

# Guía Docente

Modalidad Presencial

## Hidráulica y Riegos

Curso 2017/18

## Grado en Ingeniería Forestal



**UCAV**

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





<b>Nombre:</b>	<b>Hidráulica y Riegos.</b>
<b>Carácter:</b>	Obligatoria.
<b>Código:</b>	20208GF.
<b>Curso:</b>	2º.
<b>Duración (Semestral/Anual):</b>	Semestral.
<b>Nº Créditos ECTS:</b>	6.
<b>Prerrequisitos:</b>	Ninguno, aunque se recomienda el haber cursado y haber superado con anterioridad las asignaturas Matemáticas I y II y Física Aplicada.
<b>Responsable docente:</b>	Fernando Herráez Garrido. Doctor Ingeniero de Montes. Especialización docente: Asignaturas de carácter ingenieril pertenecientes al área de conocimiento "Ingeniería Agroforestal".
<b>Email:</b>	fernando.herraez@ucavila.es
<b>Departamento (Área Departamental):</b>	Desarrollo Sostenible (Ciencia y Tecnología Agroforestal y Ambiental).
<b>Lengua en la que se imparte:</b>	Español.
<b>Módulo:</b>	Disciplinas comunes a la Ingeniería Forestal.
<b>Materia:</b>	Ingeniería aplicada al Medio Forestal y Natural.



La asignatura “Hidráulica y Riegos” presenta un marcado carácter ingenieril, por lo que precisa de unos mínimos conocimientos previos de carácter general tanto de física, como de matemáticas.

En esta asignatura se aborda el estudio del comportamiento de los fluidos, principalmente agua en estado líquido, cuando éstos se encuentran en reposo o cuando sobre los mismos comienzan a actuar fuerzas de distinta naturaleza que los obligan a ponerse en movimiento.

Mediante el estudio y el dominio de los contenidos de esta asignatura, el alumno podrá ser capaz de comprender el funcionamiento, calcular, proyectar y/o dimensionar instalaciones y conducciones, tanto abiertas como cerradas, capaces de satisfacer las necesidades de almacenamiento, transporte y/o suministro de agua que pudieran surgir en el entorno forestal (depósitos y puntos de agua, fuentes, tuberías de suministro de conducción forzada, acequias y canales de riego, tendidos de mangueras, etc.) y en general en cualquier tipo de dotación (áreas recreativas, viveros, jardines, etc.) donde el Graduado en Ingeniería Forestal haya sido declarado competente.

### 2.1. COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES

- CB1. Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
- CB2. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

- CB3. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- CB4. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- CB5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- CG9. Conocimientos de hidráulica, construcción, electrificación, caminos forestales, maquinaria y mecanización necesarios tanto para la gestión de los sistemas forestales como para su conservación.
- CG14. Capacidad para entender, interpretar y adoptar los avances científicos en el campo forestal, para desarrollar y transferir tecnología y para trabajar en un entorno multidisciplinar.

**Competencias transversales:**

- CT1. Capacidad de análisis y síntesis.
- CT2. Capacidad de toma de decisiones.
- CT3. Capacidad de resolver problemas.
- CT5. Capacidad de razonamiento crítico.
- CT6. Habilidad para el aprendizaje autónomo.
- CT7. Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica.
- CT14. Responsabilidad y el compromiso ético con el trabajo buscando siempre la consecución de la calidad.

## 2.2. COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- B15. Capacidad para conocer, comprender y utilizar los fundamentos teóricos y los métodos y técnicas de la hidráulica forestal.

## 2.3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Conocimiento de la mecánica de fluidos.
- Capacidad para calcular y diseñar, conducciones abiertas y cerradas y proyectos de riego.

3



Contenidos de la asignatura

## 3.1. PROGRAMA

### Tema 1. Propiedades de los fluidos.

Introducción  
Propiedades de los fluidos  
La presión en los fluidos

### Tema 2. Hidrostática.

Ecuación fundamental de la hidrostática  
Superficies isobaras  
Diagramas de presiones  
Empujes sobre superficies planas y centro de presiones  
    Cálculo de empujes hidrostáticos sobre superficies planas  
Empujes sobre superficies curvas o alabeadas  
    Cálculo de empujes hidrostáticos sobre superficies curvas o  
    alabeadas (el método de Poincare y el principio de Arquímedes)

### Tema 3. Cinemática de fluidos.

Introducción

El método de Lagrange o descripción Lagrangiana  
El método de Euler o descripción Euleriana  
Tipos de flujo y conceptos cinemáticos de la corriente de un fluido  
Ecuación de continuidad: Caudal y velocidad media  
Ecuación general de la hidráulica

#### **Tema 4. Hidrodinámica.**

Introducción: Diferencias entre conducciones abiertas y cerradas  
La ecuación de Bernoulli  
Perdidas de carga  
    Continuas  
    Singulares  
Representación gráfica de la ecuación de Bernoulli  
    Aplicación al movimiento de un líquido en una conducción cerrada  
    Aplicación al movimiento de un líquido en una conducción abierta  
Aplicaciones de la ecuación de Bernoulli  
Potencia de una corriente líquida  
Empuje hidrodinámico

#### **Tema 5. Conducciones cerradas en régimen permanente.**

Introducción  
Clasificación de las conducciones cerradas  
Máquinas hidráulicas: Bombas  
    Instalaciones con bombas en serie  
    Instalaciones con bombas en paralelo  
La ecuación de Bernoulli con máquinas hidráulicas  
Cavitación en conducciones cerradas  
Golpe de ariete en conducciones cerradas

#### **Tema 6. Conducciones abiertas en régimen permanente.**

Estudio y dimensionamiento de conducciones abiertas  
Sección de máxima eficiencia hidráulica  
Tuberías parcialmente llenas  
Resalto hidráulico en conducciones abiertas  
Curvas de Koch

### **Tema 7. Instalaciones de riego por aspersión.**

Diseño agronómico de los sistemas de riego por aspersión  
Elementos de una instalación de riego por aspersión  
Características de los dispositivos de aspersión o aspersores  
Dimensionamiento de los sistemas de riego por aspersión.

### **Tema 8. Instalaciones de riego por goteo.**

Diseño agronómico de los sistemas de riego por goteo  
Elementos de una instalación de riego por goteo  
Características de los dispositivos de riego por goteo o emisores  
Dimensionamiento de los sistemas de riego por goteo.

## **3.2. BIBLIOGRAFÍA**

### **MANUAL DE REFERENCIA:**

Herráez Garrido, F. Hidráulica y riegos -- Ávila: Universidad Católica de Ávila, 2011.  
ISBN 978-84-15300-20-5 D.L. Z-3261-2011

### **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:**

- DOUGLAS, F.J. 1991. Problemas resueltos de mecánica de fluidos: volumen I y II. Bellisco Ediciones Técnicas y Científicas.
- ESCRIBA BONAFE, D. 1988. Hidráulica para ingenieros. Bellisco Ediciones Técnicas y Científicas.
- FUENTES YAGÜE, J. L. 1.996. Curso de riego para regantes. Mundiprensa y Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación.
- FUENTES YAGÜE, J. L. 1.997. Técnicas de riego. Mundi-Prensa.



- **GILES, R.V., EVETT, J.B., LIU, C. 2.003. Mecánica de los fluidos e hidráulica. Tercera edición. McGrawHil.<sup>1</sup>**
- LOSADA VILLASANTE, A. 2.009. El riego. Fundamentos de su hidrología y de su práctica. Mundi-Prensa.
- LOSADA VILLASANTE, A. 2.009. El riego. Fundamentos hidráulicos. Cuarta edición. Mundi-Prensa.
- MARTÍNEZ CAÑADAS, M. A. 1993. Hidráulica aplicada a proyectos de riego. Universidad de Murcia.
- MOTT, R.L. 1.996. Mecánica de fluidos aplicada. Prentice - Hall.
- NANÍA, L. S.; ORTIZ ROSINI, P.; ORTEGA SÁNCHEZ, M. 2005. Ingeniería Hidráulica: Problemas resueltos. Grupo Editorial Universitario.
- POTTER, M.C., WIGGERT, D.C. 2.002. Mecánica de fluidos. Tercera edición. Thomson – Paraninfo.
- ROCHA FELICES, A. 2.006. Hidráulica de tuberías y canales. Universidad Nacional de Ingeniería. Facultad de Ingeniería Civil.
- **ROLDAN, J.; et al. Problemas de Hidráulica para riegos. 2ª Edición. 2004. Universidad de Córdoba. Servicio de Publicaciones.<sup>2</sup>**
- WHITE, F. M. 2.010. Mecánica de fluidos. Sexta edición. McGrawHill.



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

---

<sup>1</sup> Publicación con un gran número de ejercicios resueltos y enunciados para su resolución donde se refleja el resultado al que hay que llegar en cada uno de los mismos.

<sup>2</sup> Publicación exclusiva de ejercicios resueltos.

- **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.
- **Ejercicios y problemas prácticos:** consistirán en la resolución por parte del profesor y de los alumnos, individualmente o de manera colectiva, de problemas u otros ejercicios propios de la disciplina correspondiente y que les permita adquirir las consecuentes competencias.
- **Prácticas de laboratorio:** consistirán en la exposición por parte del profesor de una labor práctica de laboratorio que los alumnos deberán analizar, individualmente o en grupo, y que les permita adquirir competencias en el análisis instrumental y en la aplicación de los conceptos teóricos a la práctica. Podrá exigirse a los alumnos la entrega de una memoria de prácticas.
- **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. Podrá ser necesaria la exposición práctica de los trabajos por parte de los alumnos.
- **Tutorías personalizadas:** El profesor pondrá a disposición del alumno un tiempo para que éste pueda plantear cuantas dudas le surjan en el estudio de la materia, pudiendo el docente ilustrar sus explicaciones por medio de ejemplos y cualquier otra orientación de interés para el alumno.
- **Estudio del alumno.**
- **Actividades de evaluación.**

La evaluación es un componente fundamental de la formación del alumno.

La asignatura podrá ser superada por medio de la evaluación continua o en su defecto a través de un examen final escrito.

EJERCICIOS Y ACTIVIDADES EVALUABLES	PROPORCIÓN
Evaluación continua (o en su defecto)	100%
Examen final escrito	100%
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>

Los **alumnos que no superen la asignatura por medio de la evaluación continua**, deberán presentarse a un **examen final escrito** que constará de **dos partes** claramente diferenciadas: una compuesta por **de 4 a 6 cuestiones teórico-prácticas** (para las que en ningún momento será necesario la memorización de fórmula alguna), y que supondrán el 35% de la calificación obtenida en el mismo, y otra formada por **2 o 3 ejercicios** o supuestos prácticos que supondrán el restante 65% de la calificación obtenida en este examen.

La nota mínima a obtener en cada una de las partes del examen final de la asignatura para poder realizar una compensación interna entre las mismas, y de esta manera poder llegar a superar la asignatura, es de 1,75 sobre 3,5 puntos en la parte teórica y 2,6 sobre 6,5 puntos en la parte práctica.

**Notas importantes:**

- 1. Al menos uno de los ejercicios de los que aparecerán en el examen final escrito, habrá sido resuelto con anterioridad en alguna de las sesiones docentes de la asignatura dedicadas a la resolución de ejercicios y problemas prácticos.*
- 2. Se recomienda que a la hora de realizar el mismo, las 2 horas con las que se cuenta para la contestación de éste sean distribuidas a razón de: 30 minutos para la parte teórica del examen y 1 hora y 30 minutos para la parte práctica del examen, a razón a su vez de 30-45 minutos para cada uno de los ejercicios que forman parte del mismo.*
- 3. Para la realización de la parte práctica del examen final, el alumno contará (proporcionados junto con el examen) con el apoyo de los ábacos de más habitual uso, así como de un “chuletario” de fórmulas en el que no figurarán ni las magnitudes o unidades de medida, ni fórmulas distintas a las que aparecen en el manual de referencia de la asignatura. Para la realización de esta parte del examen no se*

*admitirán calculadoras programables, ni teléfonos móviles encendidos independientemente de su localización (sobre la mesa, en bolsillos, en mochilas, etc.).*

La **evaluación continua**, mediante la cual el alumno podrá superar la asignatura sin necesidad de presentarse al examen final de la misma, será realizada por medio de los resultados obtenidos en **6 “pruebas de conocimiento” (temas: 1-2, 3, 4, 5, 6, 7-8)** de distinto valor o peso ponderado, que el alumno deberá realizar a lo largo del desarrollo de la asignatura.

Estas “pruebas de conocimiento”, realizadas siempre dentro del horario establecido al efecto para el desarrollo de la asignatura durante el curso académico, tendrán lugar una vez concluida la explicación de los contenidos teóricos y prácticos del tema o temas que constituyen el contenido de las mismas y estarán compuestas siempre por 2 preguntas cortas de teoría (que podrán tener distintos subapartados y que en su conjunto no llegarán a alcanzar la mitad de la puntuación de la prueba de conocimiento) y por un ejercicio práctico (que será el que mayor peso específico presente en la valoración de la prueba de conocimiento) para el que el alumno podrá contar con un “chuletario” tamaño cuartilla de elaboración propia en el que en ningún caso figurarán las magnitudes o unidades de medida, ni fórmulas distintas a las que aparecen en el manual de referencia de la asignatura.

El alumno **para superar esta evaluación continua**, y por tanto “liberar” el examen final de la asignatura para la superación de la misma, deberá **aprobar al menos 4 “pruebas de conocimiento” y, en su conjunto, la parte teórica de las 2 “pruebas de conocimiento” que no logre superar.**

El alumno únicamente podrá conocer el resultado final de este proceso de evaluación continua una vez realizadas la totalidad de las “pruebas de conocimiento”. Momento en el cual podrá ser posible considerar de manera conjunta todas las pruebas de conocimiento realizadas y la teoría de aquellas que hubieran quedado suspensas, para proceder a su consideración conjunta.

**Nota importante:** *Las “pruebas de conocimiento” únicamente podrán ser realizadas por aquellos alumnos que estuvieran presentes en clase el día establecido para su realización. Si algún alumno no estuviera presente en clase ese día, la “prueba de conocimiento” sería calificada como suspensa y con una puntuación en su teoría de 0 puntos; pero este hecho no sería*

*motivo suficiente para no poder seguir realizando las siguientes y restantes “pruebas de conocimiento”.*

La asignatura únicamente podrá ser superada por medio de la evaluación continua en la convocatoria de febrero. En las convocatorias de junio y septiembre únicamente será posible superar la asignatura a través del examen final de la misma.

6



Apoyo tutorial

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. Las dos figuras principales son:

**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.

**Tutor personal o de grupo:** asignado al alumno al iniciar los estudios de Grado y que orienta al alumno tanto en cuestiones académicas como personales.

**Horario de Tutorías del profesor docente durante el curso 2017-2018** es el siguiente:

- Miércoles de 13:00 a 14:00 horas (despacho 201 del edificio Anexo de la UCAV).
- Jueves de 13:00 a 14:00 horas (despacho 201 del edificio Anexo de la UCAV).

7



Horario de la asignatura y calendario de temas

Los horarios establecidos durante el curso académico 2017-2018 para la impartición de las clases de la asignatura Hidráulica y Riegos son:

- Miércoles de 11:00 a 13:00 horas (Laboratorio de Mecanización Agroforestal).
- Jueves de 11:00 a 13:00 horas (Aula 33).

El peso de cada unidad formativa dentro de los contenidos de la asignatura queda determinado en el cronograma por el tiempo dedicado a la misma.

A continuación se muestra una tabla con las unidades didácticas que componen la asignatura y las unidades de tiempo que se requieren para su estudio.

UNIDADES DIDÁCTICAS	UNIDAD DE TIEMPO	HORAS DEDICACIÓN
Unidad 1	7	10,5 HORAS
Unidad 2	14	21,0 HORAS
Unidad 3	9	13,5 HORAS
Unidad 4	18	27,0 HORAS
Unidad 5	18	27,0 HORAS
Unidad 6	10	15,0 HORAS
Unidad 7	12	18,0 HORAS
Unidad 8	12	18,0 HORAS
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>	<b>150 HORAS</b>