

# Guía Docente

Modalidad Semipresencial

## 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 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>**

---

<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.



- 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:

- **Estudio del alumno:** trabajo individual del alumno en el que estudie la materia teórica.
- **Ejercicios y problemas prácticos:** consistirán en la resolución por parte de los alumnos, individualmente, de problemas u otros ejercicios propios de la

<sup>2</sup> Publicación con ejercicios resueltos de distintos ámbitos de la hidráulica.

disciplina correspondiente y que les permita adquirir las consecuentes competencias.

- **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.
- **Tutorías online y telefónicas:** 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.
- **Pruebas de autoevaluación:** El alumno dispondrá de una serie de preguntas tipo test correspondientes a los contenidos teóricos de cada una de las unidades didácticas, que en su conjunto componen el temario de la asignatura, para autoevaluarse en relación a los conocimientos adquiridos.
- **Actividades de evaluación.**



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

La evaluación de esta asignatura se realiza mediante la media ponderada de la calificación obtenida en el **examen final** (que supondrá el **60%** de la calificación de la asignatura) y la obtenida por medio de la realización / presentación individual de las denominadas **actividades de evaluación continua**, que consistirán en un **trabajo** compuesto por una serie de ejercicios (que supondrá el **40%** de la calificación de la asignatura).

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

**La SUPERACIÓN DEL EXAMEN FINAL (obtener en éste una puntuación de al menos 5,0) constituye un REQUISITO INDISPENSABLE para la SUPERACIÓN DE LA ASIGNATURA.**

El alumno con calificación inferior al 5,0 se considerará suspenso en la asignatura.

El alumno dispondrá de dos convocatorias de examen por curso académico.

La nota del examen, si éste estuviera aprobado, pero la calificación de la asignatura, una vez realizada la ponderación de notas de las actividades evaluables, no fuera suficiente para superar la misma, no se guardará para una convocatoria posterior.

El **examen final escrito** constará de **dos partes** claramente diferenciadas: una de **cuestiones teóricas** (de 3 a 5 preguntas cortas que pueden presentar diversos apartados), y que supondrán el **40% de la calificación** obtenida en el mismo, y otra de **ejercicios o supuestos prácticos** (2 o 3 ejercicios del tipo de los desarrollados en la actividad de evaluación continua de la asignatura) que supondrán el restante **60% de la calificación** obtenida en este examen.

La **nota mínima a obtener en cada una de las partes** del examen final de la asignatura (teoría y práctica), para poder realizar una compensación interna entre las mismas, y así optar a la superación de ésta, es de **al menos el 40%** de la puntuación sobre la que se encuentran calificadas cada una de estas partes.

La estructura de cada una de las partes del examen final escrito será la siguiente:

- **Parte teórica:** de 3 a 5 cuestiones o preguntas teóricas de distinto valor unitario, calificadas sobre un total de 40 puntos (*nota máxima de la parte teórica: 4,0; nota mínima a obtener en esta parte para poder optar a compensar con la parte práctica del examen: 1,6*) y para las que en ningún momento será necesario la memorización de fórmula alguna por parte del alumno.
- **Parte práctica:** 2 o 3 ejercicios o problemas que pudieran presentar diversos apartados y distinto valor unitario, calificados sobre un total de 60 puntos (*nota máxima de la parte práctica: 6,0; nota mínima a obtener en esta parte para poder optar a compensar con la parte teórica del examen: 2,4*).

NOTAS IMPORTANTES: Para la realización de esta parte práctica del examen final, el alumno contará con la **ayuda de ábacos y formulas** que, a modo de material permitido (“*chuletario*”), figurarán entre las páginas del examen, no incluyendo éstas magnitudes o unidades de medida alguna.

Para la realización de LA parte práctica del examen final, no se admitirán calculadoras programables, ni teléfonos móviles independientemente de su localización (sobre la mesa, en bolsillos, en mochilas, etc.) y de que éstos se encuentren encendido o apagados.

**Evaluación de la parte práctica:** Un ejercicio/apartado de un ejercicio estará bien hecho si el resultado final del mismo es el correcto y si el procedimiento para llegar a éste es completo y adecuado. Si el resultado fuera incorrecto, el profesor, según su criterio, puntuará el ejercicio en función de la gravedad de los errores cometidos, y de acuerdo al procedimiento seguido por el alumno para su resolución.

*Se recomienda que a la hora de realizar el examen final escrito, 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 o 45 minutos para cada uno de los ejercicios que forman parte del mismo.*

La **evaluación continua** se realizará a través de la realización / presentación de un **trabajo individual**, compuesto por una serie de ejercicios, que el alumno deberá intentar resolver y hacer llegar al profesor de la asignatura en las formas y los plazos preestablecidos al efecto.

Este trabajo, que únicamente formará parte de la calificación final ponderada de la asignatura **cuando se hay superado el examen de la misma**, será el único componente de la evaluación continua de ésta y ponderará (en el caso de la superación del examen) un 40% sobre la nota final de la asignatura.

**La presentación / superación del trabajo final no constituye un requisito indispensable para la superación de la asignatura.**

El alumno no deberá obtener en el trabajo nota mínima alguna para poder optar a la realización de la ponderación de notas de la asignatura, incluso como se apuntó con

anterioridad puede optar por la no presentación del mismo; en cuyo caso, como máximo, podrá alcanzar en la calificación final de la asignatura un 6,0 (siempre y cuando el examen se encuentre perfecto al 100%).

**La corrección del trabajo presentado en una determinada convocatoria, en el caso de no superar el examen de la asignatura en ésta, será potestad del profesor; no realizándose en ningún caso la corrección del trabajo presentado hasta después del cierre de actas de la convocatoria a la que el alumno se presentó y en la que no superó el examen de la asignatura.**

Por tanto, los trabajos de los alumnos que no superen el examen de la asignatura en una determinada convocatoria no serán corregidos en plazo y fecha; por lo que en este caso la calificación de la asignatura se realizará única y exclusivamente en base a la nota obtenida en el examen.

La decisión de corregir o no corregir estos trabajos, como se apuntó con anterioridad, quedará en manos del profesor de la asignatura; no estableciéndose por tanto en ningún momento obligatoriedad alguna respecto a la corrección de los mismos.

En el caso de que el trabajo se supere y no se apruebe el examen, en función de la calificación obtenida en el mismo, se podrá guardar su nota hasta la segunda convocatoria de examen del curso académico en el que éste se presentó, pero en ningún caso de un curso a otro.

La calificación del trabajo será el resultado de la suma algebraica de la calificación obtenida en cada uno de los ejercicios de los que consta mismo.

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

COMPONENTES EVALUABLES	PROPORCIÓN
Claridad y limpieza del documento entregado	10%
Orden de la propuesta de resolución del ejercicio	10%
Planteamiento y desarrollo del ejercicio	40%
Ausencia de errores conceptuales graves	20%
Resultados del ejercicio	20%
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>

La **fecha límite para la presentación del trabajo** a través de la plataforma o en su defecto el envío del mismo a través del correo postal será, con independencia de la convocatoria utilizada por el alumno para “presentarse” a la asignatura, siempre la **primera de las fechas de celebración del examen de la asignatura en cada una de las convocatorias existentes a lo largo del curso académico.**

No se admitirá y por tanto en ningún caso se corregirá, la subida a la plataforma o en su defecto el envío postal de las actividades de evaluación continua (trabajo) fuera de la fecha límite de entrega de las mismas.

Con la no presentación (subida a la plataforma o envío postal) en fecha por parte del alumno del trabajo de la asignatura, las denominadas actividades de evaluación continua de ésta serán calificadas, y por tanto ponderarán en la determinación de la calificación final de la asignatura, con una nota de 0; con independencia de la nota obtenida en el examen.



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.

El alumno dispondrá de un horario de tutorías para contactar con estas figuras durante toda su formación académica que en todo momento podrá encontrar en la plataforma virtual.

7



### Horario de la asignatura y calendario de temas

El profesor docente de la asignatura durante el curso 2017-2018 tendrá el siguiente horario de tutorías:

- Martes de 17:30 a 19:30 horas.

El peso de cada unidad formativa dentro de cada 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 a juicio del profesor docente se recomiendan y requieren para el estudio de cada una de las mismas.

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>