

28958 - Redes de riego

Información del Plan Docente

Año académico	2017/18
Centro académico	201 - Escuela Politécnica Superior
Titulación	437 - Graduado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural
Créditos	6.0
Curso	4
Periodo de impartición	Segundo Semestre
Clase de asignatura	Optativa
Módulo	---

1. Información Básica

1.1. Introducción

El desarrollo de sistemas de riego modernizados, esencialmente operando bajo sistemas a presión, implica el diseño y gestión de las infraestructuras que permiten el transporte del agua desde las fuentes de acopio a los hidrantes de entrada a las parcelas, y su suministro en condiciones de presión y caudal adecuadas. Por otra parte, en no pocos de estos sistemas existen equipos de bombeo cuyo correcto dimensionado, instalación y regulación es preciso conocer a fondo con objeto de contener los costes energéticos. El proyecto y gestión de las redes de riego es una campo muy activo, que requiere de profesionales que dominen las tecnologías que involucran. La mayor parte de estos conocimientos, habilidades y técnicas son de aplicación directa también en sistemas de trasiego de fluidos por conducciones que se encuentran habitualmente en explotaciones ganaderas y agroindustria.

1.2. Recomendaciones para cursar la asignatura

Es necesario tener adquiridas las competencias de la asignatura Hidráulica (Curso 3º, primer semestre), y es complemento natural de las asignaturas de Sistemas de Riego y Drenaje (Curso 4º, primer semestre, especialidad Explotaciones agropecuarias) y Sistemas de Riego y Drenaje en Explotaciones Hortofrutícolas (Curso 3º, segundo semestre, especialidad Hortofruticultura y Jardinería), que establecen los aspectos agronómicos, de manejo del riego y de diseño básico de instalaciones en parcela. La asignatura Redes de Riego, asciende hasta el nivel de diseño avanzado y gestión de la redes de riego a presión, incluyendo las grandes redes que transportan el agua hasta la entrada a las parcelas. También es válida para ampliar los aspectos relativos a instalaciones de distribución de suministros (agua, calefacción refrigeración, trasiego de materias primas y productos fluidos o fluidizados, instalaciones de bombeo,...) en explotaciones agropecuarias y operaciones básicas en industrias agroalimentarias.

Se requiere de habilidades básicas en el uso de herramientas informáticas y ofimáticas dado que la docencia se apoya en paquetes de cálculo y aplicaciones de uso profesional.

La docencia, tanto la teórica como práctica se realiza íntegramente, con medios informáticos, ilustrándose de forma interactiva (mediante sistemas multimedia, software, webs,...) los conceptos, aplicaciones y ejercicios. Por tanto, resulta muy recomendable la asistencia a las actividades presenciales, en las que se apoya directamente el desarrollo de los trabajos que dan lugar a la evaluación.

28958 - Redes de riego

Se suministrará en soporte informático los contenidos del curso: instaladores de los programas empleados, plataformas de simulación de equipos, catálogos, digitales, presentaciones PowerPoint (ppt), de manera que puedan hacer un seguimiento interactivo desde un ordenador personal

La superación de la asignatura se realiza mediante evaluación continua, desarrollando a lo largo de curso un caso práctico asignado a cada alumno/a, que se va resolviendo en etapas a modo de trabajos parciales, hasta completar todo el proceso. Cada etapa será evaluada y valorada.

1.3.Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Esta asignatura, situada en el cuarto curso, utiliza y se apoya a las competencias y conocimientos adquiridos en las asignaturas de Hidráulica y complementa las asignaturas Sistemas de Riego y Drenaje (Curso 4º, primer semestre) y Sistemas de Riego y Drenaje en Explotaciones Hortofrutícolas (Curso 3º, segundo semestre), que han sentado los fundamentos teóricos básicos de las disciplinas relacionadas con los flujos incompresibles y el uso del riego en agricultura. También es de interés, en los aspectos relacionados con el trasiego de fluidos y equipos de bombeo, para completar aspectos específicos las asignaturas Electrotecnia y Electrificación Rural, Instalaciones en Explotaciones Agropecuarias, Ingeniería de las Áreas Verdes y explotaciones Hortofrutícolas, Jardinería y Paisajismo, Operaciones Básicas I, Ingeniería de las Industrias Agroalimentarias, Instalaciones Agroindustriales,

Redes de Riego suministra capacitación técnica práctica en las competencias profesionales relacionadas con los proyectos de regadío, en su vertiente de diseño y gestión. La aproximación que se realiza, explotando sistemáticamente herramientas informáticas profesionales, y la orientación hacia las demandas del mercado laboral, permiten un aprendizaje dinámico e interactivo que trasciende de los las formulaciones elementales o meramente académicas, basadas en el cálculo manual, para adentrarse en los aspectos mas avanzados y activos en un sector de aporta amplios servicios a la agricultura.

1.4.Actividades y fechas clave de la asignatura

Las enseñanzas se apoyan con el continuo uso interactivo de herramientas informáticas profesionales de cálculo de uso habitual en el sector, y contenidos multimedia.

La mayor parte de las actividades docentes, tanto teóricas como las prácticas docentes se realizan con el soporte de un ordenador (bien sea el portátil del estudiante o el equipo de sobremesa de un aula de informática), de manera que el proceso de aprendizaje sea interactivo y participativo.

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

Las clases prácticas de ejercicios se desarrollan mediante ejemplos de resolución de problemas interactivamente en las

28958 - Redes de riego

aplicaciones informáticas que se explotan sistemáticamente en la asignatura

Las sesiones laboratorio e informática fundamentan el aprendizaje de herramientas usadas en el resto de actividades, basado en la resolución de problemas. En las primeras semanas del curso se impartirá en estas sesiones el adiestramiento para el manejo básico de las herramientas informáticas necesarias para el seguimiento del curso.

Para superar la asignatura, cada alumno/a desarrollará una prueba objetiva consistente en el desarrollo de un caso práctico completo, en el que se efectúa el diseño, análisis y gestión de una red de distribución de agua para riego, y se responde a una serie de cuestiones concretas.

Los resultados intermedios se irán valorando en evaluaciones con diversas entregas de resultados parciales a partir de la 5ª semana de curso, para la evaluación continua.

2.Resultados de aprendizaje

2.1.Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

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

1 Saber particularizar los principios básicos de la Hidráulica, en el contexto de las redes de distribución de fluidos a presión.

2 Dimensionar con criterio de optimización (mínimo coste) redes de distribución de fluidos ramificadas, alimentadas tanto por gravedad como por estaciones de bombeo directo.

3 Ser capaz de calcular caudales de diseño de redes colectivas de riego a la demanda con metodología de Clement.

28958 - Redes de riego

4 Analizar hidráulica y energéticamente redes de distribución de cualquier tipo (ramificadas, malladas, con o sin bombeos).

5 Ser capaz de gestionar hidráulica y energéticamente redes de distribución, confeccionar programaciones óptimas, y acometer cambios, rehabilitaciones y reformas.

6 Diseñar estaciones de bombeo y su regulación con motores a velocidad fija y variable, así como comprensión de las estructuras de las tarifas eléctricas.

7 Dominio el manejo de herramientas informáticas de ingeniería de diseño y gestión de redes de distribución (GESTAR).

8 Habilidad para la selección de componentes mediante catálogos físicos, aplicaciones comerciales y on line, así como comprensión de especificaciones técnicas asociadas.

9 Tener criterio para asignar los parámetros y coeficientes de diseño y gestión de sistemas de distribución.

28958 - Redes de riego

10 Interpretar los resultados de los procesos de cálculo y de las herramientas de diseño y gestión y establecer pautas de explotación económicas.

11 Contratar suministros eléctricos acorde con las pautas de explotación de las redes de distribución.

12 Capacidad de aplicar los principios y técnicas desarrollados en el contexto de las redes de riego a otros sistemas de distribución de fluidos en medios rurales, urbanos e industrias agroalimentarias.

2.2.Importancia de los resultados de aprendizaje

Uno de los pilares de 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), de los cuales aproximadamente la mitad corresponden a sistemas modernizados. 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.

Los ahorros, tanto en infraestructuras como en energía, que se derivan de las técnicas de herramientas que se manejan en la asignatura, poseen un enorme impacto práctico, y constituyen una experiencia que es valorada no solo en el contexto europeo, sino en todas las continentes.

Los aspectos relacionados con jardinería, urbanismo, zonas deportivas, abastecimiento y trasiego de fluidos en todo tipo de industrias son también parte del conjunto de importantes sectores de aplicación,

3.Objetivos y competencias

3.1.Objetivos

Generales

Conocer los conceptos, procedimientos y tecnologías profesionales que permiten el desarrollo de proyectos de redes de distribución de agua, con aplicación inicial regadío (pero también de interés en otros campos agropecuarios y

28958 - Redes de riego

agroindustriales en que intervengan redes de distribución de fluidos) 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 optimización económico (mínimo coste) y análisis mediante simulación en el proyecto y gestión de dichos sistemas.

Integrar los conocimientos y parámetros agronómicos en los aspectos de la ingeniería hidráulica de las redes de distribución.

Específicos

Capacitar a los estudiantes para:

El diseño optimizado, análisis y gestión de las redes de distribución a presión que transportan agua, desde las fuentes primaria de suministro, embalses, ríos, canales,... hasta las tomas de las parcelas donde se producen las aplicaciones de riego, incluyendo los aspectos relativos a los equipos de bombeo y su regulación.

El diseño optimizado y análisis de comportamiento de las redes hidráulicas utilizadas dentro de la parcela agrícola o en los contextos de jardinería para aplicación de riego por aspersión o localizado.

El diseño y análisis de comportamiento de las redes de distribución de agua y otros fluidos en explotaciones agropecuarias, e industrias agroalimentarias y medios urbanos y rurales.

Evaluar los componentes necesarios y justificar su selección.

3.2.Competencias

Competencias genéricas

28958 - Redes de riego

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.

Competencias específicas .

Adquisición de conceptos para el diseño de redes de distribución para agua, con y sin estaciones de bombeo, aplicados al regadío

28958 - Redes de riego

Aplicación práctica de metodologías y herramientas para el diseño de redes de distribución y aplicación de agua en el regadío.

Manejo del programa GESTAR para el diseño óptimo y simulación de redes de riego.

Compresión de características de equipos de bombeo y técnicas de regulación de estaciones de bombeo.

Proyectar, dirigir obras, y gestionar sistemas de riego a presión, tanto en la vertiente de de redes colectivas como sistemas e riego en parcela, por aspersión y goteo.

Capacidad para conocer, comprender y utilizar principios de la ingeniería de las explotaciones agropecuarias en sistemas y tecnología del riego y drenaje.

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.

Capacidad para conocer, comprender y utilizar principios de la ingeniería de las áreas verdes, espacios deportivos y explotaciones hortofrutícolas en lo referente a riegos y drenajes.

Comprender la funcionalidad de los equipos y componentes de los sistemas de riego, de aplicación también en instalaciones agroindustriales.

Seleccionar los equipos y componentes mas adecuados para cada instalación.

4.Evaluación

4.1.Tipo de pruebas, criterios de evaluación y niveles de exigencia

En la primera convocatoria, la asignatura se supera bien mediante evaluación continua o bien, alternativamente para quienes no sigan la evaluación continua, mediante una Prueba Global.

La evaluación continua exige la presentación de 5 trabajos parciales que se integran dentro de un Trabajo de Asignatura

28958 - Redes de riego

consistente en un caso práctico de diseño y gestión de una red de distribución. En el momento adecuado se facilitará en formato electrónico los datos y cartografía de caso individual para cada alumno/a. Este caso se irá resolviendo en etapas, trabajos o fases parciales, cuyos enunciados, objetivos y preguntas concretas se irán presentando a lo largo del curso. Los resultados de cada trabajo parcial serán entregados por los alumnos en las fechas que se irán señalando, en el formato que se indicará, trabajos que contendrán un breve documento explicativo y descripción resultados y respuestas, además de los ficheros informático asociado.

Además de estos trabajos parciales, los mismos se integrarán en un Memoria Final, individual, de tipo técnico, que se asemejará al anexo de cálculos hidráulicos del proyecto de una red de riego.

Para la resolución de los trabajos parciales será necesario conjugar los aspectos expuestos en todas las actividades presenciales de la asignatura: teoría, ejercicios, prácticas, y combinar los aspectos de las diversas aplicaciones y catálogos presentados.

Para los trabajos parciales el alumnado dispondrá de un tiempo de tutoría para revisar los contenidos, contrastar los resultados y recibir recomendaciones.

Prueba Global de conjunto. Para los estudiantes que no satisfagan el proceso de evaluación continua se convocará una prueba final consistente en desarrollar de forma presencial, durante un máximo de 6 horas, un caso práctico completo de diseño y análisis mediante las herramientas informáticas impartidas durante el curso, en que el estudiante entregará los ficheros informáticos de resultados que se soliciten en el enunciado de la prueba, un resumen expositivo de los mismos y responderá concisamente a una serie de preguntas concretas.

Para la segunda convocatoria se aplicará como criterio de evaluación la Prueba Global de conjunto.

Los criterios de evaluación son:

Evaluación Continua:

Cada uno de los trabajos parciales entregados en plazo y forma se calificará en una escala de 0 a 1 puntos. Un trabajo parcial no entregado en plazo se calificará con 0 puntos,

La suma de la puntuaciones los trabajos parciales constituirá la primera parte de la calificación.

28958 - Redes de riego

La evaluación de la Memoria Final, valorada entre 0 y 5 puntos, constituirá la segunda parte de la calificación.

Prueba Global:

Si la suma de las calificaciones de los Trabajos Parciales y la Memoria Final no es igual o superior a 5, se acudirá a la Prueba Global.

A la Prueba Global podrán presentarse también, previo aviso, quienes habiendo superado la asignatura mediante Evaluación Continua, desean aumentar su calificación, prevaleciendo en cualquier caso la mejor de las calificaciones obtenidas.

Si no se entrega la Memoria Final en plazo, ni se acude a la prueba final, la calificación será No Presentado.

En la calificación de la Memoria y Prueba Final (si es requerida) se valora.

Ausencia de errores en los cálculos

Estructura racional del documento y de la información.

Claridad y orden en la exposición

Presentación de datos y resultados relevantes en texto principal y en anexos.

Correcta interpretación de los resultados

Calidad en la presentación.

5. Metodología, actividades, programa y recursos

5.1. Presentación metodológica general

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 y que quedan disponibles para posterior su uso profesional por los estudiantes. Estas herramientas se instalarán bien en las sala de informática donde se imparte la asignatura, bien el ordenador personal del alumno/a.

Las sesiones prácticas se centrarán en el aprendizaje del manejo de los recursos operativos de las aplicaciones informáticas que se explotarán a lo largo del curso.

5.2.Actividades de aprendizaje

Teoría y problemas en clase magistral (30 horas presenciales).

Resolución de problemas y casos (20 horas presenciales).

Prácticas de laboratorio e informáticas (10 horas presenciales).

Trabajos de asignatura (30 horas no presenciales)

Estudio (48 horas no presenciales).

Evaluación (12 horas presenciales).

5.3.Programa

- Programa de teoría

- * C1 Presentación y aplicaciones.
- * C2 Tipología de redes de distribución y usos.
- * C3 Componentes, válvulas y elementos de regulación.
- * C4 Cálculo de caudales de diseño a turnos y a la demanda.
- * C5 Dimensionado optimo de redes ramificadas.
- * C6 Equipos de bombeo y estaciones de bombeo.
- * C7 Análisis hidráulico y energético redes de distribución.
- * C8 Gestión de redes colectivas.

28958 - Redes de riego

* C9 Dimensionado óptimo, análisis y operación de redes en parcela (aspersión goteo)

- **Programa de prácticas**

P1 Manejo básico herramientas informáticas cálculo redes.

P2 Operaciones de entrada salida E/S.

P3 Comunicación bases de datos.

P4 Comunicación AutoCad.

P5 Programación y validación de peticiones de riegos .

5.4. Planificación y calendario

El cuadro muestra la organización semanal que se propone para esta asignatura. La asignatura se divide en Temas (identificados como contenidos C1, C2,...) y para cada uno de ellos se especifican las horas presenciales de teoría, ejercicios, prácticas y evaluación, así como las horas no presenciales de estudio y trabajos

En la última columna se reflejan las horas totales que el alumnado debería dedicar a cada actividad.

Semana1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
T1	C1	C2	C3	C3	C4	C5	C5	C6	C6	C7
Teoría	2h	2h	2h	2h	2h	2h	2h	2h	2h	2h
T2					C4	C5	C5	C6	C6	C7
Ejerc					2h	2h	2h	2h	2h	2h
clase										
T3	P1	P2	P3	P4						
Prácticas	2h	2h	2h	2h						

28958 - Redes de riego

T6 Trabajos						C4		C5		C6
						6h		6h		6h
T7 Estudio	C1	C2	C3	C3	C4	C5	C5	C6	C6	C7
	3h	4h	4h	4h	4h	2h	4h	2h	4h	2h
T8 Evaluac.							C4		C5	
							1h		1h	
Semana11	12	13	14	15	16	17	18	19	TOT.	
T1	C7		C8	C8	C9	C9				30
Teoría	2h		2h	2h	2h	2h				
T2 Ejerc clase	C7			C8	C9	C9				20
	2h			2h	2h	2h				
T3 Prácticas			P5							10
			2h							
T6 Trabajos			C7		C8					30
			6h		6h					
T7 Estudio	C7		C8	C8	C9	C9				49
	4h		2h	4h	2h	4h				
T8 Evaluac.	C6			C7		C8		6h		11
	1h			1h		1h				

Nota: esta planificación podría estar sujeta a modificaciones en función de eventos imprevistos y festividades que se anunciarán oportunamente.

5.5. Bibliografía y recursos recomendados

- | | |
|-----------|---|
| BB | Arviza Valverde, Jaime. Problemas de hidráulica / Jaime Arviza Valverde, Iban Balbestre Peralta . Valencia : Editorial de la UPV, D. L. 2008 |
| 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 | Problemas de hidráulica para riegos / José Roldán ... [et al.] . 2ª ed. corr. Córdoba : Servicio de Publicaciones de la Universidad de Córdoba, D.L. 2004 |
| BC | Automatización y telecontrol de sistemas de riego / [coordinadores, Antonio Ruiz Canales, José Miguel Molina Martínez] . Barcelona : Marcombo ; Murcia : Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos de la Región de Murcia, 2010 |
| BC | Granados, A. (1986). Infraestructuras de regadíos. Redes colectivas de riego a presión. Madrid: ETS de Ingenieros de Caminos |

LISTADO DE URLs:

Lamaddalena, N., Sagardoy, J.A. (2000). Performance analysis of on-demand pressurized irrigation systems. Roma: FAO [ftp://ftp.fao.org/agl/aglw/docs/idp59.pdf]

La bibliografía de la asignatura se puede localizar a través de la web:

<http://psfunizar7.unizar.es/br13/egAsignaturas.php?id=8119>