

**Proyecto/Guía docente de la asignatura**

<b>Asignatura</b>	Edafología y Climatología		
<b>Materia</b>	Geología, Edafología y Climatología		
<b>Módulo</b>	Módulo Básico		
<b>Titulación</b>	GRADO DE INGENIERÍA FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL		
<b>Plan</b>	614	<b>Código</b>	42161
<b>Periodo de impartición</b>	2º Cuatrimestre	<b>Tipo/Carácter</b>	FB
<b>Nivel/Ciclo</b>	Grado	<b>Curso</b>	1 <sup>er</sup> Curso
<b>Créditos ECTS</b>	6		
<b>Lengua en que se imparte</b>	Español		
<b>Profesor/es responsable/s</b>	M <sup>a</sup> Belén Turrión Nieves (coordinador) <a href="https://www.researchgate.net/profile/Maria_Belen_Turrion/contributions">https://www.researchgate.net/profile/Maria_Belen_Turrion/contributions</a> <a href="http://sostenible.palencia.uva.es/users/bturrión">http://sostenible.palencia.uva.es/users/bturrión</a> Marina Getino Álvarez <a href="http://sostenible.palencia.uva.es/users/marinagetino">http://sostenible.palencia.uva.es/users/marinagetino</a>		
<b>Datos de contacto (E-mail, teléfono...)</b>	<a href="mailto:bturrión@agro.uva.es">bturrión@agro.uva.es</a>	Tfn: 979108331	
<b>Horario de tutorías</b>	<a href="http://www.uva.es/opencms/portal/paginas/contenidoDinamico?funcion=D_Tutorias&amp;cod_dpto=008&amp;carpeta=/contenidos/departamentos/cienciasAgroforestales/">http://www.uva.es/opencms/portal/paginas/contenidoDinamico?funcion=D_Tutorias&amp;cod_dpto=008&amp;carpeta=/contenidos/departamentos/cienciasAgroforestales/</a>		
<b>Departamento</b>	Ciencias Agroforestales		

**1. Situación / Sentido de la Asignatura****1.1 Contextualización**

La necesidad del estudio de la Edafología y Climatología en la formación Agroforestal está bien indicada en el Libro Blanco de los Títulos de Grado en Ingenierías Agrarias y Forestales, donde se establecen unos fundamentos científicos y tecnológicos para proporcionar al futuro ingeniero los conocimientos que le darán la base para poder realizar las aplicaciones oportunas de los mismos en el desarrollo de sus actividades profesionales.

Por otra parte, esta asignatura puede contribuir al desarrollo de competencias genéricas tales como: capacidad de análisis y síntesis, trabajo en equipo, razonamiento crítico, aprendizaje autónomo y sensibilidad por temas ambientales.

**1.2 Relación con otras materias**

De las relaciones que se establecen entre la asignatura de Edafología y Climatología con el resto de asignaturas de los planes de estudio del Grado en Ingeniería Forestal se pueden destacar las siguientes:

La asignatura de Química, como ya ha sido señalado, es fundamental para comprender muchos de los procesos que tienen lugar en el suelo así como para entender ciertos aspectos del clima (enlaces químicos, constantes de solubilidad, naturaleza coloidal, composición de la atmósfera, etc.).

Los puntos de conexión con la Biología son muchos, desde el conocimiento de la fauna edáfica y los grupos de microorganismos que actúan en multitud de reacciones en el suelo, hasta los temas de absorción de nutrientes, de requerimientos o necesidades de las distintas especies vegetales, etc.

La Física es imprescindible para comprender muchos de los fenómenos meteorológicos (leyes de la radiación, presión, aspectos termodinámicos de la atmósfera, etc.) y también con conceptos que se van a considerar en



Edafología (sedimentación de partículas, dinámica de fluidos, propagación del calor). De ahí, la importancia de una buena coordinación interna con el profesorado de la asignatura de Física.

La Estadística es el soporte de una de las ramas clásicas de la Climatología (Climatología Estadística o Climatología Analítica), por lo que en la asignatura de Climatología se van a utilizar parámetros estadísticos para trabajar con los datos climáticos, precisándose también una buena coordinación.

En relación con las asignaturas de segundo, tercer y cuarto curso, esta asignatura se considera básica para la Ecología, ya que el suelo y el agua son dos de los factores abióticos que intervienen en el ecosistema forestal. También para la asignatura de Botánica Forestal, donde se caracterizan las distintas especies botánicas según sus requerimientos en suelo y clima.

En cuanto a su relación con la Hidrología y Recuperación de Espacios Degradados, si se analiza el programa de esta asignatura nos encontramos con temas como: propiedades del suelo de significado hidrológico, estudio de precipitaciones, infiltración, escorrentía, balances hídricos, erosión hídrica, conservación y restauración de suelos, en los que no se puede dudar que una buena base y una buena coordinación es fundamental.

Del mismo modo, se considera relacionada con la asignatura de Silvicultura y Repoblaciones, Viveros y Jardinería por la estrecha relación existente entre el clima, el suelo, la especie forestal y la contribución de esa masa arbórea en la dinámica de nutrientes en el suelo. Las técnicas de manejo de esa masa arbórea ya instaurada han de estudiarse dentro de la viabilidad económica en equilibrio con el ecosistema creado y la conservación del suelo.

La Pascicultura y Sistemas Agroforestales requiere el conocimiento del suelo, incluso en algunas ocasiones se plantea modificarlo.

En el resto de asignaturas su relación se puede considerar indirecta, así el clima y la agresividad o suavidad de las estaciones van a influir en las Plagas y Enfermedades Forestales o propiedades mecánicas del suelo en Construcción y Vías Forestales, utilización de maquinaria forestal, etc.

### 1.3 Prerrequisitos

Para superar la asignatura es recomendable tener los siguientes conocimientos previos:

Manejo de programas informáticos a nivel de usuario (tratamiento de texto, hojas de cálculo, etc.)

Conocimientos básicos de Química a nivel de 2º de Bachillerato.

## 2. Competencias

### 2.1 Generales

Se contribuye a la adquisición de todas las competencias G1-G27, pero se hace especial énfasis en la adquisición de las competencias:

G3: Ser capaz de analizar y sintetizar

G12: Trabajar en equipo

G15: Demostrar un razonamiento crítico

### 2.2 Específicas

B6.- Conocimientos básicos de geología y morfología del terreno y su aplicación en problemas relacionados con la ingeniería. Climatología. Edafología.

## 3. Objetivos

El alumno al finalizar esta asignatura deberá:

- Conocer los principales grupos de rocas y minerales con una mayor presencia en el suelo, introducción a la geomorfología.
- Conocer la formación de los suelos (procesos y factores formadores) composición de los suelos (mineral, orgánica aire y agua), propiedades de los suelos y su relación con la composición, comportamiento de los nutrientes de las plantas. Describir un perfil edáfico y conocer los pasos a seguir para su clasificación.
- Describir los factores del clima, elementos del clima, principales índices y clasificaciones climáticas. Realizar un anejo climático sencillo.



#### 4. Bloques temáticos

##### Bloque 1: FORMACIÓN DEL SUELO

Carga de trabajo en créditos ECTS: **0,55**

###### a. Contextualización y justificación

Se inicia la asignatura con una revisión de los aspectos externos al suelo que serán necesarios conocer, tanto para poder entender su origen, constitución y propiedades como para poder describirlo dentro de su entorno. Así se estudiarán tanto las rocas más importantes relacionadas con el suelo como la morfología que tiene y que será necesaria tener en cuenta para su posterior uso.

En una segunda parte se presentará una visión global del suelo y un resumen del programa de estudio del mismo, siguiendo la secuencia: formación – componentes – propiedades – descripción y clasificación.

Se empiezan a estudiar factores formadores de forma superficial, ya que el alumno desconoce muchos conceptos fundamentales del suelo (arcillas, humus, etc.), sin embargo esta primera versión le permitirá tener una mejor visión de lo que es un suelo, antes de introducirse en el estudio más profundo del mismo. Su estudio no acabará aquí, sino que se irá recordando y ampliando a medida que se estudian las dos siguientes unidades, componentes y propiedades de los suelos, con el fin de que cuando se estudie la génesis se pueda comprender con facilidad.

###### b. Objetivos de aprendizaje

- Conocer los principios básicos de la formación y tipos de rocas
- Reconocer las rocas y minerales que son más frecuentes en la formación del suelo
- Conocer los principios básicos de la geomorfología
- Describir las formas del terreno.
- Conocer el concepto edáfico de suelo y otras acepciones del término.
- Reconocer la importancia del suelo como parte de los ecosistemas.
- Conocer la composición elemental y las propiedades más importantes de los suelos.
- Saber describir un suelo como un conjunto de horizontes que forman un perfil.
- Entender que la existencia de un tipo u otro de suelo en un lugar no es un hecho casual, sino que depende de un numeroso grupo de factores que explican la diversidad de los mismos.
- Obtener una visión de conjunto del suelo, que le permita estudiar los próximos temas como unidades de un esquema general de comprensión de la Edafología.

###### c. Contenidos

###### TEMA 1: GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

MINERALES, CRISTALES Y ROCAS  
COMPONENTES MINERALES DEL SUELO  
SILICATOS Y ALUMINOSILICATOS  
INTRODUCCIÓN A LA GEOMORFOLOGÍA

###### TEMA 2: EL SUELO. ORIGEN Y FORMACIÓN. FACTORES DE FORMACIÓN

CONCEPTO DE SUELO  
PROCESOS BÁSICOS DE FORMACIÓN  
EL DESARROLLO DEL SUELO CON RELACIÓN AL TIEMPO  
EL DESARROLLO DEL SUELO CON RELACIÓN A LA ROCA MADRE  
EL DESARROLLO DEL SUELO CON RELACIÓN AL CLIMA  
EL DESARROLLO DEL SUELO CON RELACIÓN A LOS ORGANISMOS VIVOS  
EL DESARROLLO DEL SUELO CON RELACIÓN A LA TOPOGRAFÍA

###### d. Métodos docentes

Véase apartado 5.



**e. Plan de trabajo**

<b>BLOQUE 1</b>				
<b>Metodología</b>	<b>Tema</b>	<b>Horas presenciales</b>	<b>Horas no presenciales</b>	<b>Total</b>
Teoría	Concepto de suelo	1	1	2
	Minerales-Silicatos	1	1	2
	Procesos-Factores	2	2,5	4,5
Seminario	Factores de formación	0,5	2,5	3
Prácticas	Campo	1		1
Otros	Trabajo I: Descripción de zona y perfil		8	8
<b>Total</b>		<b>5,5</b>	<b>15</b>	<b>20,5</b>

**f. Evaluación**

Se evaluará con el examen final, con controles de aula, prácticas de laboratorio y campo y trabajos I (véase punto 7, sistema de calificaciones-tabla resumen).

**g. Bibliografía básica**

COBERTERA, E. 1993. Edafología aplicada. Ed. Cátedra.  
 KLEIN, C.; HURLBUT JR., C.S. "Manual de Mineralogía" 4ª ed. \* Basado en la obra de J. Dana. 1997. Ed. Reverté. Barcelona.  
 INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL. 2006. Atlas Nacional de España. Geología, Geomorfología y Edafología. Ed. Centro Nacional de Información Geográfica.  
 PEDRAZA GILSANZ, j. (Coord.) (1996).- Geomorfología. Principios, métodos y aplicaciones.- Ed. Rueda.- Madrid.  
 PORTA, J.; LÓPEZ-ACEVEDO, M. y ROQUERO, C. 2003. Edafología. Ed Mundi-Prensa  
 PORTA, J.; LÓPEZ-ACEVEDO, M.; POCH, R.M. 2008. Introducción a la Edafología. Uso y protección del suelo. Ed. Mundi-Prensa  
 WILD, A. (1992). "Condiciones del suelo y desarrollo de las plantas según Russell". Mundi-Prensa.

**h. Bibliografía complementaria**

BUCKMAN; BRADY. 1991. Naturaleza y propiedades de los suelos. UTEHA. Ed. Omega.  
 DUCHAFOUR, P. Manual de Edafología. Ed. Toray Masson.  
 GANDULLO J.M. 2000. "Climatología y ciencia del suelo". ETSIM. Madrid.  
 GISBERT, J. / IBAÑEZ, S. 2002. Génesis de suelo. Mundi-Prensa  
 PORTA, J. ; LÓPEZ-ACEVEDO, M. 2005. Agenda de campo de suelos. Ediciones Mundi-Prensa  
 PRITCHETT, W.L. 1986. Suelos forestales. Ed. Limusa  
<http://www.igme.es/museo/>  
<http://www.mncn.csic.es/home800.php>  
<http://www.uam.es/cultura/museos/mineralogia/especifica/>  
<http://www.nhm.ac.uk/>  
<http://www2.montes.upm.es/Dptos/DptoSilvopascicultura/Edafologia/index.htm>

**i. Recursos necesarios**

Material bibliográfico; Material informático; Material audiovisual; Material cartográfico; Campus virtual

**Bloque 2: COMPOSICIÓN DEL SUELO**Carga de trabajo en créditos ECTS: **1,7****a. Contextualización y justificación**

En esta unidad se estudiarán las **distintas fracciones** presentes en el suelo, según el planteamiento general del mismo como sistema disperso formado por una fase sólida, otra líquida y otra gaseosa. Está formada por tres temas:

Tema 3: Fase sólida del suelo I. Fracción inorgánica. Para el estudio de este tema es necesaria una base geológica que los alumnos han obtenido en el bloque. Se introduce el concepto de granulometría que, aunque en la estructura clásica de la edafología se considera como una propiedad del suelo, en este programa se sitúa junto con el estudio de los minerales, debido a que es un complemento para poder comprender mejor su importancia en el suelo, la diferencia entre arcillas minerales y partículas de tamaño arcilla y la diferencia con otros minerales del suelo.

Tema 4: Fase sólida del suelo II. Fracción orgánica. Se inicia con los seres vivos del suelo, que deberían ser conocidos en profundidad por el alumno para entender los posteriores procesos que sufre la materia orgánica en particular y el suelo en general. A este estudio no se le puede dedicar más de media hora, pero se posibilitará su ampliación en seminarios y otras actividades. El estudio de la dinámica de los procesos de mineralización y humificación y la influencia de los distintos factores ambientales en estos procesos, permitirá comprender la razón de la existencia de diferentes tipos de humus y las diferentes propiedades entre ellos.

Tema 5: Fase líquida y fase gaseosa del suelo. El estudio de las fases líquida y gaseosa, tema 5, se enfoca, básicamente, a los diferentes tipos de agua en el suelo, debido a su influencia en el establecimiento y desarrollo de las plantas forestales y en los procesos de conservación y manejo del suelo. Las propiedades generales de la disolución del suelo y de la atmósfera del suelo se estudiarán de forma breve, sabiendo que en los próximos temas, propiedades y nutrientes, se ampliará.

**b. Objetivos de aprendizaje**

- Diferenciar entre minerales primarios y secundarios y sus propiedades.
- Buscar y utilizar los datos de textura de los suelos para las aplicaciones prácticas.
- Comprender y predecir los procesos de transformación en los que se ve implicada la materia orgánica edáfica.
- Describir los tipos de humus, su origen, composición y propiedades.
- Relacionar los componentes mineral y orgánico de los suelos entre sí y comprender sus interacciones.
- Describir la fase líquida y gaseosa del suelo desde el punto de vista de su composición.
- Buscar y utilizar los datos del agua del suelo para aplicaciones prácticas.
- Reconocer la importancia del aire del suelo.

**c. Contenidos****TEMA 3: FASE SÓLIDA DEL SUELO I: FRACCIÓN INORGÁNICA**

ARCILLAS: Formación, Carga superficial, Clasificación de las arcillas  
TEXTURA

**TEMA 4: FASE SÓLIDA DEL SUELO II: LA FRACCIÓN ORGÁNICA**

CONCEPTOS GENERALES  
LOS ORGANISMOS VIVOS DEL SUELO  
EVOLUCIÓN DE LA MATERIA ORGÁNICA EN EL SUELO. FACTORES QUE INFLUYEN  
COMPOSICIÓN DEL HUMUS  
COMPUESTOS ORGANO-MINERALES  
TIPOS DE HUMUS  
FUNCIONES DEL HUMUS EN EL SUELO

**TEMA 5: FASE LÍQUIDA Y FASE GASEOSA**

INTRODUCCIÓN  
FENÓMENOS CAPILARES. FUERZAS DE RETENCIÓN.  
CLASIFICACIÓN DEL AGUA EN EL SUELO  
DISOLUCIÓN DEL SUELO  
FASE GASEOSA DEL SUELO

**d. Métodos docentes**

Véase apartado 5.

**e. Plan de trabajo**

<b>BLOQUE 2</b>				
<b>Metodología</b>	<b>Tema</b>	<b>Horas presenciales</b>	<b>Horas no presenciales</b>	<b>Total</b>
Teoría	Composición-mineral	2	3	5
	Composición-orgánica	2	3	5
	Composición-líquido-gas	1	2	3
Seminario	Composición del suelo	2	5	7
Prácticas	Preparación	2	1	3
	Textura	2	1	3
	Agua	2	1	3
	Materia Orgánica	3	1	4
	Campo	1	2	3
	Elaboración de informe	1	1	2
Total		17	20	37

**f. Evaluación**

Se evaluará con el examen final, con controles de aula, prácticas de laboratorio y campo (véase punto 7, sistema de calificaciones-tabla resumen).

**g. Bibliografía básica**

COBERTERA, E. 1993. Edafología aplicada. Ed. Cátedra.  
PORTA, J.; LÓPEZ-ACEVEDO, M. y ROQUERO, C. 2003. Edafología. Ed Mundi-Prensa  
PORTA, J.; LÓPEZ-ACEVEDO, M.; POCH, R.M. 2008. Introducción a la Edafología. Uso y protección del suelo. Ed. Mundi-Prensa  
WILD, A. (1992). "Condiciones del suelo y desarrollo de las plantas según Russell". Mundi-Prensa.

**h. Bibliografía complementaria**

BOHN, H.L.; MCNEAL, B.L.; O'CONNOR G.A. 1993. Química del suelo. Ed. Limusa.  
BUCKMAN; BRADY. 1991. Naturaleza y propiedades de los suelos. UTEHA. Ed. Omega.  
DUCHAFOUR, P. Manual de Edafología. Ed. Toray Masson.  
PORTA, J. ; LÓPEZ-ACEVEDO, M. 2005. Agenda de campo de suelos. Ediciones Mundi-Prensa  
PRITCHETT, W.L. 1986. Suelos forestales. Ed. Limusa  
THOMPSON, L. M.; THOEH, F. R. 1988. Los suelos y su fertilidad. Ed. Reverté.  
[http://www.itc.nl/~rossiter/research/rsrch\\_ss.html](http://www.itc.nl/~rossiter/research/rsrch_ss.html)  
<http://edafologia.ugr.es/index.htm>  
<http://mulch.mannlib.cornell.edu/sp/index.html>  
<http://www2.montes.upm.es/Dptos/DptoSilvopascicultura/Edafologia/index.htm>

**i. Recursos necesarios**

Material bibliográfico; Material informático; Material audiovisual; Campus virtual; Material de campo y laboratorio equipado para el estudio de los suelos.

**Bloque 3: PROPIEDADES DEL SUELO**Carga de trabajo en créditos ECTS: **1,85****a. Contextualización y justificación**

El tercer bloque se dedica a las propiedades de los suelos, cuyo origen está en la naturaleza, abundancia y distribución de los constituyentes del suelo ya estudiados. Está formada por cinco temas:

El tema 6 está dedicado a las propiedades físicas del suelo. Comprende la explicación del concepto de estructura de un suelo, los factores que afectan en su formación y la influencia de la estructura en otras propiedades edáficas; lo que son los poros del suelo y la importancia de su forma y tamaño; los conceptos de permeabilidad, infiltración y conductividad hidráulica; el color de un suelo y características relacionadas; y la importancia de la temperatura del suelo en los procesos biológicos y la dinámica de los nutrientes.

Los temas 7, 8 y 9 están dedicados a las propiedades químicas, donde se estudiará el mecanismo que rige el equilibrio de los iones en el suelo y la capacidad del mismo para almacenarlos y cederlos a la disolución; la acidez del suelo y su relación con otras características, como clima o roca, aprender a conocer su importancia en los procesos del suelo y de la planta, de qué factores depende y cuales le modifican.

Se estudian las propiedades de algunos suelos que se encuentran con frecuencia en los climas áridos y mediterráneos y que en todos los casos se caracterizan por la abundancia de sales, más o menos solubles, que condicionan sus propiedades y el desarrollo de las plantas

El tema 10 se dedica al estudio de los nutrientes esenciales en función de su contenido y dinámica es una de las características más difíciles de definir de un suelo a la vez que es fundamental cuando se trata de obtener altos rendimientos del mismo.

**b. Objetivos de aprendizaje**

- Conocer la importancia de las propiedades físicas de los suelos.
- Explicar el concepto de estructura de un suelo, los factores que afectan en su formación y la influencia de la estructura en otras propiedades edáficas.
- Conocer los principales tipos de estructura encontrados en los suelos.
- Comprender lo que son los poros del suelo y la importancia de su forma y tamaño.
- Calcular la porosidad de un suelo a partir de la densidad real y aparente del mismo.
- Entender la importancia de la relación aire-agua del suelo.
- Diferenciar los conceptos de permeabilidad, infiltración y conductividad hidráulica.
- Determinar el color de un suelo utilizando las tablas Munsell.
- Deducir algunas características de los suelos a partir de su color.
- Reconocer la importancia de la  $T^a$  del suelo en los procesos biológicos y la dinámica de los nutrientes.
- Describir los fenómenos de adsorción y de intercambio en los suelos y evaluar su importancia.
- Entender las reglas que regulan el equilibrio de los cationes entre coloide y disolución del suelo.
- Definir y calcular los parámetros que valoran los procesos de intercambio de un suelo.
- Relacionar el pH del suelo con los factores formadores del mismo.
- Determinar los factores que afectan a la acidez de los suelos.
- Valorar en su justa medida el pH de un suelo.
- Describir el origen de la salinidad y sodicidad en los suelos.
- Aplicar parámetros que permitan definir si un suelo es salino, sódico, salino-sódico y calizo.
- Conocer la dinámica de los carbonatos en los suelos.
- Conocer la dinámica del yeso en los suelos.
- Describir las propiedades y limitaciones de los suelos salinos, sódicos, calizos y yesíferos.
- Entender el concepto de esencialidad de los elementos.
- Identificar los elementos esenciales de las plantas.
- Diferenciar las fracciones de los elementos del suelo y su significado en la nutrición de la planta.
- Relacionar los estados del elemento con el resto de las características del suelo y entender su dinámica.
- Predecir las posibles carencias de nutrientes de los suelos.



**c. Contenidos**

**TEMA 6: PROPIEDADES FÍSICAS DEL SUELO**

ESTRUCTURA: Agregados: composición y tamaño; Tipos de estructura; Estabilidad de los agregados;  
 Degradación de la estructura  
 CONSISTENCIA:  
 PERMEABILIDAD:  
 CONDUCTIVIDAD HIDRÁULICA  
 INFILTRACIÓN:  
 DENSIDAD: Densidad aparente y real; Porosidad  
 COLOR:  
 TEMPERATURA:

**TEMA 7: INTERCAMBIO IÓNICO**

CONCEPTOS GENERALES  
 EL COMPLEJO DE CAMBIO  
 CONSTANTES CARACTERÍSTICAS DEL COMPLEJO DE CAMBIO  
 FACTORES QUE INFLUYEN EN EL INTERCAMBIO CATIONICO  
 INTERCAMBIO ANIÓNICO

**TEMA 8: ACIDEZ Y ALCALINIDAD DEL SUELO**

CONCEPTOS GENERALES: El pH; Tipos de acidez del suelo  
 ORIGEN DE LA ACIDEZ DE LOS SUELOS  
 RELACIÓN ENTRE PH Y PORCENTAJE DE SATURACIÓN DE BASES  
 FACTORES QUE REGULAN LA ACIDEZ DEL SUELO  
 PODER DE AMORTIGUACIÓN DE LOS SUELOS.  
 INFLUENCIA DEL pH EN SUELOS Y PLANTAS

**TEMA 9: COMPOSICIÓN QUÍMICA Y CARACTERÍSTICAS DE ALGUNOS SUELOS**

SUELOS SALINOS  
 SUELOS SÓDICOS  
 SUELOS CALIZOS  
 SUELOS YESÍFEROS

**TEMA 10: NUTRIENTES**

CONCEPTO DE ESENCIABILIDAD DE LOS ELEMENTOS  
 ESTADO DE LOS NUTRIENTES EN EL SUELO: Equilibrios; Fracciones; Ciclos  
 NUTRIENTES: Nitrógeno, Azufre, Fósforo, Cationes de cambio, Oligoelementos

**d. Métodos docentes**

Véase apartado 5.

**e. Plan de trabajo**

<b>BLOQUE 3</b>				
<b>Metodología</b>	<b>Tema</b>	<b>Horas presenciales</b>	<b>Horas no presenciales</b>	<b>Total</b>
Teoría	Propiedades físicas	2	2	4
	Propiedades químicas I	1	1	2
	Propiedades químicas II	1	1	2
	Nutrientes	2	2	4
Seminario	Propiedades químicas	2	5	7
Prácticas	Porosidad-permeabilidad	2	1	3
	CCC	2	1	3
	pH - CE	2	1	3
	Carbonatos y yeso	2	1	3
	Fósforo	2	1	3
	Campo	0,5	3	3,5
	Elaboración de Informe			6
<b>Total</b>		<b>18,5</b>	<b>25</b>	<b>43,5</b>



#### **f. Evaluación**

Se evaluará con el examen final, con controles de aula, prácticas de laboratorio y campo (véase punto 7, sistema de calificaciones-tabla resumen).

#### **g. Bibliografía básica**

---

- COBERTERA, E. 1993. Edafología aplicada. Ed. Cátedra.  
PORTA, J.; LÓPEZ-ACEVEDO, M. y ROQUERO, C. 2003. Edafología para la agricultura y el medio ambiente. Ed Mundi-Prensa  
PORTA, J.; LÓPEZ-ACEVEDO, M.; POCH, R.M. 2008. Introducción a la Edafología. Uso y protección del suelo. Ed. Mundi-Prensa  
WILD, A. (1992). "Condiciones del suelo y desarrollo de las plantas según Russell". Mundi-Prensa.

#### **h. Bibliografía complementaria**

---

- BINKLEY, D. 1993. Nutrición forestal. Ed. Limusa  
BOHN, H.L.; MCNEAL, B.L.; O'CONNOR G.A. 1993. Química del suelo. Ed. Limusa.  
BUCKMAN; BRADY. 1991. Naturaleza y propiedades de los suelos. UTEHA. Ed. Omega.  
INGELMO SÁNCHEZ F., CUADRADO SÁNCHEZ S. 1986. El agua y el medio físico del suelo. CEBA/CSIC y Exma. Diputación Provincial de Salamanca.  
LOUE. 1988. Los microelementos en la Agricultura. Mundi-Prensa  
PORTA, J. ; LÓPEZ-ACEVEDO, M. 2005. Agenda de campo de suelos. Ediciones Mundi-Prensa  
PRITCHETT, W.L. 1986. Suelos forestales. Ed. Limusa  
THOMPSON, L. M.; THOEH, F. R. 1988. Los suelos y su fertilidad. Ed. Reverté.

[http://www.itc.nl/~rossiter/research/rsrch\\_ss.html](http://www.itc.nl/~rossiter/research/rsrch_ss.html)

<http://edafologia.ugr.es/index.htm>

<http://mulch.mannlib.cornell.edu/sp/index.html>

#### **i. Recursos necesarios**

---

Material bibliográfico

Material informático y audiovisual

Campus virtual

Material de campo y laboratorio equipado para el estudio de los suelos.

**Bloque 4: CLASIFICACIÓN DEL SUELO**Carga de trabajo en créditos ECTS: **0,40****a. Contextualización y justificación**

El estudio de la Génesis del suelo ha comenzado en el **segundo tema** con los factores formadores, que se han seguido tratando cuando se ha estudiado la composición y las propiedades del suelo, debido a su influencia sobre las mismas.

Tema 11: Génesis de suelos y horizontes genéticos. El conocimiento de estos procesos permitirá comprender las características genéticas del suelo y ayudará a predecir su comportamiento ante una intervención en los mismos, permitirá al alumno comprender mejor la posterior clasificación de los suelos y ayudará a introducirse en el concepto de horizontes genético y horizontes de diagnóstico, cuya clasificación y nomenclatura completará el tema.

Tema 12: Clasificación de suelos. Se estudian las principales clasificaciones de suelos utilizadas en el campo forestal. Al no existir un acuerdo internacional sobre los principios básicos para la clasificación de suelos, se describirán las dos más usadas en nuestro entorno, la Soil Taxonomy y la FAO.

**b. Objetivos de aprendizaje**

- Comprender la relación entre las diferencias de los suelos y los procesos básicos de formación de los mismos, consecuencia de los factores formadores.
- Describir los factores y procesos de formación de los suelos.
- Identificar el significado de las palabras que describen los principales procesos genéticos de los suelos.
- Conocer la nomenclatura y las características de los horizontes genéticos del suelo.
- Reconocer las principales clasificaciones de suelos.
- Conocer las características de los principales órdenes y subórdenes de la Soil Taxonomy.
- Conocer las características de las principales unidades de la clasificación FAO.
- Establecer la correspondencia de los suelos entre las clasificaciones Soil Taxonomy y FAO.

**c. Contenidos****TEMA 11: PROCESOS GENÉTICOS DE LOS SUELOS**

PROCESOS GENÉTICOS GENERALES EN LOS SUELOS: Adición, pérdida de materiales, Translocación, Transformación

**TEMA 12: CLASIFICACIÓN DE SUELOS**

NOMENCLATURA DE HORIZONTES  
HORIZONTES DE DIAGNÓSTICO (SOIL TAXONOMY)  
PRINCIPIOS GENERALES DE LA CLASIFICACIÓN DE SUELOS  
PRINCIPIOS GENERALES DE LA SOIL TAXONOMY Y DE LA FAO  
SOIL TAXONOMY  
CLASIFICACIÓN DE SUELOS WRBFAO

**d. Métodos docentes**

Véase apartado 5.

**e. Plan de trabajo**

<b>BLOQUE 4</b>				
<b>Metodología</b>	<b>Tema</b>	<b>Horas presenciales</b>	<b>Horas no presenciales</b>	<b>Total</b>
Teoría	Clasificación I	1	1	2
	Clasificación II	1	1	2
Seminario	Clasificación	1,5	2,5	4
Prácticas	Campo	0,5	1	1,5
	Elaboración de informe		2,5	2,5
<b>Total</b>		<b>4</b>	<b>8</b>	<b>12</b>



#### **f. Evaluación**

---

Se evaluará con el examen final, con controles de aula, prácticas de laboratorio y campo (véase punto 7, sistema de calificaciones-tabla resumen).

#### **g. Bibliografía básica**

---

- BUOL, S.W., HOLE, F.D. & McCRACKEN R.J. (1981). Génesis y clasificación de suelos. Ed. Trillas. México, 417 pp.
- INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL. (2006). Atlas Nacional de España. Geología, Geomorfología y Edafología. Ed. Centro Nacional de Información Geográfica.
- PORTA, J.; LÓPEZ-ACEVEDO, M. y ROQUERO, C. 2003. Edafología para la agricultura y el medio ambiente. Ed Mundi-Prensa
- WRB. 2006. World reference base for soil resources. 2nd edition. World Soil Resources Reports No. 103. FAO, Rome. 145 p.
- SOIL SURVEY STAFF. 2006. Claves para la Taxonomía de Suelos. Departamento de Agricultura de los Estados Unidos Servicio de Conservación de Recursos Naturales. Décima Edición.

#### **h. Bibliografía complementaria**

---

[http://soils.usda.gov/technical/classification/tax\\_keys/keys.pdf](http://soils.usda.gov/technical/classification/tax_keys/keys.pdf)  
<http://soils.ag.uidaho.edu/soilorders/index.htm>  
<http://www.fao.org/ag/Agl/agll/wrb/doc/wrb2006final.pdf>  
[ftp://ftp.fao.org/agl/agll/docs/guidel\\_soil\\_descr.pdf](ftp://ftp.fao.org/agl/agll/docs/guidel_soil_descr.pdf)  
<http://www.iuss.org>  
<http://edafologia.ugr.es>  
<http://www.unex.es/edafo/>

#### **i. Recursos necesarios**

---

Material bibliográfico; Material informático; Material audiovisual; Campus virtual; Material de campo y laboratorio equipado para el estudio de los suelos.

**Bloque 5: CLIMATOLOGÍA**Carga de trabajo en créditos ECTS: 

1,5
-----

**a. Contextualización y justificación**

El estudio del clima como recurso surge de la consideración de que el clima es un recurso fundamental para la humanidad y que se debe realizar una utilización óptima del mismo. Para ello se deben conocer las relaciones que se establecen entre el clima y las actividades humanas, así como las situaciones atmosféricas susceptibles de perjudicarlas. También implica conocer la distribución espacial de estas situaciones y su probabilidad de ocurrencia futura con el fin de llevar a cabo una ordenación del territorio acorde con esta realidad climática y capaz de maximizar sus aspectos positivos y minimizar los negativos.

Esta consideración del clima como recurso implica por tanto conectar el clima con el resto de los componentes del medio, pero considerando al clima como una sucesión variable de parámetros y situaciones meteorológicas y a través de la aproximación estadística de los fenómenos.

**b. Objetivos de aprendizaje**

- Diferenciar entre tiempo y clima, y entre meteorología y climatología.
- Reconocer las distintas escalas con las que se puede abordar el estudio del clima.
- Decidir el tipo de observatorio cuyos datos debe utilizar en función del estudio climático.
- Analizar las características de las series de datos climáticos disponibles en un observatorio y decidir si son o no válidas para un estudio concreto.
- Identificar los principales factores que son responsables de la existencia de diferentes climas y las causas de un posible cambio climático.
- Aplicar los índices de Gorzynski y Kerner para determinar el grado de continentalidad de un clima.
- Enumerar las distintas capas que forman la atmósfera atendiendo a su composición y a la temperatura, así como analizar el comportamiento de las mismas frente a la radiación solar.
- Formular las leyes de la radiación y sintetizar el balance de radiación.
- Explicar el ciclo de calentamiento de la atmósfera.
- Realizar determinaciones de la radiación en una determinada zona a partir de datos de insolación.
- Definir la presión atmosférica, centros de altas y bajas presiones.
- Reconocer e interpretar las distintas formas de representación de la presión atmosférica.
- Determinar las fuerzas que establecen la dirección del viento.
- Clasificar los distintos vientos en función de su regularidad y de la extensión afectada.
- Interpretar la rosa de los vientos de una determinada zona.
- Representar sobre el globo terráqueo las distribuciones medias de presiones y las direcciones de los vientos medios de la Tierra.
- Evaluar la función de la Circulación General de la Atmósfera sobre el clima de la Tierra.
- Analizar los mecanismos reguladores de la Circulación General de la Atmósfera y su integración para explicar dicha Circulación.
- Conocer los principales elementos del clima.
- Analizar los factores que regulan la temperatura en la superficie terrestre.
- Describir la oscilación diaria y anual de las temperaturas.
- Identificar y analizar los datos de temperaturas y precipitaciones que son facilitadas por las estaciones meteorológicas.
- Elaborar e interpretar el cuadro resumen de temperaturas de una zona y las representaciones gráficas de las temperaturas más utilizadas.
- Establecer los regímenes de heladas, tanto por estimaciones directas como indirectas.
- Realizar el estudio de la dispersión de las precipitaciones para una zona concreta e interpretar los resultados obtenidos.
- Elaborar y evaluar las representaciones gráficas más utilizadas para los datos de precipitaciones.
- Aplicar los distintos índices de aridez con el fin de clasificar el clima de una zona.
- Clasificar el clima de una zona utilizando la Clasificación de Emberger y la de Köppen.
- Realizar e interpretar los Diagramas de Gausson y el de Termohietas.
- Describir el clima de una zona utilizando los índices y clasificaciones climáticas más comunes (índices de aridez, climodiagramas, clasificación de Emberger y Köppen, etc.)
- Elaborar un anejo climático básico y reconocer las implicaciones del clima sobre un estudio o proyecto determinado.



**c. Contenidos**

**TEMA 13: FACTORES CLIMÁTICOS**

INTRODUCCIÓN A LA CLIMATOLOGÍA

FACTORES DEL CLIMA

**TEMA 14: ELEMENTOS CLIMÁTICOS**

ELEMENTOS CLIMÁTICOS TÉRMICOS. TEMPERATURA

ELEMENTOS CLIMÁTICOS HÍDRICOS. PRECIPITACIONES

**TEMA 15. INDICES Y CLASIFICACIONES CLIMÁTICAS**

INDICES DE ARIDEZ

ÍNDICE DE VERNET

DIAGRAMA OMBROTÉRMICO DE GAUSSEN

DIAGRAMA DE WALTER LIETH

CLASIFICACION DE KÖPPEN

**d. Métodos docentes**

Véase apartado 5.

**e. Plan de trabajo**

<b>BLOQUE 5</b>				
<b>Metodología</b>	<b>Tema</b>	<b>Horas presenciales</b>	<b>Horas no presenciales</b>	<b>Total</b>
Teoría	Factores climáticos	2	2	4
	Elementos climáticos	1	1	2
	Índices y clasificaciones	1	1	2
Seminario	Factores climáticos	1	2	3
	Elementos climáticos	1	2	3
	Índices y clasificaciones	1	2	3
Prácticas	CLIMA	8	12	20
Total		15	22	37

**f. Evaluación**

Se evaluará con el examen final, el estudio climático y con controles de aula (véase punto 7, sistema de calificaciones-tabla resumen).

**g. Bibliografía básica**

ALMOROX J., DE ANTONIO R. (1999). Curso Básico de Climatología. Monografía 143. ETSIA.UPM, Madrid.  
 ALMOROX J., SAA A. Y DE ANTONIO R. (1994). Metodología para la Elaboración de Estudios Aplicados a la Climatología. ETSIA. UPM. Madrid.  
 CUADRAT J.M. y PITA M.F. (1997). Climatología. Ed. Cátedra. Madrid.  
 ELIAS F. y CASTELLVI F. (1996). Agrometeorología. Ed. Mundiprensa. Madrid.  
 FERNÁNDEZ F. (1996). Manual de Climatología Aplicada, Clima, Medio Ambiente y Planificación. Ed. Síntesis. Madrid.

**h. Bibliografía complementaria**

GANDULLO J.M. 2000. "Climatología y ciencia del suelo". ETSIM. Madrid.  
 MOPU (1985). Guía metodológica para la elaboración de estudios del Medio físico. MOPU. Madrid.

**i. Recursos necesarios**

Material bibliográfico Material informático Material audiovisual Campus virtual  
 Datos climáticos facilitados por la AEMet. Aula de informática



**PRÁCTICAS DE LABORATORIO, AULA DE INFORMÁTICA Y CAMPO**

Las prácticas de laboratorio, aula de informática y campo se desarrollan a lo largo de todo el cuatrimestre.

**PRÁCTICAS DE LABORATORIO:**

Contenidos de las prácticas de laboratorio

- PRÁCTICA I: Preparación de la muestra
- PRÁCTICA II: Determinación de la textura
- PRÁCTICA III: Determinaciones relacionadas con el agua del suelo
- PRÁCTICA IV: Determinación de la porosidad y conductividad hidráulica
- PRÁCTICA V: Determinación de la materia orgánica total
- PRÁCTICA VI: Determinación del pH y de la conductividad eléctrica
- PRÁCTICA VII: Determinación de yeso (cualitativo y semicuantitativo)
- PRÁCTICA VIII: Determinación de carbonatos totales
- PRÁCTICA IX: Determinación de la capacidad de intercambio catiónico
- PRÁCTICA X: Fósforo asimilable

**PRÁCTICA DE CAMPO**

- Abordar un trabajo de campo, delimitando zonas edáficamente homogéneas y decidiendo en función de las características de la zona, el tipo de estudio, el número de perfiles que debe considerar y dónde debe realizar las calicatas correspondientes.
- Diferenciar horizontes en un perfil de campo.
- Utilizar correctamente las guías de descripción de perfiles de campo.
- Describir un perfil edáfico
- Muestrear horizontes: muestra alterada, muestra inalterada y muestra compuesta

**PRÁCTICAS DE CLIMA**

Buscar y seleccionar las fuentes de información climática y meteorológica para caracterizar el clima de una determinada zona.

- Analizar los principales factores climáticos que condicionan el clima de su zona de estudio.
- Analizar los principales elementos climáticos que condicionan el clima de su zona de estudio
- Describir el clima en la zona de estudio utilizando los principales índices, climodiagramas y clasificaciones climáticas.
- PRÁCTICA 1: Selección de Observatorios
- PRÁCTICA 2: Elementos climáticos térmicos
- PRÁCTICA 3: Elementos climáticos hídricos
- PRÁCTICA 4: Índices, climodiagramas y clasificaciones climáticos
- PRÁCTICA 5: Utilización del Atlas Agroclimático

**ELABORACIÓN DE UNA MEMORIA DE DESCRIPCIÓN DEL SUELO Y CLIMA DE UNA ZONA**

Los objetivos perseguidos en estas actividades son que el alumno sea capaz de:

- Desenvolverse en la búsqueda bibliográfica de los datos generales: geográficos, meteorológicos, necesarios para describir el suelo y el clima de una zona.
- Interpretar datos y resultados.
- Redactar correctamente en lenguaje científico-técnico.
- Emplear distintas fuentes de información y referenciarlas adecuadamente.
- Utilizar un adecuado apoyo gráfico y visual para comunicar datos e ideas

**Temporalización (por bloques temáticos)**

BLOQUE TEMÁTICO	CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
Bloque I: FORMACIÓN DEL SUELO	1,0	Semanas de la 1 a la 5
Bloque II: COMPOSICIÓN DEL SUELO	1,1	Semanas de la 5 a la 11
Bloque III: PROPIEDADES DEL SUELO	1,5	Semanas de la 10 a la 13
Bloque IV: CLASIFICACIÓN DE SUELOS	0,4	Semanas de la 13 a la 14
Bloque V: CLIMATOLOGÍA	2,0	Semanas de la 1 a la 10



## 5. Métodos docentes y principios metodológicos

La asignatura es eminentemente práctica, dedicándose de las 60h disponibles, 21h a teoría en aula, 27h a prácticas de laboratorio de edafología y de climatología, 3h a prácticas de campo y 9h a seminarios.

**Clases teóricas:** Se pretenden alcanzar los objetivos de la asignatura, mediante sesiones teóricas en la que los conocimientos se pondrán a la consideración de los alumnos a través de presentaciones y exposiciones significativas. Estas sesiones incluirán explicaciones del profesor y otras actividades más participativas como discusiones dirigidas, planteamiento y debate sobre dudas así como lecturas programadas.

**Seminarios:** En los seminarios se plantearán y resolverán dudas sobre los temas tratados y se realizarán ejercicios prácticos con el fin de aplicar los conocimientos aprendidos.

**Práctica de campo:** junto con el profesor se realizará la zonificación de un determinado área de estudio y se describirán los suelos de la zona, explicando cómo se han de tomar las muestras edáficas. Posteriormente, el alumno realizará la zonificación de una zona elegida por él, descripción de un perfil edáfico de la zona y muestreo de los horizontes.

**Prácticas de laboratorio:** Se realizarán prácticas de laboratorio y en el aula de ordenadores. Estas sesiones tendrán 2h de duración y en ellas los estudiantes aprenderán a seguir procedimientos experimentales para el análisis de suelos como para el estudio climático.

Como aplicación práctica los alumnos realizarán dos trabajos consistentes en la caracterización climática y edáfica de una zona concreta.

- Para la **caracterización edáfica** se llevará a cabo un estudio de campo, y previa **zonificación del área** de estudio se abrirá una calicata y se procederá a la **descripción del perfil edáfico, toma de muestras, análisis de laboratorio**, tratamiento y elaboración de datos, y finalmente discusión de los resultados y presentación en forma de **memoria escrita**.
- Para el estudio climático se solicitarán datos al AEMET y se trabajará en el aula de ordenadores utilizando hojas de cálculo. Se calcularán distintos índices climáticos, se realizarán gráficos y se aplicaran distintas clasificaciones climáticas, con el fin de caracterizar el clima de un determinado área. El estudio climático se presentará en forma de memoria escrita.

De cada tema concreto, el alumno recibirá los objetivos que se pretenden alcanzar, material con contenidos de los temas, cuestiones y ejercicios prácticos, así como la bibliografía que puede servirle para profundizar en los conocimientos adquiridos y para alcanzar los objetivos. También recibirán una guía con las prácticas de laboratorio que se van a realizar y un guion del estudio climático y de la descripción de suelos y zonificación que han de realizar

Toda la información estará disponible para el alumno en la Plataforma Virtual de la UVA, que además será utilizada para interactuar con el alumno en todos los aspectos relacionados con la docencia de la asignatura a lo largo del curso.

## 6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teóricas	21	Estudio y trabajo autónomo individual	68
Prácticas de aula	0	Estudio y trabajo autónomo grupal	22
Laboratorios	27		
Prácticas de campo	3		
Seminarios	9		
Otras actividades			
Total presencial	60	Total no presencial	90

## 7. Sistema y características de la evaluación

**Modalidad A:** 65% examen  
35% portafolios realizado en el curso

**Modalidad B:** 100% examen

Todos los alumnos harán la modalidad A, excepto los matriculados a tiempo parcial que podrán optar por la B.



INSTRUMENTO	PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Examen escrito *	Pruebas objetivas (test)	25	Se precisa un mínimo de 28 puntos en el examen escrito para tener en consideración los resultados del portafolios
	Pruebas semiobjetivas (cuestiones)	25	
	Solución de problemas	15	
Portafolios	Prácticas e informes de laboratorio	10	Actividad obligatoria Realización por parejas
	Trabajo de suelos	10	Actividad obligatoria Realización en equipo y parte individual
	Trabajo de clima	10	Actividad obligatoria Realización por parejas
	Controles en aula	5	

\*El peso de las distintas partes del examen escrito se mantendrá en todos los exámenes de la asignatura. La parte de Climatología en el examen representa 1/4 del examen global.

#### CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- **PRIMERA CONVOCATORIA (JUNIO):**
  - Se realizará un examen escrito de Climatología al finalizar el Bloque 5. Se eliminará materia para el examen de la primera convocatoria si el alumno obtiene una calificación superior a 6,5 sobre 10.
- **SEGUNDA CONVOCATORIA (JULIO):**
  - Se mantendrán las notas del portafolios

#### 8. Consideraciones finales

Las competencias transversales que se abordan en esta asignatura se evaluarán de la siguiente manera:

La competencia G3 "Ser capaz de analizar y sintetizar" se evaluará mediante preguntas cortas en el examen.

La competencia G12 "Trabajar en equipo" se evaluará mediante el portafolios.

La competencia G15 "Demostrar un razonamiento crítico" se evaluará en los trabajos escritos y en la discusión de los casos prácticos desarrollados en las clases.