

# Guía Docente

Modalidad Semipresencial

## Planificación Hidrológica

Curso 2022/23

# Máster Universitario en Ingeniería de Montes



**UCAV**

[www.ucavila.es](http://www.ucavila.es)



0



Datos descriptivos de la Asignatura

<b>Nombre:</b>	PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA
<b>Carácter:</b>	OBLIGATORIO
<b>Código:</b>	10202MM
<b>Curso:</b>	1º
<b>Duración (Semestral/Anual):</b>	SEMESTRAL
<b>Nº Créditos ECTS:</b>	6
<b>Prerrequisitos:</b>	NINGUNO
<b>Departamento (Área Departamental):</b>	DESARROLLO SOSTENIBLE (CIENCIA Y TECNOLOGÍA AGROFORESTAL Y AMBIENTAL)
<b>Lengua en la que se imparte:</b>	CASTELLANO
<b>Módulo:</b>	PLANIFICACIÓN Y MEJORA FORESTAL A ESCALA TERRITORIAL
<b>Materia:</b>	HIDROLOGÍA

En el curso 2022/2023, en caso de que las circunstancias sanitarias lleven a un nuevo confinamiento, será de aplicación lo dispuesto en el Anexo de esta Guía para el escenario “**Confinamiento**”.

1



Profesorado

**Responsable docente:**

JORGE MONGIL MANSO  
Doctor Ingeniero de Montes. Especialista  
en hidrología y restauración forestal.  
Líneas de investigación: hidrología forestal,  
restauración forestal de zonas áridas,  
restauración hidrológico-forestal.  
jorge.mongil@ucavila.es

**Email:**

2



Objetivos y competencias

### 2.1. COMPETENCIAS BASICAS

- (CB6) Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación;
- (CB7) Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
- (CB8) Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
- (CB9) Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones -y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
- (CB10) Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

## 2.2. COMPETENCIAS GENERALES

- CG2.- Capacidad para diseñar, dirigir, elaborar, implementar e interpretar proyectos y planes de actuación integrales en el medio natural.

## 2.3. COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE8.- Conocimientos y capacidad para abordar la planificación hidrológica y la lucha contra la desertificación.

## 2.3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Conocimiento de herramientas de planificación hidrológica.
- Conocimiento y dominio de técnicas de lucha contra la desertificación.

3



Contenidos de la asignatura

## 3.1. PROGRAMA

### Unidad Didáctica 1. Bases de la planificación hidrológica.

1. Introducción
2. La administración hidrológica en España
3. Legislación del agua
4. Planificación hidrológica
5. Recursos hídricos
6. Demandas
7. Calidad del agua
8. La gestión sostenible del agua
9. Dominio público hidráulico

### Unidad Didáctica 2. Gestión y restauración de cuencas forestales.

1. Introducción
  - 1.1. Hidrología forestal, hidrología de conservación de aguas, gestión de cuencas forestales

- 1.2. El problema del agua y del suelo
- 1.3. Ciclo hidrológico local y sus componentes
2. Estimación de caudales punta y caudales medios
  - 2.1. ¿Por qué calcular caudales?
  - 2.2. Estimación de caudales punta: método racional modificado
  - 2.3. Estimación de caudales medios
3. Erosión y conservación de suelos forestales
  - 3.1. Concepto
  - 3.2. Formas de erosión
  - 3.3. Fundamentos físicos
  - 3.4. Factores de la erosión
  - 3.5. Medición de la erosión
  - 3.6. Estimación de la erosión: ecuación universal de pérdidas de suelo (USLE)
4. Restauración hidrológico-forestal
5. Técnicas de bioingeniería
6. Pago por servicios ambientales hidrológicos

### **Unidad Didáctica 3. Hidroinformática. Programas informáticos para la planificación hidrológica.**

1. HEC-HMS
2. HEC-RAS

### **Unidad Didáctica 4. La desertificación, una visión ecohidrológica.**

1. Antecedentes históricos de la desertificación
2. Precisiones terminológicas
3. Delimitación de zonas áridas
4. Distribución de zonas áridas
5. Factores de la desertificación
6. Escenarios de desertificación en España
7. Consecuencias ambientales de la desertificación
8. Objetivos de lucha contra la desertificación
9. Oasificación frente a desertificación

### **Unidad Didáctica 5. Hidrología de conservación de aguas.**

1. Hidrología de Conservación de Aguas

2. Fundamentos sobre infiltración
3. Recolección de agua
4. Modelo general sobre recolección de agua
5. Ecuación diferencial de un microembalse
6. Particularizaciones
7. Condición de endorreísmo
8. Oasificación. Conceptos y ejemplos
9. El modelo Modipé

### 3.2. BIBLIOGRAFÍA

- Almorox, J. y otros.; 1994. *Métodos de estimación de la erosión hídrica*. Ed. Agrícola Española. Madrid.
- Aparicio, F.J.; 1989. *Fundamentos de hidrología de superficie*. Ed. Limusa.
- Aranda, G.; 1992. *Hidrología forestal y protección de suelos*. ICONA. Madrid.
- Chang, M.; 2003. *Forest Hydrology*. CRC Press. New York.
- García, J.L.; Onrrubia, E.; 2005. Hidráulica e hidrología. En: Valladares, A. (Dir.); 2005. *Prontuario Forestal*. Colegio de Ingenieros de Montes. Madrid.
- García, J.L.; Calderón, C.; Giménez, M.C.; 2016. *Trabajos de corrección hidrológico-forestal*. Paraninfo. Madrid.
- Hudson, N.; 1982. *Conservación del suelo*. Ed. Reverté. Barcelona.
- López Bermúdez, F.; 2008. *Desertificación: preguntas y respuestas a un desafío económico, social y ambiental*. Fundación Biodiversidad.
- López Cadenas, F. (Dir.); 1998a. *Restauración hidrológico forestal de cuencas y control de la erosión*. Ed. Mundi-Prensa, Tragsa, Tragsatec. Madrid.
- López Cadenas, F.; 2003. *La ingeniería en los procesos de desertificación*. Ed. Mundi-Prensa, Tragsa. Madrid.
- MARM, 2002. Inventario Nacional de Erosión de Suelos 2002-2012. Madrid. (Un tomo por provincia)
- Martínez de Azagra, A.; Navarro, J.; 1996. *Hidrología forestal. El ciclo hidrológico*. Servicio de publicaciones de la Universidad de Valladolid. Valladolid.
- Martínez de Azagra, a.; Gómez-Ramos, A. (Eds.); 2018. *Hacia un agua justa*. Universidad de Valladolid. Valladolid.
- Mintegui, J.A.; López Unzu, F.; 1990. *La ordenación agrohidrológica en la planificación*. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco.

- Mongil, J.; 2013. *Hidrología y restauración hidrológico-forestal*. Servicio de Publicaciones Universidad Católica de Ávila. Ávila.
- MOPU, 1985. *Diseño y construcción de pequeños embalses*. Manual técnico nº 2. Ed. IRYDA. Madrid.
- MOPU, 1987. *Cálculo hidrometeorológico de caudales máximos en pequeñas cuencas naturales*. Ed. MOPU. Madrid.
- Morgan, R.P.C.; 1995. *Soil erosion and conservation*. Ed. Longman. London. (También hay edición española)
- Navarro, J.; 1999. *Cuaderno de ejercicios prácticos de hidrología forestal*. Publicaciones ETSIIAA nº 33. Palencia.
- Navarro, J.; Martínez de Azagra, A.; Mongil, J. (Coords.); 2009. *Hidrología de conservación de aguas. Captación de precipitaciones horizontales y de escorrentías en zonas secas*. Servicio de Publicaciones Universidad de Valladolid.
- Sabater, S.; Elosegí, A.; 2009. *Conceptos y técnicas en ecología fluvial*. Fundación BBVA. Bilbao.
- Salgot, M.; 2017. *Energía y agua*. Energía y medio ambiente, 28. Fundación Gas Natural Fenosa. Barcelona.
- Siegel, S.M.; 2017. *Hágase el agua*. Naguela Ed. Madrid.
- Troeh, F.; Hobbs, J.A.; Donahue, R.L.; 1999. *Soil and water conservation*. Prentice Hall. New Jersey.

**Para el escenario "Confinamiento" consultar Anexo.**

La asignatura se desarrollará a través de los siguientes métodos y técnicas generales, que se aplicarán diferencialmente según las características propias de la asignatura:

- **EX = Exposición:** el profesor desarrollará, mediante clases magistrales y dinámicas los contenidos recogidos en el temario, que podrán haber sido puestas previamente a disposición del alumno en forma de fotocopias o a través de la plataforma virtual de la UCAV.



- **EPP = Ejercicios y problemas prácticos:** consistirán en la resolución por parte del alumno, individualmente, de problemas u otros ejercicios propios de la disciplina correspondiente y que les permita adquirir las consecuentes competencias.
- **PO = Prácticas con ordenador:** los alumnos realizarán, bajo la dirección del profesor en grupo o mediante tutoría personalizada, un ejercicio práctico con ayuda de las herramientas informáticas adecuadas. Podrá exigirse a los alumnos, de acuerdo con lo que se establezca en la guía docente, la entrega de una memoria de prácticas.
- **EC = Estudio de casos:** consistirán en el estudio por parte de los alumnos, individualmente o en grupo, de un caso real y concreto relacionado con la disciplina correspondiente, que le será propuesto por el profesor, a través de la entrega en fotocopias o a través de la plataforma virtual de la universidad, de un documento que deberá ser analizado por el alumno. El alumno deberá entregar una memoria y/o hacer una exposición pública con el resultado de su análisis.
- **ED = Estudios dirigidos:** consistirán en la realización por parte del alumno, individualmente o en grupo, de un estudio práctico relacionado con la disciplina correspondiente, bajo la dirección del profesor. De acuerdo con lo que se establezca en la guía docente, podrá ser necesaria la exposición práctica de los trabajos por parte de los alumnos.
- **PV = Prácticas y visitas:** consistirán en salidas fuera de la Universidad con el fin de hacer recorridos de campo o visitas a empresas, laboratorios, organismos públicos, etc., que permitan al alumno adquirir competencias *in situ* relacionadas con el contenido de la asignatura. Podrá exigirse a los alumnos, de acuerdo con lo que se establezca en la guía docente, la entrega de una memoria de prácticas.
- **TP = Tutoría personalizada:** tutoría individual del alumno con el profesor en la que este le oriente en el estudio, le dirija los trabajos que esté realizando y le resuelva las dudas que se le planteen.
- **E = Estudio del alumno:** trabajo individual del alumno en el que estudie la materia teórica.

• **Memoria de prácticas.**

• **AE = Actividades de evaluación**

Para conseguir los objetivos de desarrollo de las competencias, se pretende que, dentro de las horas lectivas, las clases sean dinámicas, prácticas y participativas. Se requerirá del alumno una asistencia activa y el compromiso de aportar su atención, esfuerzo y capacidad en el desarrollo de cada sesión. La metodología presencial es, por tanto, activa y participativa.

5



Evaluación

Para el escenario “Confinamiento” consultar Anexo.

La evaluación es un componente fundamental de la formación del alumno. Está compuesta por un examen final escrito y un trabajo obligatorio. La evaluación de esta asignatura se realiza mediante la media del examen (valorado en un 60%) y la realización de un trabajo obligatorio individual (con valor del 40%).

EJERCICIOS Y ACTIVIDADES EVALUABLES	PROPORCIÓN
Trabajo obligatorio	40%
Examen final escrito	60%
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>

➤ Examen (60 % de la nota final)

La superación de dicho examen constituye un requisito indispensable para la superación de la asignatura. El alumno deberá tener en el examen al menos un 5 para poder realizar la ponderación de notas. El alumno con nota inferior se considerará suspenso. El alumno dispondrá de dos convocatorias de examen por curso académico.

-En el examen se evaluará tanto el contenido teórico como práctico de la asignatura. Es decir, entra todo (teoría, ejercicios, lecturas, prácticas)

-No se podrá utilizar ningún material en el examen (manual, formulario, apuntes, etc.), salvo calculadora científica no programable. Las tablas necesarias estarán en el examen. Las fórmulas necesarias estarán en el examen, pero sólo aquellas que aparecen en el formulario que se encuentra en la plataforma.

➤ **Trabajo obligatorio (40% de la nota final)**

Está compuesto por los siguientes ítems de evaluación:

-PRY Trabajos y proyectos: 15%

-PR Prácticas: ejercicios prácticos, simulaciones, etc.: 35%

La superación del trabajo constituye un requisito indispensable para la superación de la asignatura. El alumno deberá tener en el trabajo al menos un 5 para poder realizar la ponderación de notas. El alumno con nota inferior se considerará suspenso. En el caso de tener el trabajo obligatorio superado y no aprobar el examen, se guardará su indefinidamente.

No se admitirán trabajos fuera de la fecha límite de entrega. Con la no presentación del trabajo obligatorio se considerará suspensa la asignatura, independientemente de la nota obtenida en el examen.

**Fecha de entrega:** la fecha se comunicará oportunamente a través de la plataforma

**Criterios de calificación del trabajo obligatorio**

Los criterios para la evaluación del trabajo obligatorio se presentan en la siguiente tabla, donde se resumen los aspectos a valorar y el porcentaje que representa cada uno de los mismos:

COMPONENTES EVALUABLES	PROPORCIÓN
Directiva Marco del Agua: estructura y contenido	10
Índices fluviales	30
Asistencia e informe salida de prácticas	40
Práctica de hidroinformática	5
Programa de Acción Nacional de Lucha contra la Desertificación: estructura y contenido	10
Ejercicio Modipé	5

<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>
--------------	-------------

### Criterios de calificación del examen final escrito

Los criterios para la evaluación del examen escrito se presentan en la siguiente tabla:

COMPONENTES EVALUABLES	CRITERIOS
Preguntas de teoría (50 %)	Una pregunta estará bien contestada cuando la respuesta sea correcta, esto es, acorde con lo expresado por el profesor de forma oral, escrita o por medios audiovisuales, y acorde también con la bibliografía recomendada, que el alumno deberá conocer y utilizar asiduamente. Errores de especial gravedad podrán suponer, a criterio del profesor, la puntuación nula en la pregunta.
Ejercicios (50 %)	Un ejercicio está bien hecho si el resultado final (del ejercicio o apartado) es correcto y si el procedimiento para llegar a él es completo y correcto. Si el resultado fuere incorrecto, el profesor, según su criterio, puntuará el ejercicio en función de la gravedad de los errores, y de acuerdo con los procedimientos estandarizados que recoge la bibliografía y explica el profesor.

### Otras cuestiones

- Se valorará también: la asistencia a clase, la actitud e interés del alumno por la asignatura y la calidad de las preguntas realizadas al profesor en clase y tutorías.
- El aprobado se consigue con una nota final de 5,0.
- Cada falta de ortografía y cada nombre científico de especies mal escrito restará 0,2 puntos.
- Se valorará (y penalizará) la presentación y la redacción, que debe ser en un claro y correcto español, y sin más abreviaturas y símbolos que los aceptados oficialmente.
- Las notas de los trabajos se guardan indefinidamente. Las notas de los exámenes se guardan durante un curso.
- Los trabajos, al tratarse de material de evaluación, no se devolverán al alumno.
- No se cambia la fecha de ningún examen.
- La revisión del examen es única y no se cambiará de fecha.
- La evaluación es potestad del profesor, por lo tanto, no está sujeta a un proceso de negociación profesor-alumno.
- Es imprescindible el DNI o documento análogo para realizar el examen.
- Para realizar el examen se permite calculadora normal o científica pero no programable.

Para el apoyo tutorial, el alumno tendrá a su disposición un equipo docente encargado de acompañar al alumno durante toda su andadura en el proceso formativo, prestando una atención personalizada al alumno. Sus funciones están claramente diferenciadas complementándose al mismo tiempo. Las dos personas principales de este acompañamiento tutorial son:

**Orientador Académico Personal:** encargado de planificar al alumno el estudio de la asignatura en función del tiempo disponible, incluso realiza nuevas planificaciones ajustándose a nuevos periodos marcados por el alumno según sus circunstancias personales y familiares. Otra de sus funciones es la de realizar un seguimiento del estudio del alumno, así como de dar al alumno información de carácter general necesaria en su proceso formativo.

**Profesor docente:** encargado de resolver todas las dudas específicas de la asignatura y de informar al alumno de todas las pautas que debe seguir para realizar el estudio de la asignatura.

En relación a los **horarios de atención en tutorías** para consultas, aclaración de dudas, revisiones de trabajos y exámenes, etc., el profesor informará en la plataforma Blackboard de las franjas en las que tenga disponibilidad, pudiendo variar de un cuatrimestre a otro y también durante los meses de verano. Todo ello será informado oportunamente y con suficiente antelación a través del Campus Virtual.

**Herramientas para la atención tutorial:** Plataforma Blackboard, atención telefónica.

7



Prácticas Presenciales

Esta asignatura requiere de prácticas en ordenador y resolución de ejercicios y casos prácticos, que se realizarán en las horas de clase asignadas. También tiene una salida de prácticas presencial.

8



Horario de la asignatura y Calendario de temas

El alumno deberá consultar los horarios de clases de la asignatura en el apartado correspondiente dentro de la página web de la UCAV: [www.ucavila.es](http://www.ucavila.es). Igualmente, se informará de ellos en la Plataforma Blackboard.

Horario de la asignatura: se comunicará oportunamente a través de la plataforma.

**Las sesiones** se desarrollarán según la siguiente tabla, en la que se recogen el calendario de temas y las actividades de evaluación:

COMPETENCIAS	RESULTADOS	DURACIÓN/ FECHA	ACTIVIDADES Y METODOLOGÍA	EVALUACIÓN
<b>UNIDAD 1. BASES DE LA PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA</b>				
Conocimientos y capacidad para abordar la planificación hidrológica y la lucha contra la desertificación.	-Conocimiento de herramientas de planificación hidrológica.	2h 7nov	Exposición del profesor Ejercicios y problemas prácticos Estudios dirigidos Estudios de casos Prácticas y visitas (10 ene)	EF TO
<b>UNIDAD 2. GESTIÓN DE CUENCAS FORESTALES</b>				
Conocimientos y capacidad para abordar la planificación hidrológica y la lucha contra la desertificación	-Conocimiento de herramientas de planificación hidrológica. -Conocimiento y dominio de técnicas de lucha contra la desertificación.	4h 8nov 15nov	Exposición del profesor Ejercicios y problemas prácticos Estudios dirigidos Estudios de casos Prácticas y visitas (10ene)	EF TO
<b>UNIDAD 3. HIDROINFORMÁTICA. PROGRAMAS INFORMÁTICOS APLICADOS A LA PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA</b>				
Conocimientos y capacidad para abordar la planificación hidrológica y la lucha contra la desertificación	-Conocimiento de herramientas de planificación hidrológica.	4h 15nov 28nov	Exposición del profesor Ejercicios y problemas prácticos Estudios dirigidos Estudios de casos Prácticas con ordenador	EF TO
<b>UNIDAD 4. LA DESERTIFICACIÓN. UNA VISIÓN ECOHIDROLÓGICA</b>				
Conocimientos y capacidad para abordar la planificación hidrológica y la lucha contra la desertificación	-Conocimiento de herramientas de planificación hidrológica. -Conocimiento y dominio de técnicas de lucha contra la desertificación.	3h 29nov 12dic	Exposición del profesor Ejercicios y problemas prácticos Estudios dirigidos Prácticas y visitas (10ene) Estudios de casos	EF TO
<b>UNIDAD 5. HIDROLOGÍA DE CONSERVACIÓN DE AGUAS</b>				
Conocimientos y capacidad para abordar la planificación hidrológica y la lucha contra la desertificación	-Conocimiento de herramientas de planificación hidrológica. -Conocimiento y dominio de técnicas de lucha contra la desertificación.	4h 12dic 19dic	Exposición del profesor Ejercicios y problemas prácticos Estudios dirigidos Prácticas y visitas (10ene) Estudios de casos Prácticas con ordenador	EF TO

EF=Examen final; TO = Trabajo obligatorio

El plan de trabajo y las semanas son orientativos, pudiendo variar ligeramente, dependiendo de la evolución del alumno durante las distintas sesiones.



**ANEXO**

**Escenario CONFINAMIENTO**

**1**



**Medidas de adaptación de la metodología docente**

La metodología docente a seguir en esta asignatura, para el escenario “docencia adaptada-confinamiento” se desarrollará a través de los siguientes métodos y técnicas:

- Clases virtuales sincrónicas con participación activa de los alumnos en tiempo real y que quedan grabadas en la plataforma.
- Las prácticas presenciales seguirán la metodología anterior.

**2**



**Medidas de adaptación de la EVALUACIÓN**

Se modificarán los criterios de evaluación, siendo en este caso:

EJERCICIOS Y ACTIVIDADES EVALUABLES	PROPORCIÓN
Trabajo obligatorio	70%
Examen final escrito	30%
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>

El examen será tipo test:

- El examen constará de entre 10 y 20 preguntas tipo test
- Cada pregunta tendrá 4 posibles soluciones, de las cuales solo una será correcta
- Las respuestas incorrectas o en blanco restan un 25%