



# Máster en Ingeniería Agronómica

## 60565 - Recursos hídricos e instalaciones hidráulicas

Guía docente para el curso 2014 - 2015

Curso: 1, Semestre: 1, Créditos: 6.0

---

### Información básica

---

#### Profesores

- **Ricardo Aliod Sebastián** raliod@unizar.es

#### Recomendaciones para cursar esta asignatura

Se recomienda revisar los aspectos de cálculo diferencial, hidráulica y riegos contenidos en las enseñanzas de GIAMER.

Se requiere de habilidades profesionales en el uso de herramientas informáticas y ofimáticas dado que las prácticas docentes utilizan paquetes de cálculo y aplicaciones de uso profesional.

La docencia de prácticas con medios informáticos, ilustrará de forma interactiva los conceptos, aplicaciones y ejercicios desarrollados en la parte teórica, por tanto, resulta muy recomendable la asistencia a todas las actividades presenciales, en las que se apoya directamente el desarrollo de los aspectos prácticos.

Se suministrará para cada tema de la asignatura material docente consistente en apuntes que corresponden a la materia impartida, ejercicios resueltos y propuestos, material que por si solo será autocontenido y suficiente para el seguimiento de la materia.

La superación de la asignatura requiere realizar y superar una prueba objetiva final, que junto al desarrollo de prácticas de asistencia obligatoria y trabajos de evaluación desarrollados a lo largo de curso, configurarán la calificación final.

#### Actividades y fechas clave de la asignatura

Las clases teóricas, consisten en sesiones expositivas y demostrativas de contenidos teóricos y se apoyan en material impreso que los estudiantes dispondrán por adelantado sobre el que hacer anotaciones y conservar como documentación técnica.

Las clases prácticas de ejercicios se desarrollan mediante ejemplos de resolución de problemas tipo de cada caso, accesibles con herramientas de cálculo ordinarias.

Las sesiones de laboratorio e informáticas se fundamentan en el aprendizaje de herramientas profesionales para la resolución de casos reales- Estas sesiones practicas se desarrollan a partir de la semana séptima.

La prueba objetiva final para superar la asignatura tiene dos partes: La parte teórica consistente en preguntas de concepto y deductivas, para la que no se permite la consulta a materiales (apuntes, libros,...). La parte práctica consiste en la resolución de una serie de ejercicios, con contenido conceptual y de cálculo, en que se puede disponer de material técnico consistente en: apuntes de la asignatura y material distribuido por el profesor, dos textos adicionales como máximo, problemas y ejercicios resueltos por el propio estudiante.

---

## Inicio

---

### Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

**El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...**

- 1:** Saber aplicar los principios básicos de la gestión de recursos hídricos y las instalaciones de hidráulicas en el contexto de las aplicaciones agrícolas, captación y transporte de recursos hídricos.
- 2:** Conocer los fundamentos de la hidrológica superficial y subterránea.
- 3:** Dimensionar infraestructuras hidráulicas de transporte de agua.
- 4:** Analizar y simular el comportamiento de infraestructuras hidráulicas.
- 5:** Ser capaz de calcular caudales de avenida e hidrogramas de esorrentía.
- 6:** Conocer los elementos de regulación y control que permiten la gestión de recursos hídricos.
- 7:** Ser capaz de conducir ensayos de bombeo.
- 8:** Tener criterio para asignar los parámetros y coeficientes de diseño y gestión de sistemas de captación y distribución de agua.
- 9:** Interpretar los resultados de los proceso de cálculo y de las herramientas de diseño y gestión y establecer pautas de explotación económicas.

## Introducción

### Breve presentación de la asignatura

Las competencias del Ingeniería Agronómica abarcan diversos aspectos relacionados con la captación y gestión del agua, en que las aplicaciones a sistemas de riego son las más habituales, pero no las únicas. Así, la gestión y protección del territorio y su vinculación con los recursos hídricos o el diseño de sistemas de transporte de agua y drenaje en el medio rural pueden ser abordados por dichos profesionales.

---

## Contexto y competencias

---

### Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

**La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:**

#### **Planteamiento**

Conocer los conceptos, procedimientos y tecnologías profesionales que permiten el desarrollo de proyectos de sistemas de

captación y distribución de agua, con aplicación inicial al regadío (pero también de interés en otros campos agropecuarios y agroindustriales) así como su gestión operativa durante la explotación.

Explotar herramientas informáticas modernas, de uso cotidiano profesional, que permiten desarrollar estas actividades de forma ágil, interactiva, automatizada.

Introducir criterios de dimensionado y análisis mediante simulación en el proyecto y gestión de dichos sistemas.

Integrar los conocimientos y parámetros de la hidrología superficial y subterránea en las competencias agronómicas.

## **Objetivos**

Capacitar a los estudiantes para:

- El análisis y gestión de recursos hídricos e infraestructuras hidráulicas que transportan agua, desde las fuentes primaria de suministro, pozos, embalses, ríos, canales,... hasta las tomas de las parcelas donde se producen las aplicaciones de riego, incluyendo los aspectos su regulación.
- El diseño o y análisis de la hidrodinámica de los riegos en parcela por gravedad.
- Evaluar los componentes necesarios y justificar su selección.

## **Contexto y sentido de la asignatura en la titulación**

Esta asignatura, situada en el primer curso, utiliza y se apoya a las competencias y conocimientos adquiridos de Hidráulica, Sistemas de Riego y Drenaje, Redes de Riego, en las titulaciones que dan acceso al Máster.

Suministra capacitación técnica práctica en las competencias profesionales relacionadas con los proyectos de regadío, en su vertiente de diseño y gestión, así como para la gestión fluvial en lo referente a estudios de inundabilidad, cuantificación y regulación de recursos.

La aproximación que se realiza está orientada hacia las demandas del mercado laboral, y el uso de formulaciones modernas. Para ello se intenta trascender de las formulaciones elementales o meramente académicas, basadas en el cálculo manual, para recurrir a formulaciones generales y potentes que son hoy resueltas sistemáticamente mediante herramientas informáticas

## **Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...**

### **1: Competencias genéricas:**

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.

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.

Que los estudiantes tengan la capacidad de utilizar tecnologías de la información y la comunicación aplicadas a su ámbito de trabajo.

Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

Ejercer su profesión con seguridad y demostrando disponer de las metodologías y herramientas de trabajo actuales.

Plantear problemas y soluciones con generalidad, en actuaciones de gran envergadura.

Integrar conocimientos previos de asignaturas básicas e instrumentales.

Recopilar interpretar información y tomar decisiones críticas.

Visión de conjunto de problemas complejos y multifaceta.

**2:**

**Competencias específicas:**

Conocimientos adecuados y capacidad para desarrollar y aplicar tecnología propia en la gestión de recursos hídricos: hidrología, hidrodinámica, hidrometría, obras e instalaciones hidráulicas (CE1)

Conocimientos adecuados y capacidad para desarrollar y aplicar tecnología propia en sistemas de riego y drenaje (CE2)

Conocimientos adecuados y capacidad para desarrollar y aplicar tecnología propia en gestión de equipos e instalaciones que se integren en los procesos y sistemas de producción agroalimentaria (CE3)

Adquisición de conceptos y metodología para el diseño y análisis de infraestructuras hidráulicas.

Adquisición de conceptos y metodologías para el control de canales.

Conocimiento de metodologías para la predicción de intensidades de lluvia.

Adquisición de conocimientos para el cálculo de escorrentías e hidrogramas de avenidas

Proyectar, dirigir obras, y gestionar sistemas de riego, tanto en la vertiente de de redes de distribución como sistemas e riego en parcela.

Capacidad para conocer, comprender y utilizar principios de la ingeniería del medio rural en lo relativo a hidráulica, redacción, dirección y ejecución de proyectos técnicos y gestión y planificación de proyectos y obras.

Seleccionar los equipos y componentes mas adecuados para cada instalación.

**Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:**

Uno de los pilares los profesionales con Grado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural (IAMR) corresponde al desarrollo y gestión de sistemas de regadío. Actualmente el estado español, posee una superficie regada de unos 3,3 millones de ha (el 30% del regadío existente en Europa). La gestión y mantenimiento de estos sistemas y el proyecto de nuevas modernizaciones necesarias, con grandes inversiones públicas, requiere del concurso de profesionales que detente los conocimientos, habilidades y competencias que se adquieren en esta asignatura, y que son demandados constantemente en el mercado laboral. Las actividades vinculadas la ciclo del agua también ocupan una destacada importancia en el contexto nacional e internacional.

---

## Evaluación

---

### Actividades de evaluación

**El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación**

**1:**

**Actividades:**

La asignatura se supera mediante prueba final, tanto en la primera como en la segunda convocatoria, que tiene una duración máxima de 6 horas.

Además, los resultados de las sesiones prácticas, que son obligatorias para la superación de la asignatura, son controlados mediante la entrega del guión suministrado. Si no se asiste a alguna sesión, el estudiante será examinado de dicha sesión en una convocatoria especial antes de la prueba final.

Se evaluarán también los resultados de trabajos/ejercicios de asignatura encargados durante el curso.

## 2: Criterios de Evaluación

La Prueba Final, se valorara de 1 a 10, requiriendo una calificación superior a 5 para considerarse superada. Constará de dos partes- La parte teórica consistente en preguntas de concepto y deductivas, para la que no se permite ninguna consulta a materiales (apuntes, libros,...). La parte práctica consiste en la resolución de una serie de ejercicios, con contenido conceptual y de cálculo, en que se puede disponer del material técnico que se cita: apuntes de la asignatura y material distribuido por el profesor, dos textos adicionales como máximo, colecciones de problemas y ejercicios resueltos por el propio estudiante. El peso de la parte teórica respecto a la práctica, se pondera aproximadamente 20%, pero es preciso que la calificación de la parte teórica sea superior a 2,5 sobre 10 para que pondere con la parte práctica. Si no es el caso, la calificación será la de la parte teórica. La prueba final es unitaria y no se guardan partes teórica o práctica de una convocatoria a otra.

Se exigirá un nivel mínimo de aprovechamiento en las sesiones prácticas, medido por los resultados de las mismas, para que se consideren superadas. Si no se alcanza, la materia se entenderá como no superada, aunque la calificación de la Prueba Final se superior a 5, siendo esta 4 o menor, en función del número de prácticas no superadas.

Los trabajos de curso , se calificaran entre 0 y 1. Se calculará el valor medio de los trabajo encargados (si no se entregan se califican con 0) y esta puntuación se incrementará a la calificación de la prueba final, siempre que esta superior a 5. Esta puntuación también servirá para la consideración de Matrícula de Honor.

---

## Actividades y recursos

---

### Presentación metodológica general

#### **El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:**

Esta asignatura es de carácter tecnológico aplicado y de integración de conocimientos. Las competencias que se adquieren en ella son de aplicación al ejercicio profesional y requieren de interiorización por parte del alumnado.

Los contenidos teóricos se imparten de forma magistral, pero con el apoyo de ppt, animaciones, ejemplos interactivos, y recabando la participación activa del alumnado y la incorporación de su propia experiencia.

Los contenidos profesionales de la asignatura se enfocan hacia el trabajo con ejercicios prácticos de proyecto y gestión como aplicación los conocimientos durante las clases prácticas, utilizando para ello las herramientas informáticas que se suministran en el curso.

#### **Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)**

#### **El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...**

- 1:** Teoría en clase magistral (30 horas presenciales).
- 2:** Resolución de problemas y casos (20 horas presenciales).
- 3:** Prácticas de laboratorio e informáticas (10 horas presenciales).
- 4:** Trabajos de asignatura (24 horas no presenciales)
- 5:** Estudio (60 horas no presenciales).



Semana	11	12	13	14	15	16	17			TOTAL
T1 Teoría	C6	C7	C8	C9	C9					30
T2 Ejerc clase		C7	C8	C9	C9					20
T3 Prácticas	P5									10
T6 Trabajos	2h	2h	2h	2h	2h					24
T7 Estudio	4h	4h	4h	4h	4h					60
T8 Evaluac						6 h				6

## Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

- Abbott, Michael Barry. Computational hydraulics / Michael B. Abbott, Anthony W. Minns . [2nd ed.] Aldershot : Ashgate, 1998
- Chow, Ven Te. Hidrología aplicada / Ven Te Chow, David R. Maidment, Larry W. Mays ; traducción Juan G. Saldarriaga ; revisión técnica Germán R. Santos G. . Santafé de Bogotá ; Madrid : McGraw-Hill, imp. 1999
- Discharge characteristics / edited by D.S. Miller . Rotterdam, [etc.] : A.A. Balkema, 1994
- Energy dissipators / edited by D.L. Vischer and W.H. Hager . Rotterdam, [etc.] : A.A. Balkema, 1995
- French, Richard H.. Hidráulica de canales abiertos / Richard H. French ; traducción M.I. Ariel Fredman ; revisión técnica Jorge Esteban Athala Molano . México McGraw-Hill cop. 1988
- Fried, Erwin. Flow resistance : a design guide for engineers / Erwin Fried, I. E. Idelchik . New York [etc.] : Hemisphere Publishing Corporation, cop. 1989
- Gurovich R., Luis A.. Riego superficial tecnificado / Luis A. Gurovich R. . 2ª ed. México : Alfaomega, cop. 1999
- Miller, D. S.. Internal flow systems / D.S.Miller . 2nd ed. Bedford, UK : BHR, 1996 repr.
- Muñoz Carpena, Rafael. Hidrología agroforestal / Rafael Muñoz Carpena, Axel Ritter Rodríguez . Madrid : Mundi-Prensa ; Las Palmas de Gran Canaria : Gobierno de Canarias, Dirección General de Universidades e Investigación, 2005
- Naudascher, Eduard. Hydrodynamic forces / Eduard Naudascher . Rotterdam, [etc.] : A.A. Balkema, 1991
- Transitorios y oscilaciones en sistemas hidráulicos a presión / editores José M. Abreu, Rafael Guarga, Joaquín Izquierdo . Valencia : Universidad Politécnica, Unidad Docente Mecánica de Fluidos, D.L.1995
- Wylie, E. Benjamin. Fluid transients in systems / by E. Benjamin Wylie and Victor L. Streeter ; with Lisheng Suo . Englewood Cliffs, NJ : Prentice Hall, cop. 1993