

28945 - Sistemas de riego y drenaje

Información del Plan Docente

Año académico: 2019/20

Asignatura: 28945 - Sistemas de riego y drenaje

Centro académico: 201 - Escuela Politécnica Superior

Titulación: 437 - Graduado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural

583 - Graduado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural

Créditos: 6.0

Curso: 4

Periodo de impartición: Primer semestre

Clase de asignatura: Optativa

Materia: ---

1. Información Básica

1.1. Objetivos de la asignatura

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

En esta asignatura se proporcionan los conocimientos para el diseño cálculo y gestión de los sistemas de riego y drenaje.

Los objetivos formativos particulares que se pretenden conseguir con el desarrollo de esta asignatura son los siguientes:

- Saber determinar las necesidades hídricas y calendario de riegos de cultivos.
- Saber proyectar y gestionar sistemas de riego en parcela.
- Saber proyectar y sistemas de drenaje zonal y parcelario.
- Saber dimensionar y proyectar pequeñas obras hidráulicas (balsas, acequias, desagües, colectores, etc.).

Alineación con los ODS:

Estos planteamientos y objetivos están alineados con los [Objetivos de Desarrollo Sostenible](#) (ODS) de la Agenda 2030 siguientes:

- [Objetivo 2:](#) Hambre cero
- [Objetivo 6:](#) Agua limpia y saneamiento

y, en concreto, con las metas:

- *Meta 2.4:* Para 2030, asegurar la sostenibilidad de los sistemas de producción de alimentos y aplicar prácticas agrícolas resilientes que aumenten la productividad y la producción, contribuyan al mantenimiento de los ecosistemas, fortalezcan la capacidad de adaptación al cambio climático, los fenómenos meteorológicos extremos, las sequías, las inundaciones y otros desastres, y mejoren progresivamente la calidad del suelo y la tierra
- *Meta 6.4:* De aquí a 2030, aumentar considerablemente el uso eficiente de los recursos hídricos en todos los sectores y asegurar la sostenibilidad de la extracción y el abastecimiento de agua dulce para hacer frente a la escasez de agua y reducir considerablemente el número de personas que sufren falta de agua

1.2. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La práctica totalidad de la producción agrícola requiere la aplicación de riego para cubrir las necesidades hídricas de los cultivos.

Algunos de los principales campos de trabajo del graduado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural son la realización de proyectos técnicos dentro de su campo de aplicación, entre ellos los de cálculo de sistemas de riego y drenaje, así como la gestión de los recursos hídricos en comunidades de regantes, Confederaciones hidrográficas y resto de la Administración.

Los conceptos y métodos de cálculo explicados en esta asignatura se fundamentan en los conceptos expuestos en cursos anteriores en asignaturas como *Geología, Edafología y Climatología, Fitotecnia e Hidráulica*. A su vez, sirve de base a la asignatura de *Redes de riego*.

1.3. Recomendaciones para cursar la asignatura

Es aconsejable para seguir el desarrollo de la asignatura haber superado las asignaturas de *Química, Física, Matemáticas, Geología Edafología y Climatología, Fitotecnia e Hidráulica* del primer, segundo y tercer curso de este Grado.

Así mismo, se obtiene mayor rendimiento en el aprendizaje si se invierte periódicamente un tiempo en el estudio de la asignatura y se asiste a todas sus clases, teóricas o prácticas.

2. Competencias y resultados de aprendizaje

2.1. Competencias

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

Competencias transversales (CB2 y CB3):

- 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.
- Tener la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

Competencias específicas (CE24c):

- Conocer, comprender y utilizar los principios de la ingeniería de las explotaciones agropecuarias: sistemas y tecnología del riego y drenaje.
- Adquisición de conocimientos y sistemática para el diseño, cálculo y gestión de las instalaciones de riego y drenaje

2.2. Resultados de aprendizaje

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

- Describir y sintetizar el estado actual del regadío y discutir su posible evolución futura.
- Interpretar la legislación de aguas.
- Identificar y evaluar las propiedades más relevantes del suelo y del agua para determinar su aptitud para el riego.
- Seleccionar el método más adecuado para estimar la evapotranspiración de las plantas, en función de los datos disponibles y aplicarlo.
- Pronosticar las necesidades hídricas de los distintos cultivos para fijar el caudal de diseño de un sistema de riego y planificar el calendario de riego más adecuado a cada cultivo.
- Calcular el balance de agua en el suelo.
- Describir y comprender los fundamentos del riego por superficie.
- Describir los elementos de las redes de riego presurizadas, clasificar los distintos sistemas de riego por aspersión en parcela y compararlos.
- Comprender los fundamentos del riego por localizado y utilizarlos para el diseño agronómico e hidráulico de casos prácticos.
- Capacidad para explicar y expresar los principios del movimiento del agua en el suelo. Capacidad para resolver las ecuaciones y cuantificar la incertidumbre de datos y resultados. Proyectar sistemas de drenaje parcelario y zonal.
- Interpretar los principios del comportamiento del agua en la superficie para proyectar pequeñas obras hidráulicas.

2.3. Importancia de los resultados de aprendizaje

Poder aplicar los métodos de cálculo, dimensionado y gestión de las instalaciones de riego y drenaje, de vital importancia en el trabajo profesional del graduado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural.

3. Evaluación

3.1. Tipo de pruebas y su valor sobre la nota final y criterios de evaluación para cada prueba

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

Realización de una prueba global presencial escrita al final del cuatrimestre de acuerdo con el programa de la asignatura (sesiones teóricas y problemas) y según la fecha programada en el calendario de exámenes de la EPS para las dos convocatorias oficiales.

La prueba final global consistirá en un examen presencial escrito que constará de 2 bloques distintos y de duración limitada.

- *Bloque 1:* 10 preguntas de contenido teórico-práctico cuya respuesta se llevará a cabo sin el apoyo de documentación.
- *Bloque 2:* resolución de 3-4 problemas relativos a los sistemas de riego, drenaje y obras hidráulicas para cuya resolución sí se podrá contar con el apoyo de documentación impresa aportada por el alumno.

La evaluación de esta asignatura no se realizará de forma continua.

Criterios de evaluación:

La prueba escrita se valorará favorablemente si son correctos: el planteamiento, los resultados, el orden, la presentación y la interpretación de los mismos. Se calificará sobre 10 y su repercusión en la nota final será: bloque 1 el 30% y bloque 2 el 70%.

Criterio para la nota final de la evaluación global:

- Si la calificación en alguno de los dos bloques es inferior a 5,00 la asignatura no se considera aprobada. No se guardará la nota obtenida en ninguno de los bloques para convocatorias posteriores.
- Si la calificación en los dos bloques es superior a 5,00, la calificación final sobre 10, será la obtenida aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{Calificación final (CF)} = 30\% \text{ nota bloque 1} + 70\% \text{ nota bloque 2}$$

En el caso de que no se cumplan los requisitos anteriores, la calificación final se obtendrá de la manera siguiente:

- Si $CF \geq 4$, la calificación final será: Suspenso (4,0)
- Si $CF < 4$, la calificación final será: Suspenso (CF)

4. Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos

4.1. Presentación metodológica general

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

Los métodos docentes son básicamente dos:

- *Sesiones teóricas* que consistirán, fundamentalmente, en lecciones magistrales dialogadas y participativas.
- *Sesiones de problemas* durante las cuales se plantearán y resolverán cuestiones, utilizando el cálculo numérico.

4.2. Actividades de aprendizaje

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

- *Sesiones teóricas*: al comenzar cada tema, se le describe al alumno el contenido teórico que el profesor va a exponer en clase. Durante estas sesiones, con el objetivo de desarrollar la capacidad de razonamiento y extender las condiciones de estudio, los alumnos participarán en la resolución de cuestiones planteadas y no explicadas por el profesor.
- *Sesiones de problemas*: al comenzar cada tema, se le proporciona al alumno una colección de ejercicios y problemas. Algunos de ellos se resuelven en el aula, quedando el resto para trabajo no presencial del estudiante. Los problemas propuestos serán relativos tanto a cuestiones que contribuyan a facilitar el aprendizaje de los fundamentos teóricos explicados en las sesiones teóricas, como representativas de las que se pueden presentar durante el desarrollo de un proyecto o la gestión de un sistema de riego, drenaje u obra hidráulica real.

4.3. Programa

Programa de teoría:

1. Introducción.
2. Propiedades del suelo y agua relacionadas con el riego.
3. Principios fundamentales del riego.
4. Riego por superficie.
5. Riego por aspersión.
6. Riego localizado.
7. Drenaje.
8. Diseño de pequeñas obras hidráulicas.

Programa de prácticas:

1. Práctica sobre medición de caudales.
2. Práctica sobre infiltración de agua en el suelo.

4.4. Planificación de las actividades de aprendizaje y calendario de fechas clave

Calendario de sesiones presenciales

	Teoría	Problemas
--	--------	-----------

1 ^{er} cuatrimestre					Módulos /Temas
	Hp	Hnp	Hp	Hnp	
1ª Semana	2	3	2	3	1-2
2ª Semana	2	3	2	3	2
3ª Semana	2	3	2	3	2
4ª Semana	2	3	2	3	3
5ª Semana	2	3	2	3	3
6ª Semana	2	3	2	3	4-5
7ª Semana	2	3	2	3	6
8ª Semana	2	3	2	3	6
9ª Semana	2	3	2	3	6
10ª Semana	2	3	2	3	7
11ª Semana	2	3	2	3	7
12ª Semana	2	3	2	3	7
13ª Semana	2	3	2	3	8
14ª Semana	2	3	2	3	8
15ª Semana	2	3	2	3	8
TOTAL HORAS	30	45	30	45	

Hp: Horas presenciales.

Hnp: Horas no presenciales.

Las clases de teoría se desarrollan en el aula para todo el grupo de docencia. Los alumnos dispondrán de fotocopias como material de apoyo para el seguimiento de la asignatura. Las fotocopias se facilitarán a través del servicio de reprografía y del Anillo Digital Docente. Así mismo es aconsejable que tomen notas durante el desarrollo de las sesiones.

En las clases de problemas el profesor planteará diversos problemas a resolver, y tras una deliberación con los alumnos se resolverán y discutirán sus resultados.

La prueba global se realizará en la fecha asignada por la dirección de la EPS para las convocatorias de exámenes de esta asignatura.

4.5. Bibliografía y recursos recomendados

- BB** Agua y agronomía / Obra dirigida y coordinada por Francisco Martín de Santa Olalla Mañas, Prudencio López Fuster, Alfonso Calera Belmonte . Madrid : Mundi-Prensa, 2005
- BB** Crop evapotranspiration : guidelines for computing crop water requirements / by Richard G. Allen ...[et al.] . Rome : FAO, 1998
- BB** Drainage Principles and Applications / H.P. Ritzema (editor-in-chief) . 2nd.ed[completely revised] Wageningen (Netherlands): ILRI,|C1994
- BB** Martínez Beltran, Julián. Drenaje agrícola / Julián Martínez Beltrán . [Madrid] : Secretaría General Técnica, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 1986
- BB** Paco López-Sánchez, José Luis de. Fundamentos del cálculo hidráulico en los sistemas de riego y drenaje / José Luis de Paco López-Sánchez . Madrid : Mundi-Prensa : MAPA-IRYDA, D.L. 1993
- BB** Pizarro Cabello, Fernando. Drenaje agrícola y recuperación de suelos salinos / Fernando Pizarro . 2a ed. Madrid : Agrícola Española, 1985
- BB** Riego localizado / J. Rodríguez López...[et al.] . Madrid : IRYDA : Mundi-Prensa, D.L.1992
- BC** Castañón León, Guillermo. Ingeniería del riego : utilización racional del agua / Guillermo Castañón . Madrid : Paraninfo, D.L.2000
- BC** Chow, Ven Te. Hidráulica de canales abiertos / Ven Te Chow ; traducción , Juan G. Saldarriaga ; revisión técnica, Antonio Zuluaga Angel . [1a. ed.] Santafé de Bogotá : McGraw-Hill, cop. 1994
- BC** Escribá Bonafé, Domingo. Hidráulica para ingenieros / Domingo Escribá Bonafé . [1a. ed.] Madrid : Belliso, 1988
- BC** Fertirrigación : cultivos hortícolas, frutales y ornamentales / obra colectiva dirigida y coordinada por Carlos Cadahía . 3ª ed. rev., act. y ampl. Madrid [etc.] : Mundi-Prensa, 2005
- BC** Gómez Pompa, Pedro. Instalaciones de bombeo para riego y otros usos / Pedro Gómez Pompa . Madrid : Agrícola Española, D.L.1993
- BC** Losada Villasante, Alberto. El riego. II, Fundamentos de su hidrología y de su práctica / A. Losada Villasante . Madrid : Mundi-Prensa, 2005
- BC** Moya Talens, Jesús Antonio. Riego localizado y fertirrigación / Jesús Antonio Moya Talens ; esquemas y dibujos Pedro Sanz Roselló, Mª Jesús Moya Carpio, Michèle Drummond. . 3ª ed. rev. y amp. Madrid : Mundi-Prensa, 2002
- BC** Tarjuelo Martín-Benito, José Mª. El riego por aspersión y su tecnología / José Mª Tarjuelo Martín-Benito . 3ª ed. rev. y amp. Madrid [etc.] : Mundi-Prensa, 2005

La bibliografía actualizada de la asignatura se consulta a través de la página web:

<http://psfunizar7.unizar.es/br13/egAsignaturas.php?codigo=28945&Identificador=14211>