


	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS	
	CÓDIGO: P/CL009_EIA_D002	

PLAN DOCENTE DE RIEGOS Y DRENAJES
Curso académico: 2014-2015

Identificación y características de la asignatura					
Código	501157			Créditos ECTS	6
Denominación	Riegos y Drenajes				
Denominación (inglés)	Irrigation and Drainage				
Titulaciones	GRADO EN INGENIERÍA DE LAS EXPLOTACIONES AGROPECUARIAS				
Centro	Escuela de Ingenierías Agrarias				
Semestre	Séptimo (7º)	Carácter	Obligatoria		
Módulo	Tecnología Específica Explotaciones Agropecuarias				
Materia	Ingeniería De Las Explotaciones Agropecuarias				
Profesor/es					
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web		
Mercedes Gómez-Aguado Gutiérrez	D-104 Edificio Alfonso XIII	mgag@unex.es			
Miguel Ángel Ruiz Pulido	D-105 Edificio Alfonso XIII	maruiz@unex.es			
Área de conocimiento	Ingeniería Agroforestal				
Departamento	Ingeniería del Medio Agronómico y Forestal				
Profesor coordinador	Mercedes Gómez-Aguado Gutiérrez				
Competencias					
CETE3 Ingeniería de las Explotaciones Agropecuarias. Sistemas y tecnología del riego.					
Temas y contenidos					
Breve descripción del contenido					
Estudio de las relaciones agua-suelo-planta. Nociones de hidrología de suelos. Métodos de riego. Materiales y diseño de un riego. Drenaje de suelos agrícolas.					

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS	 Escuela de Ingenierías Agrarias
	CÓDIGO: P/CL009_EIA_D002	

Temario de la asignatura

Tema 01: **Relación Agua-Suelo-Planta**

Introducción. Textura de un suelo y su clasificación. Determinación de la textura. Porosidad, peso específico real y aparente. Diferentes estados del agua en el suelo. Velocidad de filtración del agua, su medida y su variación. Tensión capilar. Relación entre la tensión y las formas de agua en el suelo: Puntos notables. Agua útil y fácilmente utilizable. Dosis máxima de riego.

Tema 02: **Riego Por Aspersión. Los Materiales**

Descripción: Ventajas e inconvenientes. El aspersor. Tipos. Factores a considerar en la elección del aparato distribuidor. Comportamiento hidráulico del aspersor: Gasto, eficiencia de un aspersor, coeficiente de uniformidad, división del chorro. Disposición de los aspersores. Intensidades de lluvia permitidas. Duración del riego. Eficiencia de la aplicación. Conducciones móviles. Mangueras de pequeño diámetro.

Tema 03: **Riego Por Aspersión. Sistemas Y Riegos Especiales**

Disposiciones más frecuentes en el riego por aspersión. Empleo de mangueras de pequeño diámetro. Importancia del tiempo de parada en las instalaciones. Conducciones con tuberías de gran diámetro enrollables. Sistemas pivot y sus variantes. Riego por aspersión antihelada: Mecanismo meteorológico, mecanismo de helada en las plantas, protección mediante el hielo, métodos de protección. Fertirrigación

Tema 04: **Estudio hidráulico de las instalaciones de riego por aspersión**

Introducción: Distribución continua y discreta. Procedimiento general para el cálculo hidráulico. Pérdidas de carga admitidas. Aplicación a los distintos casos. Empleo de aspersores con mangueras. Empleo de reguladores de presión. Ramales de riego de varios diámetros.

Tema 05: **Riego Por Goteo. Descripción Del Sistema**

Descripción de riego localizado. Ventajas e inconvenientes. Tipos de riego localizado. Movimiento y distribución del agua en los suelos regados por goteo. Volumen de suelo mojado. Elementos básicos de una instalación de goteo. Sistemas de filtrado: Desarenadores, hidrociclones, filtros australianos, filtros de malla, filtros de arena, colocación de filtros. Equipos de fertirrigación. Tuberías especiales. Reguladores de presión y caudal. Automatismos. Aparatos para estimar las necesidades de riego. Tensiómetros y tanques evaporimétricos.

Tema 06: **Goteros Y Mangueras De Gotero**

Goteros: Características. Clasificación de los goteros: Según su hidráulica, según sus puntos de emisión, según su colocación, según el riesgo de obstrucción. Curvas presión-caudal: Exponente de descarga. Coeficiente de variación del proceso de fabricación. Sensibilidad al cambio de temperatura. Elección del tipo de gotero. Mangueras de gotero.

Tema 07: **Riego Localizado: Diseño Agronómico**

Etapas del diseño agronómico. Efectos de la localización en la evapotranspiración. Adaptación de las raíces al riego localizado. Cálculo de las necesidades netas de riego: Método de los coeficientes correctores. Pérdidas por percolación. Necesidades de lavado. Necesidades totales de riego. Dosis, frecuencia y tiempo de riego. Porcentaje de suelo mojado. Disposición y número de emisores. Problema de las obstrucciones en el riego localizado.

Tema 08: **Riego Localizado. Diseño Hidráulico**

Datos previos. Coeficiente de uniformidad de diseño: Factores constructivos e hidráulicos. Coeficiente de uniformidad absoluta. Tolerancia de presiones y su distribución en la subunidad de riego. Distribución continua y discreta. Fórmulas generales para el cálculo de pérdidas de carga. Pérdidas de carga en la conexión de los goteros. Distribución de la presión en un ramal. Distribución de la presión en los ramales secundarios portaramales. Caso de ramales de dos diámetros. Caso de ramales portaemisores alimentados por el centro

Tema 09: **Riego Por Gravedad**

Descripción, ventajas e inconvenientes. Tipos de riego por superficie. Riego por surcos. Riego por escurrimiento. Riego por inundación.

Tema 10: **El Golpe De Ariete**

Régimen variable en las tuberías. Golpe de ariete. Descripción del fenómeno. Tiempo de cierre de la válvula: Cierre rápido y lento. Fórmulas de Michaud y Allievi. Valor de la celeridad. Método práctico para el cálculo del golpe de ariete. Métodos para reducir el efecto del golpe de ariete.

Tema 11: **Grupos De Bombeo I**



Elevación de líquidos mediante bombas hidráulicas. Alturas geométrica y manométrica. Limitaciones en la altura de aspiración. Curva característica de la conducción. Potencia necesaria del grupo de bombeo.

Tema 12: **Grupos De Bombeo II**

Clasificación general de las máquinas hidráulicas. Partes de que constan las bombas centrífugas. Clasificación de las bombas centrífugas. Determinación de las curvas características en un banco de ensayos. Punto de funcionamiento de una instalación de bombeo simple y compleja. Acoplamiento de bombas en serie y en paralelo. Leyes de semejanza en bombas centrífugas. Utilización práctica de las leyes de semejanza: Velocidad variable, recorte del rodete. Detalles de montaje y normas de manejo de los diferentes tipos de bombas usadas más frecuentemente en los riegos.

Tema 13: **Drenaje Agrícola**

Introducción. Definiciones. Objetivos del drenaje. Necesidades de drenaje. Efecto de la salinidad

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS	
	CÓDIGO: P/CL009_EIA_D002	

en suelos y plantas. Sistemas y tipos de drenaje. Drenaje superficial. Drenaje subsuperficial. Prácticas asociadas al drenaje.

Actividades formativas

Horas de trabajo del alumno por tema		Presencial		Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	SL	TP	EP
1	7	2			5
2	4.25	2			2.25
3	5	2			3
4	22.5	3.5	9		10
5	9	3			6
6	11	3		1	7
7	15.5	3	5.5	1	6
8	11.5	2	2.5	1	6
9	12.5	3	1.5	1	7
10	13	3	1	1	8
11	12	3		1	8
12	16.5	4	1.5	1	10
13	8.25	2	1.5	0.5	4.25
Evaluación del conjunto	2	2			
Total	150	37.5	22.5	7.5	82.5

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).

SL: Seminario/Laboratorio (prácticas clínicas hospitalarias = 7 estudiantes; prácticas laboratorio o campo = 15; prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas = 30, clases problemas o seminarios o casos prácticos = 40).

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.



Sistemas de evaluación

Para poder acogerse al sistema de evaluación continua es precisa la asistencia al 80% de las clases (se realizarán controles de asistencia). Perderá la opción de evaluación continua todo alumno que no cumpla el nivel de asistencia mínimo exigido, así como quien no complete adecuadamente el programa de prácticas.

La asistencia a todas las actividades anteriormente descritas es obligatoria para poder presentarse a los controles de evaluación continua.

EVALUACIÓN CONTINUA

La evaluación continua se realizará a lo largo del semestre mediante la valoración de los conocimientos y habilidades adquiridos por el alumno relativos al dominio de la asignatura. El profesor podrá recoger en clase los ejercicios y tests necesarios para obtener una nota de la progresión del alumno de cara a la evaluación continua. Existirán dos pruebas parciales, que constarán de una parte teórica y otra relativa a los ejercicios resueltos en los seminarios de problemas, y cuyos objetivos consisten, por un lado, en hacer un seguimiento del nivel de entendimiento de la materia teórica y, por otro, en evaluar la capacidad para la resolución de problemas prácticos en un tiempo limitado. La fecha y el lugar se comunicarán oportunamente.

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS	 Escuela de Ingenierías Agrarias
	CÓDIGO: P/CL009_EIA_D002	

Aquellos alumnos que no superen la asignatura por evaluación continua podrán presentarse a la convocatoria final con la totalidad del temario, en el que se incluye el contenido de la práctica.

CONVOCATORIA ORDINARIA Y EXTRAORDINARIA:

El alumno que no supere la asignatura en la evaluación continua, podrá presentarse al examen final de la convocatoria, que abarcará toda la materia contenida en la asignatura.

El examen podrá incluir preguntas relativas a los trabajos que se han realizado durante el curso.

En la calificación final no se aplicarán los porcentajes establecidos en la evaluación continua, y ésta será la del examen, teniendo en cuenta la nota de prácticas que debe ser mayor o igual a cinco puntos sobre diez.

La evaluación se realizará mediante un examen final escrito que constará de una parte de teoría y otra de problemas. Ambas partes deberán ser superadas independientemente con una nota superior al 5 sobre 10.

Cada una de las partes a su vez estará formada por un examen de los temas correspondientes, por un lado al riego por aspersión, golpe de ariete y sistemas de bombeo. Y por otro el resto de temas. Siendo de nuevo aplicable el deber superar cada una de las partes con nota superior al 5.

Bibliografía y otros recursos

Básica

ARVIZA VALVERDE, J., 1991. *Curso de riego*. Edita la Consellería d'Agricultura i Pesca de la Generalitat Valenciana. 279 pp.

PIZARRO CABELLO, F., 1996. *Riegos localizados de alta frecuencia*. 3ª edición. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.

TARJUELO MARTIN-BENITO, J.M., 1999. *El riego por aspersión y su tecnología*. Ediciones Mundi-Prensa. 569 pp.

TORRES SOTELO, J.E., 1981. *Hidráulica*. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos. Valencia.

UNIDAD DOCENTE DE MECANICA DE FLUIDOS, 1992. *Curso de ingeniería hidráulica*. Tomos I y II. Universidad Politécnica de Valencia. Valencia.



Complementaria

AGÜERA SORIANO, J., 1996. *Mecánica de fluidos incompresibles y turbomáquinas hidráulicas*. IV Edición. Editorial Ciencia 3, S.A. 700 pp.

Curso de redes hidráulicas de riegos a presión, 1993. Edita el Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos de Aragón, La Rioja, Navarra y País Vasco. Zaragoza.

DE PACO LOPEZ SANCHEZ, J.L., 1992. *Fundamentos del cálculo hidráulico en los sistemas de riego y de drenaje*. IRYDA-Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.

IRYDA., 1985. *Normas para proyectos de riego por aspersión*. IRYDA. Madrid.

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS	
	CÓDIGO: P/CL009_EIA_D002	

MENDILUCE ROSICH, E., 1987. *El golpe de ariete en impulsiones*. 2ª Edición. Colección Obras Hidráulicas. Ed. Librería Editorial Bellisco. 190 pp.

MONTALBO LOPEZ, T., 1987. *Análisis de distribuciones discretas (Aplicación al riego)*. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos. Valencia.

RODRIGO LOPEZ, J; HERNANDEZ ABREU, J.M; PEREZ REGALADO, A; GONZALEZ HERNANDEZ, J.F., 1996. *Riego localizado*. IRYDA-Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.

Horario de tutorías

Tutorías Programadas:
Ver web EIA

Tutorías de libre acceso:
Ver web EIA



Recomendaciones

- Asistencia a clase.
- El conocimiento, seguimiento y dominio de la asignatura requiere por parte del alumno el estudio diario de los temas que se van impartiendo en las clases.
- En las tutorías programadas el alumno debe presentar el trabajo propuesto anteriormente por el profesor.
- Tener aprobadas la asignatura de Fundamentos de Ingeniería Rural I de segundo curso de grado.

Objetivos

El alumno deberá alcanzar los conocimientos necesarios para el diseño agronómico e hidráulico de la puesta en riego de una explotación agrícola. Esto implica el conocimiento de los materiales y elementos empleados en los distintos sistemas de riego, así como un manejo fluido de las unidades del Sistema Internacional de Unidades. Así mismo debe conocer los fundamentos del movimiento del agua en el suelo y su aplicación al drenaje de suelos agrícolas.

Metodología

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS	 Escuela de Ingenierías Agrarias
	CÓDIGO: P/CL009_EIA_D002	

- **CLASE magistral:** El profesor expondrá los aspectos teóricos de la asignatura, para ello se emplearán materiales didácticos de apoyo (documentos fotocopiados que se repartirán en clase y digitalizados que se difundirán a través de la plataforma virtual). Los alumnos tendrán a su disposición una bibliografía básica que se entregará a comienzo de curso, con la finalidad de servir de apoyo al seguimiento de los temas y contrastar diversos puntos de vista.
- **SEMINARIOS:**
Se celebrarán seminarios en la asignatura que los alumnos tendrán que preparar bajo la dirección del profesor, con la finalidad de resolver problemas y exponer oralmente los resultados.
- **PRÁCTICAS DE CAMPO:**
Se visitarán comunidades de regantes o explotaciones de riego donde el alumno podrá ver como se ponen en práctica los conocimientos teóricos adquiridos. Así mismo se realizarán prácticas de campo en las instalaciones de la Escuela.

Material disponible

El material relacionado con la asignatura estará disponible en la biblioteca de la Uex, material en el cual el profesorado basa parte de su temario, además de facilitarle, a priori, los guiones de cada tema y los enunciados de los problemas para que trabajen en horario no presencial.

Si el alumnado lo considera necesario, a su disposición tiene las instalaciones de la Escuela de Ingenierías Agrarias y de la Uex para la realización de trabajos que pudieran ser de su interés o que facilitaran la ampliación de sus conocimientos y habilidades.

Recursos virtuales

El alumno tendrá acceso a los recursos de la plataforma virtual de la asignatura, a través del cual podrá comunicarse con el profesorado y otros compañeros. Además contará con material extra o enlaces a webs de interés que el profesorado colocará de manera accesible al alumnado, los guiones de los temas que serán puestos a disposición previamente a su desarrollo en las aulas, así como la ficha de la asignatura, con el programa y los criterios de evaluación.

La interacción profesor-alumno será llevada a cabo gracias a las direcciones de mail y a los foros de la plataforma virtual.