

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA
PRINCIPIOS DE RIEGO AGRÍCOLA

I. DATOS GENERALES

UNIDAD ACADÉMICA:	DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA
PROGRAMA EDUCATIVO:	INGENIERÍA AGRONÓMICA EN FITOTECNIA
NIVEL EDUCATIVO:	LICENCIATURA
LÍNEA CURRICULAR:	TECNOLOGÍA AGRÍCOLA
ASIGNATURA:	PRINCIPIOS DE RIEGO AGRÍCOLA
CARÁCTER:	OBLIGATORIO
TIPO:	TEÓRICO-PRÁCTICO
PRERREQUISITOS:	TOPOGRAFÍA
CICLO ESCOLAR/AÑO/SEMESTRE:	2012-2013/QUINTO/PRIMERO
HORAS TEORÍA/SEMANA:	3.0
HORAS PRÁCTICA/SEMANA:	1.5
HORAS DE ESTUDIO INDEPENDIENTE:	2.25
HORAS TOTALES DEL CURSO:	72
CRÉDITOS:	6.75
PROFESORES:	DR. PABLO CORAS MERINO DR. VICENTE ANGELES MONTIEL M.C. FCO. RAÚL HERNÁNDEZ SAUCEDO

II. INTRODUCCIÓN

El curso de Riego Agrícola se encamina fundamentalmente a contribuir con el perfil de egreso del Ingeniero Agrónomo en Fitotecnia incorporando los elementos para comprender las interrelaciones entre Agua-Suelo-Planta-Atmósfera en la producción de los cultivos de importancia económica usando de manera eficiente los recursos hidráulicos, así como manteniendo el equilibrio con el ambiente. Por otro lado, se hace hincapié en el diseño y evaluación práctica de los riegos superficiales y presurizados.

El Curso de Agricultura Principios de Riego Agrícola se ubica en el Primer Semestre de Quinto Año del Programa Educativo de Ingeniería Agronómica en Fitotecnia. Se relaciona de manera horizontal con la asignatura de Nutrición Vegetal. De forma vertical, se consideran las materias de: Edafología, Mecanización agrícola, Manejo de malezas, Manejo de enfermedades de plantas; Diseños experimentales, Probabilidad y estadística, Matemáticas, Ecología y Fenología agrícola.

Esta asignatura incluye sesiones teórica-práctica, a fin de conceptualizar sistemas, describir procesos y predecir efectos mediante modelos de simulación. La teoría se desarrollará en el aula de clases y la práctica en campo y/o laboratorio.

Los materiales docentes empleados para gestionar el aprendizaje en el curso incluyen pizarrón y marcador para pizarrón blanco, presentaciones PowerPoint, laptop, cañón, libros, revistas, instructivos de prácticas de campo y laboratorio, así como la bibliografía básica y complementaria.

La evaluación del aprendizaje se hará mediante exámenes, reporte de prácticas y tareas como parte del trabajo independiente.

II.PRESENTACIÓN

El curso de Riego Parcelario está conformado por ocho unidades teóricas (3 horas/semana) y siete prácticas (1.5 horas/semana) que trabajan en equipos. La parte teórica inicia con aspectos generales de la irrigación en México y en el mundo, conceptos básicos del riego, demanda de agua y requerimiento de riegos de los cultivos, momento del riego. Con los conocimientos anteriores se muestra la interrelación entre Agua-Suelo seguido entre el Agua-Suelo-Planta. Posteriormente, la clasificación y descripción de los métodos de riegos y los criterios de elección del método de riego. Al final del curso el alumno debe estar capacitado para calcular los programas de riego de los cultivos y su respectivo método de aplicación del agua de riego.

III. OBJETIVO

Identificar los elementos teóricos y prácticos, los métodos y técnicas de riego para proyectar el diseño, operación y/o evaluación de los sistemas de riego a escala de parcela bajo diferentes condiciones ecológicas y socioeconómicas.

IV. CONTENIDO

UNIDAD 1. INTRODUCCIÓN 8 h

Objetivo: Analizar los principales problemas del agua en México, sobre todo aquellos asociados con el riego, así como las soluciones que se están dando tanto en el orden político como técnico.

- 1.1. La problemática del agua en México.
- 1.2. Conceptos de riego.
- 1.3. Problemas que plantea el riego.
- 1.4. Problemas asociados.
- 1.5. Distritos de riego y temporal.
- 1.6. El riego parcelario.

UNIDAD 2. CONCEPTOS BÁSICOS DEL RIEGO 10 h

Objetivo: Distinguir los conceptos básicos de la relación agua-suelo a fin de utilizar estos conocimientos en la planeación, diseño, operación y evaluación de los sistemas de riego.

- 2.1. Contenido de la humedad.
- 2.2. Tensión de humedad del suelo,
- 2.3. Esfuerzo de humedad del suelo,
- 2.4. Capacidad de almacenamiento de agua por el suelo.
- 2.5. Contenido de humedad del suelo y el momento de riego.
- 2.6. Cantidad de agua por riego.
- 2.7. Precipitación efectiva.
- 2.8. Infiltración del agua en el suelo.
- 2.9. Índices para la evaluación del riego parcelario.

UNIDAD 3. REQUERIMIENTOS DE RIEGO DE LOS CULTIVOS 10 h

Objetivo: Describir las necesidades de agua de los cultivos durante su ciclo biológico, para planear así como programar adecuadamente calendarios de riego.

- 3.1. Demanda de agua por ciclo, mensual y diaria.
- 3.2. Estimación de la demanda de agua de los cultivos.
- 3.3. Requerimientos de riego de los cultivos.
- 3.4. Contenido de riego con fines de planeación.

UNIDAD 4. MOMENTO DE RIEGO 4 h

Objetivo: Aplicar por diferentes métodos el momento adecuado para regar un cultivo determinado.

- 4.1. De acuerdo al contenido de humedad del suelo.
- 4.2. De acuerdo a los periodos críticos y etapas de desarrollo de los cultivos.
- 4.3. De acuerdo al balance diario de humedad.

UNIDAD 5. MÉTODOS DE RIEGO 4 h

Objetivo: Clasificar los diferentes métodos de riego indicando su importancia relativa y dando criterios para discriminar a cada uno de ellos.

- 5.1. Clasificación y descripción de los métodos de riego.
- 5.2. Criterios de elección del Método de Riego (aspectos económico administrativo).
- 5.3. Importancia relativa de los métodos de riego a nivel nacional.

UNIDAD 6. RIEGO SUPERFICIAL. 4 h

Objetivo: Conocer elementos teóricos y prácticos básicos para evaluar el riego superficial en distintas modalidades.

- 6.1. Factores y fases del riego superficial
- 6.2. Hidráulica de riego superficial.
- 6.3. Diseño de melgas.
- 6.4. Diseño de surcos.
- 6.5. Operación de sistemas de riego superficial: evaluación de riego superficial.

UNIDAD 7. RIEGO POR ASPERSIÓN. 4 h

Objetivo: Analizar los elementos teóricos y prácticos básicos para diseñar un sistema de riego por aspersión en sus distintas modalidades; así como planear su operación y evaluación.

- 7.1. Componentes de un sistema de riego por aspersión.
- 7.2. Criterios de diseño del riego por aspersión.
- 7.3. Hidráulica del riego por aspersión.
- 7.4. Diseño de sistema de riego por aspersión.
- 7.5. Evaluación de sistemas de riego por aspersión.

UNIDAD 8. RIEGO POR GOTEO 4 h

Objetivo: Discutir los elementos teóricos y prácticos básicos así como diseñar un sistema de riego por goteo en sus distintas modalidades, a fin de planear su operación y evaluación.

V. ACTIVIDADES PRÁCTICAS:

- **PRACTICA 1: PROPIEDADES FÍSICAS DEL SUELO (4 h)**
OBJETIVO: Analizar las propiedades físicas del suelo en la naturaleza para planear su uso con fines agrícolas.
- **PRACTICA 2: MEDICIÓN DE AGUA EN CORRIENTES SUPERFICIALES (4 h)**
OBJETIVO: Aplicar métodos de medición del gasto en corrientes pequeñas superficiales para determinar el volumen necesario para un cultivo.
- **PRACTICA 3: MEDICIÓN DE GASTOS EN TUBERÍAS DE DESCARGA EN POZOS PROFUNDOS (4 h)**
OBJETIVO: Aplicar técnicas operativas de medición del gasto en tuberías de descarga llena o parcial para estimar el volumen a aplicar en un cultivo.
- **PRACTICA 4: MEDICIÓN DIRECTA E INDIRECTA DEL CONTENIDO DE HUMEDAD EN EL SUELO (4 h)**
OBJETIVO: Aplicar métodos en la medición del contenido de humedad en el suelo para determinar el momento oportuno del riego.
- **PRACTICA 5: OPERACIÓN Y EVALUACIÓN DE SISTEMAS DE RIEGO POR GRAVEDAD (4 h)**
OBJETIVO: Estimar los gastos máximos no erosivos en surcos y melgas así como definir las pendientes y longitudes óptimas para distribuir uniformemente el agua de riego en el suelo.
- **PRACTICA 6: OPERACIÓN Y EVALUACIÓN DE SISTEMAS DE RIEGO PRESURIZADO (4 h)**
OBJETIVO: Determinar las presiones, gastos permisibles en sistemas de riego por goteo, aspersión, micro aspersión y estimar los coeficientes de uniformidad para verificar el buen funcionamiento y diseño hidráulico.

VI. METODOLOGÍA

El curso de Principios de Riego Agrícola, para una mejor comprensión se dividirá en dos partes:

Parte Teórica: Para su desarrollo se establecerán sesiones expositivas del profesor, apoyándose de equipos de acetatos, diapositivas, videos y de cómputo. Se asignarán trabajos de investigación bibliográfica, individuales y por equipos.

Parte Práctica: Se desarrollará en los laboratorios de prácticas de Aguas y Suelos e Ingeniería de Riego del Departamento de Irrigación. Finalmente, se elaborarán los programas del riego de los cultivos y su respectivo método de aplicación del agua de riego.

El tiempo de estudio independiente, consistirá en la resolución de ejercicios.

VII. EVALUACIÓN

Lo evaluación final del curso se integrará de la siguiente forma:

Exámenes parciales	60%
Trabajo independiente (Resolución de ejercicios)	10%
Reporte de prácticas	30%

VIII. BIBLIOGRAFÍA

- Aguilera, C. M. y Martínez, E. R. 1986. Relaciones Agua Suelo Plantas Atmósfera. Depto. de Irrigación. Universidad Autónoma Chapingo.
- Booher, L. J. 1974, El Riego Superficial. No. 95 de lo Serie Cuadernos de Fomento Agropecuario. FAO Roma, Italia.
- Castilla, P. O. 1966. Determinación Práctica del Uso Consuntivo. Memorándum.
- Cenamar. 1979. Funcionamiento Hidráulico. Diseño y Evaluación de Sistemas de riego por Tubo. Boletín No. 4 del CENAMAR. SARH, México.
- Doorenbos, J. y Pruitt, W. O. 1976. Las necesidades de agua con los cultivos. No. 24 de la Serie de Riego y Drenaje, FAO, Roma, Italia.
- Guajardo, G. A. 1971. Métodos de Riego. Tesis profesional de Irrigación. ENA, Chapingo. México.
- Guillén, G. J. A. 1980. Evaluación de Métodos de Riego, Boletín Técnico No. 16. Departamento de Irrigación, UCh.
- Hidalgo, G. A. 1971, Métodos Modernos de Riego de Superficie. Aguilar, S. A. de Ediciones. Madrid, España.
- Medina, S. J. J. A. 1979. Riego por Goteo. Teoría y práctica, Ediciones Mundi Prensa. Madrid, España.
- Morales, B. I., 1980. Diseño de Riego por Goteo. Boletín Técnico No. 20. Depto., Irrigación. UCh. Chapingo, México.
- Oribe, A. A. 1970. La Irrigación en México. Editorial Grijalva, S. A., México, D.F.
- Ortega, H. V. 1981. Riego por Aspersión. Boletín, Técnico No. 23. Departamento de Irrigación. UCh. Chapingo, México.
- Palacios, V. E. 1996. Cuándo y Cómo Regar. Revista Ingeniería Hidráulica en México. Vol. XX, Núm. 1.SARH. México, D. F.
- Piña, D. A. 1978. Diseño, Proyecto y Establecimiento de Equipos de Riego por Goteo. Memorándum Técnico No.374, SARH. México.
- Rodríguez, S. F. 1982. Riego por Gotero. ACT. Editor. México. D. F. Servicio de Conservación de Suelos. DAEU. 1976. Relaciones entre Suelo-Planta-Agua.
- Libro No. 1 de la Colección Ingeniería de Suelos. Editorial. Diana. México.
- Servicio de Conservación de Suelos. DAEU. 1976. Riego por Aspersión Libro No. 5 de la Colección de Ingeniería de Suelos. Editorial Diana. México. Ultima revisión julio del 2007.