



ESCUELA UNIVERSITARIA
DE INGENIERÍA AGRÍCOLA



Guía Docente de HIDRÁULICA Y TECNOLOGÍA DEL RIEGO

adaptada al RD 822/2021

| | |
|---|----------------------------|
| Universidad Pontificia Comillas | Curso Académico: 2024-2025 |
| Centro: Escuela de Ingeniería Agrícola y Agroambiental INEA | |
| Titulación: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y AGROAMBIENTAL (Presencial y virtual) | |

1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA (ambas modalidades)

| | | | |
|--|---|-------------------|-------------|
| Denominación de la asignatura | Hidráulica y Tecnología del Riego | | |
| Materia | Ingeniería del Medio Rural (11) | | |
| Módulo | Común a la Ingeniería Agrícola | | |
| Titulación / Especialidad | Grado IAA / Explotaciones Agropecuarias | | |
| Plan | 2018 | Código Asignatura | CO |
| Nivel/Ciclo | Grado | Tipo/Carácter | Obligatoria |
| Créditos ECTS | 4,5 | Curso | 2º |
| Periodo de impartición | Primer semestre | | |
| Lengua en que se imparte | Español | | |
| Profesor/es responsable/s | Félix A. Revilla Grande | | |
| Datos de contacto | e-mail: frevilla@comillas.edu Tlf: 670906045 | | |
| Horario y lugar de tutorías presenciales | A convenir | | |
| Depto. o Área de conocimiento | Ingeniería | | |

2. SITUACIÓN / SENTIDO DE LA ASIGNATURA (ambas modalidades)

| | |
|---|---|
| Contextualización de la Asignatura | Competencias de la asignatura: Ingeniería del medio rural: cálculo de estructuras y construcción, hidráulica, motores y máquinas, electrotecnia, proyectos técnicos. Toma de decisiones mediante el uso de los recursos disponibles para el trabajo en grupos multidisciplinares. Transferencia de tecnología, entender, interpretar, comunicar y adoptar los avances en el campo agrario. |
| Relación con otras Materias o Asignaturas | Esta asignatura se relaciona muy directamente con dos áreas de conocimiento: - Por una parte, con el área de ingeniería aportando al alumno los conocimientos necesarios en cuestiones hidráulicas tan necesarias en la profesión del ingeniero agrícola. Enlaza directamente con conocimientos adquiridos en las asignaturas de Física (conocimientos de hidráulica), aplicándolos a la actividad de la ingeniería hidráulica. -Por otro lado con el área de producción vegetal: Botánica, Fitotecnica, y Cultivos, pues en el cálculo y diseño de sistemas de riego hay que conocer cómo debe aportarse agua a las plantas de los diversos cultivos y aprender a elegir, calcular y diseñar los sistemas en función de esas necesidades. -Y siempre como fondo el tema de manejo y gestión del agua; un problema medioambiental mundial de primera magnitud. La agricultura gestiona el 80% del agua que se usa en nuestro país. |
| Prerrequisitos | Sería muy conveniente que el alumno realice esta asignatura habiendo realizado bien la asignatura de Física y de Ingeniería Rural relativa a motores endotérmicos y que de manera simultánea curse Fitotecnica y Cultivos herbáceos, Arboricultura y Horticultura |

3. CONTRIBUCIÓN AL DESARROLLO DE COMPETENCIAS (ambas modalidades)

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|--|--|--|---|--|--|--|---|---|---|--|-----|--|
| | Generales (del Grado) | <p>En esta asignatura se desarrollarán las siguientes Competencias Generales:</p> <table border="1"> <tr> <td>G2</td> <td>Conocimiento de los problemas físicos, las tecnologías, maquinaria y sistemas de suministro hídrico y energético, los límites presupuestarios y normativos, y su nexos con las necesidades humanas y ambiente.</td> </tr> <tr> <td>G3</td> <td>Capacidad para dirigir la ejecución de las obras objeto de proyectos en industrias agroalimentarias, explotaciones agrarias y espacios verdes, la prevención de riesgos y gestión de recursos humanos,.</td> </tr> <tr> <td>G6</td> <td>Capacidad para la dirección y gestión de toda clase de industrias agroalimentarias, explotaciones agrícolas y ganaderas, espacios verdes urbanos y/o rurales, y áreas deportivas públicas o privadas, con nuevas tecnologías y técnicas de calidad, trazabilidad, certificación, marketing y comercialización.</td> </tr> <tr> <td>G7</td> <td>Conocimiento en materias básicas, científicas y tecnológicas que permitan un aprendizaje continuo, así como una capacidad de adaptación a nuevas situaciones o entornos cambiantes.</td> </tr> <tr> <td>G8</td> <td>Capacidad de resolución de problemas con creatividad, iniciativa, metodología y razonamiento crítico.</td> </tr> </table> | G2 | Conocimiento de los problemas físicos, las tecnologías, maquinaria y sistemas de suministro hídrico y energético, los límites presupuestarios y normativos, y su nexos con las necesidades humanas y ambiente. | G3 | Capacidad para dirigir la ejecución de las obras objeto de proyectos en industrias agroalimentarias, explotaciones agrarias y espacios verdes, la prevención de riesgos y gestión de recursos humanos,. | G6 | Capacidad para la dirección y gestión de toda clase de industrias agroalimentarias, explotaciones agrícolas y ganaderas, espacios verdes urbanos y/o rurales, y áreas deportivas públicas o privadas, con nuevas tecnologías y técnicas de calidad, trazabilidad, certificación, marketing y comercialización. | G7 | Conocimiento en materias básicas, científicas y tecnológicas que permitan un aprendizaje continuo, así como una capacidad de adaptación a nuevas situaciones o entornos cambiantes. | G8 | Capacidad de resolución de problemas con creatividad, iniciativa, metodología y razonamiento crítico. | | | |
| | G2 | Conocimiento de los problemas físicos, las tecnologías, maquinaria y sistemas de suministro hídrico y energético, los límites presupuestarios y normativos, y su nexos con las necesidades humanas y ambiente. | | | | | | | | | | | | | |
| G3 | Capacidad para dirigir la ejecución de las obras objeto de proyectos en industrias agroalimentarias, explotaciones agrarias y espacios verdes, la prevención de riesgos y gestión de recursos humanos,. | | | | | | | | | | | | | | |
| G6 | Capacidad para la dirección y gestión de toda clase de industrias agroalimentarias, explotaciones agrícolas y ganaderas, espacios verdes urbanos y/o rurales, y áreas deportivas públicas o privadas, con nuevas tecnologías y técnicas de calidad, trazabilidad, certificación, marketing y comercialización. | | | | | | | | | | | | | | |
| G7 | Conocimiento en materias básicas, científicas y tecnológicas que permitan un aprendizaje continuo, así como una capacidad de adaptación a nuevas situaciones o entornos cambiantes. | | | | | | | | | | | | | | |
| G8 | Capacidad de resolución de problemas con creatividad, iniciativa, metodología y razonamiento crítico. | | | | | | | | | | | | | | |
| Específicas (de la Asignatura) | <p>Las competencias específicas desarrolladas en esta asignatura son las siguientes:</p> <table border="1"> <tr> <td>A1</td> <td>Pensamiento sistémico (conocimiento): Desarrollo de la capacidad de pensamiento sistémico para la comprensión de las interrelaciones e interdependencias de los factores físicos, biológicos, técnicos, económicos, sociopolíticos y ecológicos implicados, a nivel global y local, en los procesos productivos y de ingeniería de las actividades agropecuaria y agroalimentaria.</td> </tr> <tr> <td>A2</td> <td>Análisis crítico (destrezas): Desarrollo de la capacidad para identificar en los agrosistemas las disfunciones medioambientales de los modelos productivos actuales en ingeniería agrícola y/o para proponer alternativas de mejora y soluciones que contribuyan al desarrollo de sistemas productivos agroambientalmente sostenibles.</td> </tr> <tr> <td>A3</td> <td>Toma de decisiones colaborativa (habilidades): Desarrollo de la capacidad de trabajo colaborativo en grupos interdisciplinarios para la búsqueda de soluciones sostenibles a las necesidades y problemas relacionados con la alimentación y el equilibrio ecológico.</td> </tr> <tr> <td>A5</td> <td>Compromiso por el cambio (actitudes): Desarrollo de una actitud de compromiso con los principios de la calidad, la seguridad, la salud y la sostenibilidad agroambiental en todas las esferas del desempeño profesional.</td> </tr> <tr> <td>C7</td> <td>Ingeniería del medio rural: cálculo de estructuras y construcción, hidráulica, motores y máquinas, electrotecnia, proyectos técnicos.</td> </tr> <tr> <td>C9</td> <td>Toma de decisiones mediante el uso de los recursos disponibles para el trabajo en grupos multidisciplinares.</td> </tr> <tr> <td>C10</td> <td>Transferencia de tecnología, entender, interpretar, comunicar y adoptar los avances en el campo agrario.</td> </tr> </table> | A1 | Pensamiento sistémico (conocimiento): Desarrollo de la capacidad de pensamiento sistémico para la comprensión de las interrelaciones e interdependencias de los factores físicos, biológicos, técnicos, económicos, sociopolíticos y ecológicos implicados, a nivel global y local, en los procesos productivos y de ingeniería de las actividades agropecuaria y agroalimentaria. | A2 | Análisis crítico (destrezas): Desarrollo de la capacidad para identificar en los agrosistemas las disfunciones medioambientales de los modelos productivos actuales en ingeniería agrícola y/o para proponer alternativas de mejora y soluciones que contribuyan al desarrollo de sistemas productivos agroambientalmente sostenibles. | A3 | Toma de decisiones colaborativa (habilidades): Desarrollo de la capacidad de trabajo colaborativo en grupos interdisciplinarios para la búsqueda de soluciones sostenibles a las necesidades y problemas relacionados con la alimentación y el equilibrio ecológico. | A5 | Compromiso por el cambio (actitudes): Desarrollo de una actitud de compromiso con los principios de la calidad, la seguridad, la salud y la sostenibilidad agroambiental en todas las esferas del desempeño profesional. | C7 | Ingeniería del medio rural: cálculo de estructuras y construcción, hidráulica, motores y máquinas, electrotecnia, proyectos técnicos. | C9 | Toma de decisiones mediante el uso de los recursos disponibles para el trabajo en grupos multidisciplinares. | C10 | Transferencia de tecnología, entender, interpretar, comunicar y adoptar los avances en el campo agrario. |
| A1 | Pensamiento sistémico (conocimiento): Desarrollo de la capacidad de pensamiento sistémico para la comprensión de las interrelaciones e interdependencias de los factores físicos, biológicos, técnicos, económicos, sociopolíticos y ecológicos implicados, a nivel global y local, en los procesos productivos y de ingeniería de las actividades agropecuaria y agroalimentaria. | | | | | | | | | | | | | | |
| A2 | Análisis crítico (destrezas): Desarrollo de la capacidad para identificar en los agrosistemas las disfunciones medioambientales de los modelos productivos actuales en ingeniería agrícola y/o para proponer alternativas de mejora y soluciones que contribuyan al desarrollo de sistemas productivos agroambientalmente sostenibles. | | | | | | | | | | | | | | |
| A3 | Toma de decisiones colaborativa (habilidades): Desarrollo de la capacidad de trabajo colaborativo en grupos interdisciplinarios para la búsqueda de soluciones sostenibles a las necesidades y problemas relacionados con la alimentación y el equilibrio ecológico. | | | | | | | | | | | | | | |
| A5 | Compromiso por el cambio (actitudes): Desarrollo de una actitud de compromiso con los principios de la calidad, la seguridad, la salud y la sostenibilidad agroambiental en todas las esferas del desempeño profesional. | | | | | | | | | | | | | | |
| C7 | Ingeniería del medio rural: cálculo de estructuras y construcción, hidráulica, motores y máquinas, electrotecnia, proyectos técnicos. | | | | | | | | | | | | | | |
| C9 | Toma de decisiones mediante el uso de los recursos disponibles para el trabajo en grupos multidisciplinares. | | | | | | | | | | | | | | |
| C10 | Transferencia de tecnología, entender, interpretar, comunicar y adoptar los avances en el campo agrario. | | | | | | | | | | | | | | |

| 4. OBJETIVOS GENERALES DE LA ASIGNATURA (ambas modalidades) | |
|---|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> - Sensibilizarse sobre el tema del agua y sobre la responsabilidad de la gestión de la misma. - Conocer los diversos materiales que se usan en riego y sus finalidades. - Aprender a calcular una instalación de riego completa tanto en su diseño agronómico como hidráulico. - Conocer las posibilidades de ahorro y gestión de agua en las instalaciones de regadío. - Manejar herramientas informáticas para la gestión de la ingeniería del riego. - Saber elegir el sistema de riego adecuado para los diversos cultivos, parcelas y situaciones. - Aunar un buen diseño de un sistema de riego con un sistema eficaz y eficiente en el uso del agua, teniendo horizontes medioambientales y de ahorro de agua. |

| 5. TABLA DE DEDICACIÓN DEL ALUMNO A LA ASIGNATURA | | | | | | |
|--|------------------------|------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|----------------|-------------------|
| MODALIDAD PRESENCIAL: Actividades Formativas: | | | | | | |
| Total horas | Clase Magistral | Actividades Prácticas | Trabajo individual/grupal | Aprendizaje Autónomo | Tutoría | Evaluación |
| 112,5 | 19 | 21 | 20 | 46 | 3 | 5 |
| Presenciales: | 19 | 21 | 8 | 0 | 2 | 5 |
| No Presenciales: | 0 | 0 | 12 | 46 | 2 | 0 |
| MODALIDAD VIRTUAL: Actividades Formativas: | | | | | | |

| | Total horas | Exposición de Contenidos | Actividades Dirigidas y Aprendizaje Autónomo (prácticas, ejercicios, casos, trabajos, proyectos, lecturas, estudio) | | | Actividades de Apoyo | Evaluación |
|--|---------------|--------------------------|--|---------------------------------|----------------------|----------------------|------------|
| | | 112,5 | 17 | 79 | | | 8 |
| | Virtuales: | 17 | Prácticas virtuales: 14 | Otras Actividades Dirigidas: 20 | Estudio Autónoma: 45 | 8 | 6 |
| | Presenciales: | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |

| 6. BLOQUES TEMÁTICOS (ambas modalidades) | |
|--|---|
| BLOQUE | TÍTULO DEL BLOQUE (y relación de TEMAS) |
| I | HIDRÁULICA Tema 1.- Materiales Tema 2.- Unidades y medidas Tema 3.- Conducciones Tema 4.- Impulsiones |
| II | AGRONOMÍA DEL RIEGO Tema 5.- Agronomía del Riego |
| III | DISEÑO Y CÁLCULO DEL RIEGO POR ASPERSIÓN Tema 6- Riego por aspersión |
| IV | DISEÑO Y CÁLCULO DEL RIEGO LOCALIZADO Tema 7.- Riego Localizado |

| 6.1 | BLOQUE I | HIDRÁULICA |
|-----|---|--|
| | Contextualización y justificación | Se aborda la parte de hidráulica que afecta a las instalaciones de regadío: conducción de agua a presión por tuberías y todo lo que eso conlleva: materiales, pérdida de carga, cálculo de potencias, etc. |
| | Objetivos de aprendizaje | <p><i>Saber:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Conocer y distinguir a la vista los materiales que se usan en las tuberías de riego según las conducciones. - Conocer las unidades que se usan en precipitación del sistema de riego, necesidades de agua de los cultivos, presión, caudal, diámetros de tuberías, etc. - Saber elegir el diámetro más adecuado para tipo de conducción atendiendo a criterios económicos y de ahorro de energía. - Conocer, distinguir y saber elegir las piezas especiales necesarias para realizar una instalación de riego. - Saber calcular todo lo necesario para diseñar una instalación: Diámetros, pérdida de cargas lineales y especiales, alturas de presión, etc. - Saber diagnosticar y prever el comportamiento de una instalación en lo que se refiere a presiones. <p><i>Saber hacer:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> -Saber calcular redes básicas de riego: elección del material adecuado para cada instalación, del diámetro adecuado, cálculo de las pérdidas de carga por varios sistemas. Cálculos necesarios para hallar la altura manométrica y calcular el grupo de bombeo. (aplicaciones informáticas) -Saber calcular el golpe de ariete y conocer los modos adecuados de controlarlo -Representar gráficamente un perfil de una conducción y saber extraer en esa representación información sobre el comportamiento de la misma en cuanto a la presión. |
| | Contenidos | 1.- Materiales 2.- Unidades y medidas. 3.- Conducciones y pérdida de carga. 4.- Impulsiones 5.- Grupos bombeo 6.- Representación gráfica y perfil |
| | Métodos docentes | El arranque de bloque tiene lugar con cuatro sesiones magistrales. A partir de ahí se alternan las lecciones magistrales con clases prácticas: ejercicios resueltos en clase y ejercicios resueltos en fuera del aula y comentados en clase. Hay también sesiones prácticas de: - Conocimiento de los materiales de riego y válvulas mecánicas -Conocimiento de un Cd explicativo del funcionamiento y funcionalidad de las válvulas hidráulicas - Sesiones de trabajo personal resolviendo el trabajo práctico propuesto para este bloque |
| | Plan de trabajo Corregir al nuevo tamaño de la asignatura | 16 sesiones: Sesión 1 y 2: Materiales y unidades. Introducción sobre la asignatura. Explicación del tema 1y 2. Muestras de materiales de tuberías. Sesiones participadas para comprobar los conocimientos que taren los estudiantes sobre la materia Sesiones 3 y 4. Comienzo del tema de conducciones de agua. Introducción al concepto de velocidad de agua en tuberías, diámetros más adecuados y pérdida de carga. Aprendizaje práctico del cálculo de la pérdida de carga por diversos sistemas: tablas, ábacos, fórmulas, aplicaciones informáticas. Sesiones 5 y 6 Piezas especiales en riego. Explicación de sus funciones y funcionalidades. |

| | | |
|--|--|---|
| | | Muestras de válvulas mecánicas. Video-Cd de funcionamiento y funciones de válvulas hidráulicas. Primeros ejercicios de cálculo de diámetros. Realización de un ejercicio práctico de los tres primeros temas. Sesiones 7 y 8: Explicación de cómo se hace una representación gráfica del perfil de una conducción y las posibilidades e información que facilita. Aplicación a un caso concreto. Diversos tipos de perfiles. Sesiones 9 y 10: Cálculo del golpe de ariete. Explicación del concepto; procesos de cálculo. Representación gráfica. Visionado de instalaciones preparadas para el golpe de ariete. Válvulas antiariete. Sesiones 11 y 14; ejercicios prácticos de los temas 1-6 Sesión 14-17 Parte práctica |
| Tipo de Evaluación | | De cada tema hay un test en el aula virtual para que el alumno vea cuál es su grado de asimilación Al final del bloque se ha de entregar en el campus el ejercicio-trabajo sintético de este bloque, dando solución a la instalación planteada. Habrá un examen teórico-práctico liberatorio de materia de los temas 1-6 |
| Bibliografía básica | | A Fuentes Yagüe: Técnicas de riego. Vademecum de materiales de riego Materiales y ejercicio editados por el Escuela ITA de la UPM de Madrid Webs de interés: - INE: www.ine.es - CIS: www.cis.es - Eurostat: www.epp.eurostat.ec.europa.eu |
| Recursos necesarios | | Materiales: Tuberías, llaves, válvulas, aspersores, etc. CD Bermad catálogo de válvulas hidráulicas Aula multimedia con acceso a internet. Visionado de videos sobre la finca de INEA e instalaciones |
| Carga de trabajo en créditos ECTS | | 1,5 |

| 6.2 | BLOQUE II | AGRNOMÍA DEL RIEGO |
|-----|--|---|
| | Contextualización y justificación | Para aprender a diseñar sistemas de riego eficientes antes hemos de saber calcular las necesidades de agua de los cultivos y los parámetros de riego. Estos conocimientos en parte vienen ya de la asignatura de Fitotecnia y aquí se prolongan enfocándoles directamente hacia el diseño de sistemas de riego. Es lo que llamamos diseño agronómico de un riego |
| | Objetivos de aprendizaje | <i>Saber:</i> -Calcular las necesidades de riego de los cultivos según los métodos propuestos por la FAO. -Saber calcular los parámetros de riego necesarios para un riego de cultivos de cualquier parte del mundo. Y para ello manejar conceptos como dosis, densidad aparente, capacidad de campo, punto de marchitez, etc. -Saber hacer la curva de Kc de los cultivos |
| | | <i>Saber hacer:</i> -Saber instalar en el ordenador los programas de la FAO cropwat, climwat y Eto calculator y saber utilizarlos. -Saber manejar los triángulos de textura - Saber calcular todos los parámetros necesarios para posteriormente diseñar cualquier sistema de riego de cualquier cultivo. -Saber buscar y manejar aplicación |
| | Contenidos | 7.- Relaciones agua, suelo planta 8.- Diseño agronómico del riego: Parámetros de riego. 9.- Calidad de agua de riego |
| | Métodos docentes | Clases teórico prácticas, donde a la vez que se van explicando los conceptos a manejar se enseña a instalar programas informáticos o herramientas donde manejarlos |
| | Plan de trabajo | 6 sesiones: Sesiones 1 y 2: instalación de programas, manejo y funcionamiento. Sesiones 3 y 4: Cálculo de la KC. Método de la FAO. Sesiones 5 -8: Ejercicio práctico de todo el bloque en torno a cuatro cultivos de los que se han de calcular todos los conceptos y parámetros necesarios. |
| | Tipo de Evaluación | Se evalúa el trabajo realizado Esta parte entrará en examen con el siguiente bloque |
| | Bibliografía básica | Calculo de necesidades de agua de los cultivo. FAO. www.fao.org Programas Cropwat, climwa y ETO calculator |
| | Recursos necesarios | Ordenador portátil de los alumnos. Ordenador y proyectos en clase. Acceso a internet |
| | Carga de trabajo en créditos ECTS | 0,5 |

| 6.3 | BLOQUE III | DISEÑO Y CÁLCULO DE RIEGO POR ASPERSIÓN |
|-----|--|--|
| | Contextualización y justificación | El riego por aspersión es, en nuestra región, el sistema mayoritario en superficie regada y en número de usuarios. Debe conocerse este sistema y todos lo relativo a su cálculo e implantación |
| | Objetivos | <i>Saber:</i> Realizar el diseño agronómico e hidráulico de un riego por aspersión |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | de aprendizaje | | mediante cobertura. -Realizar el diseño agronómico e hidráulico de un riego por aspersión mediante pivot o laterales. -Realizar el diseño agronómico e hidráulico de un riego por aspersión mediante cañones enrolladores. |
| | | <i>Saber hacer:</i> | Saber elegir aspersor para las características agronómicas de un cultivo en que se implanta cobertura. -Saber hallar todos los parámetros de riego precisos para hacer el diseño hidráulico: Dosis, dosis real, elección de aspersor, tiempo de riego, posturas, frecuencia... -Saber calcular los sectores de riego. -Saber elegir los diámetros adecuados, calcular las pérdidas de carga y hallar la altura manométrica. -Calcular el caudal necesario y junto a la Hm calcular el grupo de bombeo. |
| | Contenidos | 8 Parámetros de riego 9.- Riego por aspersión 10.- Riego por pivot. 11.- Riego con cañón enrollador. | |
| | Métodos docentes | Se trabajan los conceptos realizando un proyecto de riego por aspersión sobre un caso concreto que es el trabajo que han realizado en el bloque anterior y sobre una parcela supuesta. Después se proponen dos ejercicios tipo para aquilatar aprendizaje: Longitud máxima de ramal y número de aspersores necesarios). Seguimos el mismo sistema para el riego por pivot y para el riego con cañones enrolladores. Los tres temas tienen una sesión introductoria de unos 40 minutos donde se explica los fundamentos del sistema de riego, sus ventajas e inconvenientes | |
| | Plan de trabajo | 10 sesiones. Sesiones 1-4 Se aplica el método docente sobre el riego por aspersión. Sesión 5 se realizan ejercicios Sesiones 5-6 Trabajo y aprendizaje de riego por pivot Sesiones 7 y 8: sesiones y aprendizaje sobre riego con cañón enrollador Sesión 9 -13: ejercicios sobre cañones y pivot. Sesión 14. | |
| | Tipo de Evaluación | Se valora la intervención en clase en la realización de los ejercicios. Habrá una evaluación escrita de resolución de ejercicios o problemas | |
| | Bibliografía básica | Riego por aspersión y su tecnología de Prof. Tarjuelo Martín-Benito. Mundiprensa. Riego por aspersión de Félix Revilla. Junta de Castilla y León. | |
| | Bibliografía complementaria | Aula virtual. Materiales diversos y vídeos | |
| | Recursos necesarios | Aula, encerado y medios audiovisuales para la visión de fotos y montajes de vídeo. Montaje de piezas en el laboratorio de física. Visita a las instalaciones de la finca. Aplicaciones informáticas de manejo de electroválvulas y | |
| | Carga de trabajo en créditos ECTS | 1,5 | |

| 6.4 | BLOQUE IV | CÁLCULO Y DISEÑO DE RIEGO LOCALIZADO | |
|-----|--|---|---|
| | Contextualización y justificación | El Riego localizado es el sistema más eficiente de riego. Se está implantando en todos los lugares del mundo y en toda clase de cultivos. Es preciso conocerlo y saber diseñar y calcular. Desde el punto de vista ambiental es el que más gastos de energía tiene en tecnología, pero el que más ahorro de agua produce. El ahorro en energía frente al riego por aspersión es notable. También produce ahorro en insumos que pueden aplicarse mediante el riego | |
| | Objetivos de aprendizaje | <i>Saber:</i> | -Cuáles son todos los componentes que forman parte de un riego localizado: cuál su objeto, finalidad y funcionamiento. -Discernir la elección adecuada de materiales para los diversos casos de un riego localizado. -Calcular todo lo necesarios para un buen diseño agronómico e hidráulico |
| | | <i>Saber hacer:</i> | -Sabe clasificar los emisores de riego por dos o tres criterios -Un diseño completo de un riego localizado para determinado cultivo o plantación. -Hacer un diseño agronómico y calcular hidráulicamente una instalación. Contenidos 12.- Materiales utilizados en |
| | Contenidos | - Materiales utilizados en RLAF 13.- Cabezal de riego 14.- Diseño agronómico 15.- Ejemplo de diseño hidráulico | |
| | Métodos docentes | Exposición magistral sobre el sistema de riego Clase práctica de reconocimiento de materiales Ejemplo completo teórico práctico de diseño de RLAF Ejercicio práctico Laboratorio y exteriores finca INEA. Visita, reconocimiento, manipulación | |
| | Plan de trabajo | 14 sesiones. Sesiones 1 -4: Explicación del sistema de riego y sus partes. Sesiones 4-8 Ejemplo teórico práctico completo Sesión 9-13. Ejercicio en clase Sesión 14 Evaluación | |
| | Tipo de Evaluación | Ejercicio a realizar con los materiales y apuntes disponibles. | |
| | Bibliografía básica | Pizarro: Riegos localizados de alta frecuencia. Mundi Prensa. Internet: diversas páginas Temas complementarios del aula virtual | |
| | Bibliografía | Aula virtual: Enlaces web, materiales, videos, etc. | |

| | |
|--|---|
| complementaria | |
| Recursos necesarios | Aula virtual, aula normal con medio audiovisuales Colección de materiales Instalación finca |
| Carga de trabajo en créditos ECTS | 1 |

7. CRONOGRAMA POR BLOQUES TEMÁTICOS Y SEMANAS (ambas modalidades)

| BLOQUE TEMÁTICO | | CARGA ECTS | PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO (15 semanas) |
|-----------------|--------------------------------------|------------|---|
| I | HIDRÁULICA | 1,5 | Semanas 1-5 |
| II | AGRONOMIA DEL RIEGO | 0,5 | Semanas 6-7 |
| III | DISEÑO Y CÁLCULO RIEGO POR ASPERSIÓN | 1,5 | Semanas 7-12 |
| IV | DISEÑO Y CÁLCULO RIEGO LOCALIZADO | 1 | Semanas 13-15 |

8.P PLAN DE PRÁCTICAS (ambas modalidades)

| Bloque | PRÁCTICA | CARGA ECTS PERIODO PREVISTO |
|--------|--|--------------------------------|
| I | Aprendizaje de cálculo de diámetros y pérdidas de carga en tuberías: - uso de tablas (cuaderno de tablas). - uso de fórmulas a partir del N° de Reynolds. Ejercicios escritos (Cuaderno de ejercicios) - uso de aplicaciones informáticas de hidráulica. Apps Cálculo de impulsiones - ejercicios de cálculo general, aprendiendo a distinguir y reconocer la Hga, Hgci, Hr, Hrpe, Hp y Hm. - ejercicios de cálculo de redes de tuberías en instalaciones de riego. - ejercicio de resolución de casos especiales: Bombas en serie, bombas en paralelo, conducciones por gravedad, etc. - visualización de videos sobre instalación de riego en finca y realización de un trabajo explicativo sobre dicha instalación. | Semanas 1, 2, 3, 4, 5 |
| II | - Aprendizaje de uso de programas informáticos de diseño agronómico de riego: Cropwat, Climwat, Soil Hydrology, Eto Calculator, etc. - Conocimiento y manejo de páginas web de necesidades de riego: Inforiego.org, Aimcra, etc. | Semanas 6-7 |
| III | - Ejercicios de resolución de un diseño agronómico e hidráulico de una instalación de riego por aspersión en diversas modalidades. - Aprendizaje en la elección de aspersores comerciales, mediante ejercicios y visionado de catálogos online. - Realización escrita de un proyecto completo de riego (riego por aspersión) con todos los elementos y cálculos necesarios. Ejercicios sobre evaluación de sistemas de riego: cobertura y pivot. | Semanas 7-12 |
| IV | - Ejercicio de reconocimiento de todas las piezas que componen un riego localizado, mediante visionado de videos e imágenes. - Ejercicio de aprendizaje de un diseño agronómico e hidráulico de riego localizado - Realización escrita de un proyecto completo de riego (riego localizado) con la disposición adecuada de todos los elementos y el cálculo hidráulico de los mismos. | SEMANAS 13-15 |

9. EVALUACIÓN (ambas modalidades)

| | |
|---------------------------------|--|
| CRITERIOS DE EVALUACIÓN: | <p>Los criterios de evaluación que el profesor usará para valorar la adquisición de los conocimientos y el desarrollo de las competencias previstas en la asignatura son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grado de comprensión de los contenidos estudiados - Capacidad de análisis y de razonamiento crítico - Capacidad de síntesis y de resolución de problemas - Capacidad para aplicar los conocimientos en la práctica - Capacidad de trabajo en equipo e individual - Capacidad expresión oral y escrita - Asistencia a clase presencial o virtual síncrona <p>Concretando en hidráulica.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Conocimiento de todos los materiales de riego que se usan actualmente y |
|---------------------------------|--|

| | | | |
|--|---|--|--|
| | | <p>su utilidad y momento.</p> <p>-Capacidad para diseñar y calcular cualquier instalación de riego con destreza en el uso de recursos necesarios para la resolución de problemas.</p> <p>-Manejo de herramientas informáticas necesarias para resolver proyectos de riego.</p> | |
| | ITINERARIOS DE EVALUACIÓN: | <p>. Itinerario 1: Evaluación Continua (EC).</p> <p>. Itinerario 2: Evaluación mediante prueba final (EF).</p> | |
| | INSTRUMENTOS / PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN | PESO EN LA NOTA FINAL (en %) | OBSERVACIONES |
| | PEC: Pruebas de Evaluación Continua (teóricas y prácticas) | 50 % | <p>-Se realizarán a lo largo del cuatrimestre DOS pruebas prácticas de desarrollo escrito liberadoras de materia: 30% de la nota. Y dos Prácticas evaluables a realizar con presencia del profesor por valor del 20% de la nota.</p> <p>-Calificación mínima: aquellas pruebas de desarrollo escrito en las que el alumno no obtenga una calificación de al menos el 40% del valor de la prueba, no eliminarán materia (tampoco suman puntos) y habrán de recuperarse el día de la PEF. Las Prácticas con menos de cuatro no serán recuperables en la PEF y computarán para la nota final con la puntuación en ellas obtenida, sea ésta la que fuere.</p> |
| | PEF: Prueba de Evaluación Final | 50 % | <p>-Se realizará al final del cuatrimestre UNA Prueba de Evaluación Final (PEF), de carácter teórico, que evaluará de forma global las competencias adquiridas por el alumno en el conjunto de la asignatura.</p> <p>-Esta PEF tendrá, con carácter general, un valor de 5 puntos. Los que tengan alguna PEC (de pruebas prácticas) con menos de 4 puntos sobre 10 tendrán que recuperarla en esta prueba de PEF con un examen específico, debiendo obtener también al menos un 40% en ese PEC. La PEF es sumativa, por lo que no es preciso llegar al 40% de la nota si en las PEC se tiene nota suficiente para que la totalidad llegue al cinco.</p> |
| | Asistencia a clase: | se tendrá en cuenta si puede ser decisiva para el aprobado | <p>En ambas modalidades se hará un control de asistencia. Se valorará positivamente para quienes asistan al 80% de las clases. Asimismo, se podrán hacer algunas prácticas en clase cuya entrega se valorará positivamente</p> <p>Igualmente cabe la posibilidad de participar en actividades de Aprendizaje y servicio con un reflejo positivo en la nota final de la asignatura. En todos estos casos a criterio del profesor la valoración positiva sirve para sumar a la nota final</p> |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Los alumnos que sigan el itinerario de EC realizarán las PEC y la PEF (5 puntos) tal como se ha descrito más arriba. • Los alumnos que sigan el itinerario de EF deberán avisarlo al profesor al comienzo de curso y conseguir su aprobación. Tendrán que realizar obligatoriamente las Prácticas de las PEC (2 puntos) y una Prueba Final Global (PFG): de 8 puntos) que evaluará todos los contenidos teóricos de la asignatura, así como la adquisición por parte del alumno de las competencias teórico-prácticas propias de la materia. • En ambos itinerarios de evaluación el aprobado se obtiene cuando la suma de las distintas pruebas realizadas por el alumno dé una nota final igual o superior a 5 puntos. • Para la segunda convocatoria se realizará una única prueba teórico-práctica con las mismas condiciones que la PEF de la primera convocatoria. • En el cronograma de la asignatura estarán indicadas las fechas previstas para las distintas pruebas de EC y de EF. | | |

10.

CONSIDERACIONES ADICIONALES

- En el caso de que el alumno no aprobase la asignatura en ninguna de sus dos convocatorias, tendría que matricularse de nuevo y volver a cumplir con todos los requisitos exigidos para los alumnos que se matriculan por primera vez. Esto significa que en ningún caso se guardará para la **nueva matrícula** ninguna de las calificaciones obtenidas por el alumno en alguna de las dos convocatorias del curso anterior.