambio global y socioeconómico en la tipología de incendios forestales. La amenaza de los Grandes Incendios Forestales. Bases de datos, indicadores y organismos implicados en todos los contenidos indicados.

**Bosque y Sociedad:** Servicios ecosistémicos. Sostenibilidad: aproximación conceptual la sostenibilidad social y territorio, criterios e indicadores. Psicología socio-ambiental: herramientas conceptuales y metodológicas. Construcción y manejo de bases de datos cualitativos para análisis de los factores

**Bases de datos relacionales y SQL:** Conceptos básicos de estructuras, modelos, sistemas de almacenamiento y bases de datos. El problema del diseño de bases de datos empleando diseño conceptual Entidad/Relación. El modelo relacional y el proceso de refinamiento y normalización de bases de datos relacionales. El lenguaje SQL. Sistemas de gestión de bases de datos. Proyectos de diseño, administración y



consultas de bases de datos relacionales en el dominio. Otras bases de datos no relacionales (orientadas a objeto, documentales, no SQL) Temas específicos sobre gestión de datos (Datos Abiertos y Enlazados, Big Data, Arquitecturas federadas de bases de datos y protocolos asociados para recogida y publicación de datos)

**Fundamentos de programación con Python:** Introducción a la Programación. Fundamentos del lenguaje de programación Python y su entorno integrado de desarrollo. Introducción a paradigmas de programación y algorítmica. Desarrollo de proyectos de software empleando Python orientados a problemas del dominio. Otros temas de programación con especial énfasis en la gestión de sistemas Web

**Estadística avanzada:** El enfoque experimental en las ciencias de la vida: ventajas e inconvenientes. Características del control. Réplicas y pseudo-réplicas. Randomización de la muestra. Muestreo a ciegas. Técnicas estadísticas de regresión: Regresión Lineal Múltiple, Regresión no Lineal, Regresión Logística, Regresión Logística Multinomial y Regresión de Poisson. Análisis de la Varianza y Diseño de Experimentos: Diseño completamente aleatorizado, Diseño de Bloques completos al azar, Cuadrado Latino, Diseños Factoriales, Diseños Anidados, Diseños Split-plot y Diseños Split-split-plot. Análisis exploratorio de datos multidimensionales: Análisis Cluster, Análisis de Componentes Principales, Análisis de Correspondencias Simple, Análisis de Correspondencias Múltiple y Análisis Discriminante. El Metanálisis en la Investigación Científica.

8 **Comentarios adicionales:** (Cualquier aspecto, no descrito en los apartados anteriores, tales como requisitos previos, aclaraciones, etc.)

9 **Descripción de las asignaturas:** FB: Formación Básica; OB: Obligatoria; OP: Optativa; TF: Trabajo Fin de Carrera; PE: Practicas externas; MX: Mixto

Denominación	Crd. ECTS	Carácter						M X
		FB	OB	OP	TF	PE		
Fundamentos de investigación e innovación	6	FB	OB	OP	TF	PE	M X	
Cambio Global y Bosque	6	FB	OB	OP	TF	PE	M X	
Bosque y Sociedad	3	FB	OB	OP	TF	PE	M X	
Estadística avanzada	9	FB	OB	OP	TF	PE	M X	
Bases de datos relacionales y SQL	4,5	FB	OB	OP	TF	PE	M X	
Fundamentos de programación con Python	4,5	FB	OB	OP	TF	PE	M X	



Denominación del módulo: (Codificación o numeración y nombre)							
OPTATIVO							
1	<b>Créditos ECTS:</b>	<b>Carácter:</b>	FB: Formación Básica; OB: Obligatoria; OP: Optativa; TF: Trabajo Fin de Carrera; PE: Practicas externas; MX: Mixto				
	33 / 78	FB	OB	<b>OP</b>	TFC	PE	MX
2	<b>Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios</b> (Unidad temporal y sus correspondientes ECTS)						
	Módulo compuesto por 14 asignaturas dos de 3 ECTS y 12 de 6 ECTS cada una (se ofrecen 78 ECTS en total) de las cuales deben cursarse una asignatura de 3 ECTS y cinco de 6 ECTS (33 ECTS). Las asignaturas optativas de 6 ECTS están distribuidas en 3 bloques. De los 5 asignaturas de 6 ECTS, al menos 3 asignaturas (18 ECTS) deben elegirse dentro de un mismo bloque						
	<b>Métodos de Gestión Forestal</b> (3 ECTS), programado en el primer curso (primer cuatrimestre)						
	<b>Ampliación de Prácticas de I+D+i</b> (3 ECTS), programado en el primer curso (primer cuatrimestre)						
	<i>Bloque I</i>						
	<b>Multifuncional silviculture</b> , programado en el segundo curso (primer cuatrimestre).						
	<b>Learning by doing: adaptive Management</b> , programado en el segundo curso (primer cuatrimestre).						
	<b>Genetic Resources Conservation and Molecular Markers</b> , programado en el segundo curso (primer cuatrimestre).						
	<b>Forest Pest and Diseases</b> , programado en el segundo curso (primer cuatrimestre).						
	<i>Bloque II</i>						
	<b>Restauración zonas áridas</b> , programado en el primer curso (segundo cuatrimestre)						
	<b>Conservación Flora y Fauna</b> , programado en el primer curso (segundo cuatrimestre)						
	<b>Dinámica sistemas forestales</b> , programado en el primer curso (segundo cuatrimestre)						
	<b>Economía y Política de los recursos Naturales</b> , programado en el segundo curso (primer cuatrimestre).						
	<i>Bloque III</i>						
	<b>Geographical Information Systems and Geospatial analysis</b> , programado en el segundo curso (primer cuatrimestre).						
	<b>Teledetección forestal</b> , programado en el primer curso (segundo cuatrimestre).						
	<b>Modelización forestal y ambiental</b> , programado en el primer curso (segundo cuatrimestre).						
	<b>Métodos de optimización Matemática aplicada a la gestión forestal</b> , programado en el segundo curso (primer cuatrimestre).						
3	<b>Lenguas en las que se imparte:</b>						
	Español e inglés. Las asignaturas de este módulo se impartirán en español excepto las cinco siguientes (1) Multifuncional silviculture, (2) Learning by doing: adaptive Management, (3) Genetic Resources Conservation and Molecular Markers, (4) Forest Pest and Diseases y (5) Geographical Information Systems and Geospatial analysis que se impartirán en inglés. Sin embargo, es posible que las lecturas y seminarios asociados a todas las asignaturas del módulo se realicen en inglés.						
4	<b>Competencias:</b> (indicar las competencias que se desarrollan, de las descritas en el punto 3.2.)						
	Todas las generales: G1 a G5 Específicas: E5 a E13						
5	<b>Actividades formativas y metodologías docentes</b>						
	En cada asignatura se planteará un conjunto de actividades formativas que se consideren más adecuadas para la consecución de las competencias planteadas y el aprendizaje de la materia. El número de horas presenciales del estudiante se ha calculado como 10 horas por cada ECTS. Las horas presenciales y no presenciales se distribuirán según el modelo siguiente, orientado a una participación activa y práctica de los estudiantes. El Comité Académico podrá revisar esta pauta, después de analizar los informes anuales de seguimiento en cada caso.						
	<b>Actividades formativas (cursadas)</b>						
	<b>Actividades Presenciales</b>	<b>Horas</b>	<b>Actividades no Presenciales</b>				<b>Horas</b>
	Clases en aula (teoría y práctica) 40%	132	Aprendizaje autónomo y documentación 40%				198
	Prácticas (laboratorio y/o campo) 30%	99	Elaboración y preparación de trabajos, informes, críticas, etc. 30%				149

Actividades colaborativas y grupales 25%	83	Aprendizaje grupal y colaborativo 15%	74
Evaluaciones 5%	16	Foro, debate virtual, autoevaluaciones 15%	74
<b>Total presencial</b>	<b>330</b>	<b>Total no presencial</b>	<b>495</b>

**Actividades formativas (ofertadas)**

Actividades Presenciales	Horas	Actividades no Presenciales	Horas
Clases en aula (teoría y práctica) 40%	312	Aprendizaje autónomo y documentación 40%	468
Prácticas (laboratorio y/o campo) 30%	234	Elaboración y preparación de trabajos, informes, críticas, etc. 30%	351
Actividades colaborativas y grupales 25%	195	Aprendizaje grupal y colaborativo 15%	175
Evaluaciones 5%	39	Foro, debate virtual, autoevaluaciones 15%	176
<b>Total presencial</b>	<b>780</b>	<b>Total no presencial</b>	<b>1170</b>

5.1 Resultados de aprendizaje: (Específicos del módulo o resumen de los esperados para las asignaturas)

**Métodos de Gestión Forestal:** Conocer las técnicas y herramientas básicas de la gestión forestal. Utilizar correctamente instrumentos de medición de masas arboladas. Conocer herramientas para un inventario de recursos forestales

**Ampliación de Prácticas de I+D+i:** El alumno se incorporará durante un periodo de tiempo, a convenir según horario (un total de 3 ECTS) a una empresa con I+D+i del sector o laboratorio de investigación. La totalidad de las horas se realizará en la empresa o laboratorio.

Cursando el Bloque I de asignaturas adquirirán las competencias de:

Comprender los conceptos básicos de la diagnosis para implementar sistemas selvícolas así como de la selvicultura aplicada a los recursos no maderables y su relación con aspectos ambientales y socioeconómicos. Diseñar sistemas de gestión forestal teniendo en cuenta la producción micológica. Diseñar y aplicar las técnicas de manejo adaptativo e itinerarios selvícolas mediante técnicas de selvicultura cuantitativa para realizar experimentos, seguimientos y análisis a partir de grandes bases de datos como los inventarios forestales nacionales. Evaluar la necesidad de conservación y uso de recursos genéticos, decidir la estrategia de conservación más adecuada, decidir las herramientas moleculares correctas para identificar genotipos y medir la diversidad. Conocer las estrategias, métodos avanzados, tácticas y aproximación de investigación para el manejo de plagas y enfermedades forestales. Extraer, manejar, analizar y discutir información relevante de grandes bases de datos nacionales e internacionales.

Cursando el Bloque II de asignaturas adquirirán las competencias de:

Integrar los conocimientos y fundamentos de las distintas áreas que conforman el ámbito forestal, en cuanto a protección, genética, conservación y gestión. Aplicar distintos métodos y técnicas de análisis para identificar y diagnosticar problemas interdisciplinares. Cuantificar e interpretar los efectos de diferentes impactos en los sistemas forestales. Realizar simulaciones y aplicar modelos de conservación y gestión. Evaluar productividades, evoluciones, costes, resultados, informes de previsión y tomar decisiones. Diseñar planes de desarrollo integral sostenible en comarcas forestales. Diseñar investigación básica y aplicada. Conocer el significado de la biología de la conservación, el origen y proceso de la extinción de poblaciones, y los métodos de monitoreo y conservación de poblaciones y especies. Analizar la información disponible sobre la sucesión ecológica y sus aplicaciones. Discutir y valorar el papel que juegan en la dinámica de la vegetación y del suelo los diversos procesos ecológicos involucrados. Manejar técnicas de tratamientos de datos empleadas habitualmente en estudios sobre dinámica de la vegetación y del suelo en relación con variables ambientales y prácticas de gestión. Analizar aspectos relativos a la dinámica de la estructura física y biológica del componente vegetal del ecosistema forestal, los mecanismos de reemplazo de especies, la influencia de los factores bióticos y abióticos en la dinámica de la vegetación y el desarrollo de técnicas de restauración de la vegetación basadas en los procesos naturales (sucesión dirigida). Conocer el funcionamiento de los suelos en la dinámica del ecosistema forestal. Analizar la información disponible sobre suelos que pueden condicionar la productividad de la masa y valorar los posibles cambios que en ellos pueden generar tanto las actividades humanas como naturales. Realizar un análisis económico de los recursos naturales y de su gestión. Comprender la valoración ambiental y los distintos métodos de valoración existentes. Procesar y analizar datos relacionados con valoración de recursos naturales y conocer la base de la ciencia política y su aplicación en la gestión de los recursos naturales. Analizar los ámbitos y escalas políticas para elaborar planes y políticas sobre Recursos Naturales Renovables desde una perspectiva territorial.

Cursando el Bloque III de asignaturas adquirirán las competencias de:  
Identificar las principales entidades y características de un conjunto de datos espaciales, formular hipótesis, construir modelos y bases continuas de datos geográficos y mapas de distribución potencial de especies proyectadas sobre diversos escenarios climáticos. Procesar e integrar en un proyecto de investigación forestal imágenes de satélite, manejar de bases de datos de imágenes de satélite vía web. Ser capaz de manejar equipos y medidas con radiómetros de campo y adquirir los conocimientos básicos en tecnologías de: LIDAR, RADAR e UAVs. Conocer básicamente la modelización forestal y comprender el uso de los modelos de simulación forestal. Conocer los modelos de nicho y de calidad de hábitat y usar grandes bases de datos en simulación y desarrollo de modelos. Programar el modelo matemático y resolverlo con el software adecuado, interpretar los parámetros asociados a la solución, discutir las soluciones y proponer actuaciones de mejora. Adquirir conocimientos sobre cuestiones y metodologías empleadas por la Teoría de la Decisión Multicriterio y formular problemas de gestión forestal utilizando la programación por metas.

**6 Sistemas de evaluación:** (Genéricos de la titulación, específicos del módulo o resumen de las asignaturas)

Para la evaluación del cumplimiento de las competencias y los resultados de aprendizaje, los profesores de cada asignatura seguirán distintos modelos de evaluación, en función de los contenidos, la metodología y actividades desarrolladas. El peso de las distintas pruebas se ajustará a las horquillas de porcentajes, mínimos y máximos, indicados en la tabla.

Denominación	% Mínimo	% Máximo
Pruebas objetivas de conocimientos, solución de problemas y casos prácticos, tipo test o pruebas orales y/o escritas	10	50
Evaluación continua	10	40
Exposición y presentación de trabajos o proyectos	10	35

**7 Contenidos de la materia:** (Breve descripción del módulo)

**Métodos de Gestión Forestal:** Conceptos básicos de gestión forestal. Tratamientos selvícolas y Repoblaciones forestales. Estudio estático y dinámico de rodales. Dendrometría, Dasometría y Epidometría. Inventario forestal.

**Ampliación de Prácticas de I+D+i:** El comité académico establecerá un coordinador de prácticas de I+D+i de entre los profesores de la Universidad de Valladolid que imparten el máster. A cada alumno se le asignará un Tutor Académico que será un profesor del programa que velará por el buen desarrollo de las prácticas. Asimismo, la empresa o laboratorio de acogida para la estancia del alumno debe disponer de una persona de contacto que actuará como Tutor de la Empresa y que garantizará que dichas prácticas sean provechosas para su formación. El Tutor Académico debe ponerse en contacto con el Tutor de la Empresa una vez iniciada la práctica y fijar con él los cauces de comunicación que se consideren oportunos para realizar un correcto seguimiento de la práctica.

*Bloque I*

**Multifuncional silviculture:** Stand assessment and typing for multipurpose forestry. Silvicultural diagnosis. Open G.I.S. layers platforms, and databases for landscape parameters. Silvicultural strategies for sustainable forest management. Forest mycology. National and international mycological research groups and projects, mycological databases. Ecological and economic implications.

**Learning by doing: adaptive Management:** Adaptive management, Global change: impact on forest and forestry. Mitigation and adaptation, Quantitative silviculture, Silvicultural path design. Monitoring, experimentation and data analysis

**Genetic Resources Conservation and Molecular Markers:** Conservation and use of Genetic Resources in forest species: main problems and strategies, molecular tools, complex phenotypic traits and data associated, main indicators, databases and organizations involved in forest genetic resources.

**Forest Pest and Diseases:** Pest monitoring. Silvicultural practices. Management by semiochemicals. Biological control strategies Molecular diagnosis of pest and pathogens. Conifer defenses against borers. Gall insects. Main national and International databases on forest health. International advisory organizations. Invasive forest pests and pathogens. Management of quarantine organisms

*Bloque II*

**Restauración de zonas áridas:** Espacios degradados en zonas áridas. Desertificación, hidrología de conservación de auas y oasis. Aspectos paisajísticos y ambientales en la restauración de espacios degradados. Preparación y estabilidad del terreno. Empleo de la vegetación. Cuidados culturales a la vegetación. Control de sedimentos. Restauración hidrológico-forestal en las zonas secas. Efectos de los proyectos de restauración hidrológico-forestal. Manejo de bases de datos relacionado con la restauración de zonas áridas.

**Conservación Flora y Fauna:** Definición de biología de la conservación y de biodiversidad, y valor de la biodiversidad. Amenazas a la biodiversidad. Extinción y los problemas de las poblaciones pequeñas. Monitoreo de poblaciones y conservación de poblaciones y especies. Áreas protegidas, y conservación fuera de áreas protegidas. Elaboración, tratamiento y utilidad de bases de datos aplicables a la conservación de flora y fauna.

**Dinámica sistemas forestales:** Estructura biológica y física del ecosistema forestal. Variaciones temporales en la estructura. Tendencias y regularidades durante la sucesión. Utilidad de los estudios sucesionales en restauración de sistemas forestales y en silvicultura. Importancia de la información de suelos en la gestión forestal. Obtención de información para la creación de bases de datos edáficos. Factores edáficos que condicionan la productividad forestal. Consecuencias de las prácticas de gestión forestal en la dinámica y funcionamiento del suelo. Manejo de bases de datos de cartografía y suelos.

**Economía y Política de los recursos Naturales:** Economía y Valoración Ambiental. Economía y recursos naturales. Fundamentos y métodos de Valoración. Aplicaciones prácticas. Ciencia Política y su aplicación a los recursos naturales. Tipología y ejemplos de las políticas sobre recursos naturales. Estudios de caso: participación pública y política forestal. Innovación y política forestal, diseño de políticas y planes forestales desde una perspectiva territorial. Uso de bases de datos relacionadas con la economía y valoración ambiental.

*Bloque III*

**Geographical Information Systems and Geospatial analysis:** Introduction, visualization and exploratory analysis of spatial data. Spatial point pattern analysis: unmarked, multitype and marked. Geostatistics: Structural analysis and prediction: univariate and bivariate. Spatial regression. Applications of Ecological Niche Modeling and geospatial methods for forest trees species delimitation and populations dynamics.

**Teledetección forestal:** Fundamentos de la Teledetección, plataformas y sensores. Bases Físicas de la Teledetección. Tratamiento digital de imágenes. Aplicaciones básicas de Teledetección espacial: Índices de vegetación, Transformaciones globales, Clasificación de imágenes. Incendios Forestales. Radiometría de campo. Radar: espectro electromagnético de las micro-ondas. Teledetección radar. LIDAR: Fundamentos y procesado básico de datos de la tecnología LiDAR. Evolución y desarrollo de los equipos *Unmanaged Aerial Vehicles* (UAV). Productos y aplicaciones: Aviones no tripulados para la gestión forestal. Legislación.

**Modelización forestal y ambiental:** Modelos forestales empíricos, funcional-estructurales, basados en procesos e híbridos. Modelos de nicho y de calidad de hábitat: fundamentos teóricos, ejemplos y elaboración. Uso de grandes bases de datos en simulación y desarrollo de modelos forestales y ambientales.

**Métodos de optimización Matemática aplicada a la gestión forestal:** Introducción a la programación. Programas informáticos de optimización. Modelos matemáticos en Ordenación Forestal. Modelos matemáticos en Regeneración Forestal. Programación Multicriterio en Planificación Forestal.

8 **Comentarios adicionales:** (Cualquier aspecto, no descrito en los apartados anteriores, tales como requisitos previos, aclaraciones, etc.)

9 **Descripción de las materias:** FB: Formación Básica; OB: Obligatoria; OP: Optativa; TF: Trabajo Fin de Carrera; PE: Practicas externas; MX: Mixto

9.1	Denominación de materia:	Crd. ECTS	Carácter					
			FB	OB	OP	TF	PE	MX
9.2	<b>Asignaturas relacionadas con la materia:</b>	<b>Crd. ECTS</b>	<b>Carácter</b>					
	Métodos de Gestión Forestal	3	FB	OB	OP	TF	PE	Mx
	Ampliación de prácticas de I+D+i	3	FB	OB	OP	TF	PE	mx
	Multifuncional silviculture	6	FB	OB	OP	TF	PE	MX
	Learning by doing: adaptive Management	6	FB	OB	OP	TF	PE	MX
	Genetic Resources Conservation and Molecular markers	6	FB	OB	OP	TF	PE	MX
	Forest Pest and Diseases	6	FB	OB	OP	TF	PE	MX
	Restauración zonas áridas	6	FB	OB	OP	TF	PE	MX
	Conservación Flora y Fauna	6	FB	OB	OP	TF	PE	MX
	Dinámica sistemas forestales	6	FB	OB	OP	TF	PE	MX
	Economía y Política de los recursos Naturales	6	FB	OB	OP	TF	PE	MX
	Geographical Information Systems and Geospatial analysis	6	FB	OB	OP	TF	PE	MX
	Teledetección forestal	6	FB	OB	OP	TF	PE	MX
	Modelización forestal y ambiental	6	FB	OB	OP	TF	PE	MX
	Métodos de optimización Matemática aplicada a la gestión forestal	6	FB	OB	OP	TF	PE	MX

<b>Denominación del módulo: (Codificación o numeración y nombre)</b>							
<b>APLICACIÓN</b>							
<b>1</b>	<b>Créditos ECTS:</b>	<b>Carácter:</b>	FB: Formación Básica; OB: Obligatoria; OP: Optativa; TF: Trabajo Fin de Carrera; PE: Practicas externas; MX: Mixto				
	24	FB	OB	OP	TFC	PE	MX
<b>2</b>	<b>Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios (Unidad temporal y sus correspondientes ECTS)</b>						
	Módulo compuesto por:  <b>Seminario de investigación</b> (3 ECTS), programado en el primer curso (segundo cuatrimestre) <b>Seminario de innovación</b> (3 ECTS), programado en el primer curso (segundo cuatrimestre) <b>Prácticas de I+D+i</b> (6 ECTS), programado en el primer curso (anual) <b>Trabajo Fin de Máster</b> (12 ECTS), programado en el segundo curso (primer cuatrimestre).						
<b>3</b>	<b>Lenguas en las que se imparte:</b>						
	Español e inglés. Los seminarios de investigación e innovación podrán impartirse indistintamente en español o inglés. Las Prácticas de I+D+i podrán hacerse en empresas e instituciones que usen como lengua de trabajo el español o el inglés. El Trabajo Fin de Máster podrá presentarse y/o defenderse en español o en inglés.						
<b>4</b>	<b>Competencias:</b> (indicar las competencias que se desarrollan, de las descritas en el punto 3.2.)						
	Todas las generales: G1 a G5 Todas las específicas: E1 a E13  El <b>TFM</b> supone un ejercicio original realizado individualmente y presentado y defendido ante un tribunal universitario, consistente en un trabajo de investigación en temas del título, por lo que debe integrar todas las competencias generales y específicas desarrolladas en el máster.						
<b>5</b>	<b>Actividades formativas (en horas y porcentaje de presencialidad) y metodologías docentes</b>						
	<b>Actividades formativas</b>  El número de horas presenciales del estudiante se ha calculado como 10 horas por cada ECTS. Las horas presenciales y no presenciales se distribuirán de forma que se favorezca la una participación activa y práctica de los estudiantes. El Comité Académico podrá revisar esta pauta, después de analizar los informes anuales de seguimiento en cada caso.  <b>Seminario de investigación:</b> Los estudiantes organizarán un congreso de jóvenes investigadores y participarán en todas las tareas organizativas y científicas implicadas. Participan también en clases prácticas en las que se abordan los principios básicos de las presentaciones científicas. Como parte de estas clases los alumnos elaboran las presentaciones que expondrán en el congreso anual del Instituto Universitario de Investigación en Gestión Forestal Sostenible (3 ECTS)  <b>Seminarios de innovación:</b> los estudiantes participarán activamente en seminarios, conferencias o talleres impartidos por especialistas invitados anualmente (3 ECTS)  <b>Prácticas de I+D+i:</b> El alumno se incorporará durante un periodo de tiempo, a convenir según horario (un total de 6 ECTS) a una empresa con I+D+i del sector o laboratorio de investigación. La totalidad de las horas se realizará en la empresa o laboratorio. Las prácticas podrán hacerse a lo largo de todo el curso en función de la disponibilidad de tiempo del alumno y de la empresa o laboratorio en que se integre. Al ser una asignatura anual la calificación se hará al final del curso.  Elaboración individual del <b>Trabajo Fin de Master (TFM)</b> que se concretará en un trabajo de investigación y su defensa ante un tribunal (12 ECTS). La dedicación del alumno al trabajo será de 300 horas, que son las correspondientes a 12 ECTS, incluyendo toma y elaboración de datos, consultas bibliográficas, tutorías, análisis, redacción y defensa. Las actividades formativas y su distribución horaria variarán en función de la temática y el desarrollo del TFM, que será supervisado por el tutor (o tutores) del trabajo.  <b>Metodologías docentes</b>  <b>Seminario de investigación:</b> Aprendizaje basado en proyecto con dos aspectos: elaboración y presentación de trabajo científico en congreso y participación activa en la organización del congreso anual del Instituto Universitario de Investigación en Gestión Forestal Sostenible.						

**Seminario de innovación:** En las conferencias y seminarios se fomentará el debate, la reflexión, el intercambio de conocimientos y la discusión entre los especialistas y asistentes. En los talleres se aplicará una metodología participativa hacia la adquisición de competencias manipulativas e instrumentales sobre el manejo y construcción de grandes bases de datos aplicadas a la gestión forestal.

**Prácticas de I+D+i:** El comité académico establecerá un coordinador de prácticas de I+D+i de entre los profesores de la Universidad de Valladolid que imparten el máster. A cada alumno se le asignará un Tutor Académico que será un profesor del programa que velará por el buen desarrollo de las prácticas. Asimismo, la empresa o laboratorio de acogida para la estancia del alumno debe disponer de una persona de contacto que actuará como Tutor de la Empresa y que garantizará que dichas prácticas sean provechosas para su formación. El Tutor Académico debe ponerse en contacto con el Tutor de la Empresa una vez iniciada la práctica y fijar con él los cauces de comunicación que se consideren oportunos para realizar un correcto seguimiento de la práctica.

El TFM contará con la tutela y supervisión de alguno de los doctores que imparten docencia en el programa. El tutor orientará al alumno durante todo el desarrollo del mismo y autorizará su presentación. La defensa del TFM tendrá lugar en sesión pública ante un tribunal nombrado a tal efecto que, previa lectura del trabajo, escuchará la presentación, discutirá con el alumno los aspectos científicos y formales del trabajo, le formulará preguntas y, finalmente, evaluará.

5.1 Resultados de aprendizaje: (Específicos del módulo o resumen de los esperados para las asignaturas)

**Seminario de investigación:** Ser capaz de preparar y realizar una presentación eficaz en un congreso científico. Participar activamente en la organización y desarrollo de un congreso científico. Ser capaz de trabajar en equipo y desenvolverse en ambientes internacionales.

**Seminario de innovación:** Contactar con profesionales especialistas punteros y conocer actividades de investigación e innovación en el ámbito de las grandes bases de datos aplicadas al sector forestal.

**Prácticas de I+D+i:** Favorecer la integración del alumno en la actividad profesional. Conocer y saber desenvolverse en las actividades propias de una empresa o institución de investigación del sector forestal. Establecer contactos profesionales. Desarrollar las habilidades necesarias para el trabajo en equipo, relaciones interpersonales, toma de decisiones e iniciativas. Fomentar el espíritu emprendedor.

**TFM:** Saber diseñar y planificar un trabajo de investigación. Saber redactar y presentar en forma escrita un trabajo de investigación. Saber realizar una presentación, exposición oral y defensa de un trabajo de investigación.

6 Sistemas de evaluación: (Genéricos de la titulación, específicos del módulo o resumen de las asignaturas)

**Seminario de investigación:** Se evaluarán los siguientes aspectos: participación en la organización del congreso, calidad de la presentación oral y escrita en el congreso, participación en los debates del congreso.

**Seminario de innovación:** Presentación obligatoria de un resumen de las actividades realizadas.

**Prácticas de I+D+i:** Una vez finalizada la práctica, el estudiante realizará una memoria cuyo contenido y estructura será determinada y supervisada por el tutor académico. Además, el alumno y los tutores han de cumplimentar los correspondientes informes online de evaluación de la práctica que puede encontrar en la aplicación del Área de Empresa y Empleo. El tutor académico, a la vista de todo ello, evaluará la asignatura de Prácticas de I+D+i.

**TFM:** El alumno entregará por escrito una memoria de su trabajo y la defenderá públicamente ante un tribunal de profesores del Máster expertos en el tema. La defensa consistirá en la exposición de la memoria durante un tiempo máximo de 30 minutos, seguida de un debate con los miembros del tribunal por el tiempo que éstos estimen oportuno, tras lo cual calificarán el trabajo. La calificación será numérica (entre 0 y 10).

7 Contenidos de la materia: (Breve descripción del módulo)

Las asignaturas de este módulo se entienden como actividades transversales y multidisciplinares, cuyos contenidos están en función del tipo de empresa o institución de acogida, temas de investigación propios de cada alumno, etc.

**Prácticas de I+D+i** (6 ECTS)

**Seminario de investigación** (3 ECTS)

**Seminario de innovación** (3 ECTS)

**Trabajo Fin de Máster** (12 ECTS)

8 Comentarios adicionales: (Cualquier aspecto, no descrito en los apartados anteriores, tales como requisitos)



previos, aclaraciones, etc.)

Para el desarrollo del módulo de aplicación (y en especial de las prácticas de I+D+i) se cuenta con la colaboración de los siguientes organismos y empresas (se adjuntan las cartas de apoyo):

- Föra forest technologies
- EFIMED: European Forest Institute Mediterranean Regional Office
- INGESMA s.l.
- AGRESTA s. coop.
- ECM Ingeniería Ambiental
- ID Forest-Biotecnología Forestal Aplicada S.L.
- INCA Ingeniería del Medio S.L.
- CESEFOR, Centro de Servicios y promoción forestal y de su industria en Castilla y León
- Tragsa
- Dirección General del Medio Natural Junta CyL
- Área Inventario Estadísticas Forestales del Ministerio IFN
- Agencia Estatal de Meteorología

Además se cuenta con un convenio de prácticas con el Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León (ITACYL) dentro del cual los alumnos podrán realizar sus prácticas de I+D+i.

Las prácticas de I+D+i se realizarán en las empresas y entidades colaboradoras con las que se firmará el oportuno convenio o en los laboratorios del Instituto Universitario de Investigación en Gestión Forestal Sostenible (Universidad de Valladolid – INIA)

9 Descripción de las materias:		FB: Formación Básica; OB: Obligatoria; OP: Optativa; TF: Trabajo Fin de Carrera; PE: Practicas externas; MX:Mixto						
9.1	<b>Denominación de materia:</b>	<b>Crd. ECTS</b>	<b>Carácter</b>					
			FB	OB	OP	TF	PE	MX
9.2	<b>Asignaturas relacionadas con la materia:</b>	<b>Crd. ECTS</b>	<b>Carácter</b>					
	<b>Prácticas de I+D+i</b>	6	FB	OB	OP	TF	PE	MX
	<b>Seminario de investigación</b>	3	FB	OB	OP	TF	PE	MX
	<b>Seminario de innovación</b>	3	FB	OB	OP	TF	PE	MX
	<b>Trabajo Fin de Máster</b>	12	FB	OB	OP	TF	PE	MX