



# Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro”

## DIVISIÓN DE AGRONOMÍA DEPARTAMENTO DE RIEGO Y DRENAJE

### PROGRAMA ANALÍTICO

*Fecha de elaboración:* Agosto de 1982

*Fecha de actualización:* Enero de 1997

*Fecha de actualización:* Septiembre 2004

#### I.- DATOS DE IDENTIFICACIÓN:

<i>Materia:</i>	Sistemas de Riego
<i>Departamento que la imparte:</i>	Riego y Drenaje
<i>Clave:</i>	RYD - 443
<i>No. Horas de teoría:</i>	3
<i>No. Horas de práctica:</i>	2
<i>No. De créditos:</i>	8
<i>Carrera(s) y Semestre(s) en la que se imparte:</i>	Desarrollo Rural, Administración Agropecuaria, Parasitólogo, Horticultor, Mecánico Agrícola, Agrícola Ambiental y Producción (4° semestre)
<i>Pre-requisito:</i>	Uso y Manejo del Agua: RYD - 426

#### II.- OBJETIVO GENERAL:

Familiarizar al alumno sobre la distribución geográfica de los recursos hidráulicos y las necesidades de riego en las áreas bajo cultivo en México, así mismo y en base a las relaciones agua - suelo - planta - atmósfera, orientarlos teórica y prácticamente sobre los criterios de aplicación del agua y determinación de los intervalos de riego. Desarrollar criterios para el diseño, elección y evaluación de los diferentes métodos de riego más apropiados para lograr incrementar la eficiencia en el uso del agua. Considerando también los principios fundamentales de drenaje de tierras agrícolas.

### **III.- OBJETIVOS ESPECIFICOS:**

- 1.- Analizar los criterios básicos para la aplicación del agua de riego.
- 2.- Que el alumno conozca la situación actual del recurso hídrico.
- 3.- Que el alumno conozca el gasto, mediante las diferentes estructuras de aforo que serán utilizada en base a la fuente de abastecimiento
- 4.- Proporcionar al alumno las herramientas necesarias para determinar las pérdidas de agua en forma integral de un proyecto de riego.
- 5.- Capacitar al alumno en la elaboración de calendarios de riego por diferentes metodologías.
- 6.- Lograr que el alumno conozca las bases para seleccionar adecuadamente el método de riego que debe ser utilizado, de acuerdo a las condiciones locales.
- 7.- Que el alumno sea capaz de diseñar y evaluar diferentes sistemas de riego por superficie y conducto cerrado.
- 8.- Identificar los diferentes tipos de problemas ocasionados por una deficiente aplicación del agua de riego principalmente enfocados al drenaje de tierras agrícolas.

### **IV.- TEMARIO:**

- 1.- Introducción
- 2.- Distribución geográfica de los recursos hidráulicos y las necesidades de riego en las áreas  
bajo cultivo en México.
  - a.- Situación Mundial
  - b.- Situación Nacional
- 3.- Aforo de los caudales de agua para riego
  - a.- Métodos de aforo
    - Método directo
    - Métodos de área - velocidad
    - Métodos que emplean contracciones en el conducto
- 4.- Eficiencia de Riego
  - a.- Introducción
  - b.- Eficiencia de depósito

- c.- Eficiencia de conducción
- d.- Eficiencia del proyecto
- e.- Eficiencia de aplicación
- f.- Eficiencia de distribución
- g.- Eficiencia de almacenaje

5.- Criterios y aplicación del agua para riego

- a.- Criterio basado en el abatimiento porcentual de la unidad disponible
- b.- Criterio basado en los estados de desarrollo de la planta
- c.- Criterio basado en el esfuerzo de la humedad del suelo
- d.- Criterio basado en la combinación de los anteriores para la programación de riegos.
  - Método analítico
  - Método gráfico

6.- Criterios de selección entre los diferentes métodos de riego

- a.- Factores a considerar en la selección del método de riego
- b.- Métodos de riego

7.- Diseño de riego por superficie

- a.- Riego por surcos
  - Características, adaptabilidad y limitaciones del riego por surcos
  - Factores que se consideran en el diseño de riego por surcos
  - Diseño de riego por surcos
  - Modalidades del riego por surco
  - Surcos rectos
  - Surcos en contorno
  - Corrugaciones
  - Surcos en zigzag
  - Camas meloneras
- b.- Riego por melgas
  - Características, adaptabilidad y limitaciones del riego por melgas
  - Factores que se consideran en el diseño de riego por melgas
  - Diseño de riego por melgas
  - Modalidades del riego por melgas
- c.- Evaluación del riego por superficie

8.- Diseño de riego por conducto cerrado

- a.- Riego por aspersión
  - Adaptabilidad, características y limitaciones
  - Usos del riego por aspersión
- b.- Componentes de un sistema de riego por aspersión
  - Fuente de abastecimiento
  - Red de tuberías

- Equipo complementario
- c.- Factores que se consideran en el diseño
- d.- Diseño de riego por aspersión
- e.- Modalidades del riego por aspersión
  - Sistema portátil
  - Sistema semiportátil
  - Sistema fijo
- f.- Riego por goteo
  - Adaptabilidad, características y limitaciones
  - Componentes de un sistema de riego por goteo
- g.- Hidráulica del riego por goteo
  - Factores que se consideran en el diseño
- h.- Diseño para el riego por goteo
- i.- Evaluación del riego por conducto cerrado

#### 9.- Drenaje de tierras agrícolas

- a.- Introducción
- b.- Tipos de programas de drenaje
- c.- Origen de los problemas de drenaje en áreas bajo riego
- d.- Aspecto agrícola del drenaje
- e.- Tipos de drenes

### **V.- PROCEDIMIENTOS DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE:**

Los procedimientos de enseñanza aprendizaje que se deben utilizar de acuerdo al tipo de curso puede ser muy variado, sin embargo estos deben cumplir con una adecuada planeación, realización y evaluación que tenga como resultado una enseñanza más eficiente y realista.

De acuerdo a la experiencia obtenida durante varios años de impartir este tipo de cursos en nuestra Institución y con base a los temas en que está constituido así como el tratar de organizar en una forma más práctica para el educando se recomienda utilizar los siguientes procedimientos de enseñanza con base a los temas de interés.

Es necesario que todos los temas tengan una presentación oral, sin embargo dentro de esta presentación, es importante inducir la discusión dirigida sobre el tema entre alumnos y docentes. Para ir completando integralmente la preparación del educando es conveniente involucrarlo en que realice investigaciones sobre casos específicos que posteriormente se discutirán en clase o que serán considerados en las evaluaciones, para lograr una mejor comprensión el educando deberá realizar lecturas sobre los temas que se analizarán en clases próximas de tal forma que se le facilite lo visto en clases.

Dado que este curso en su mayoría se refiere a metodologías o procedimientos que existen para la realización de diseños de diferentes sistemas de riego, es necesario que primero

conozca como están constituidos por lo cual es indispensable utilizar la proyección de transparencias, acetatos, rotafolios y otros medios audiovisuales, donde pueda apreciar como están constituidos o en su caso efectuar visitas de campo para observar sus diferentes componentes, por otra parte es importante que el educando resuelva una serie de problemas de diseño, simulando una gran variedad de casos que se pueden presentar en el campo y con base al análisis de una discusión sea capaz de ir formando su propio criterio para la solución de problemas.

#### **PRACTICAS DE CAMPO**

Las prácticas a realizar durante el curso consistirán en determinaciones de campo necesarias para la elaboración integral del diseño de proyectos de riego empleados en surcos, melgas, aspersión y goteo en sus diferentes modalidades.

1. Demostración de equipos utilizados en el manejo del agua para riego
2. Funcionamiento y calibraciones de sifones
3. Determinación del gasto para pequeñas estructuras o canales de riego, utilizando el método de área velocidad
4. Instalación, funcionamiento y medición del gasto en vertedores
5. Aforo de bombas con descarga libre, utilizando el método de las coordenadas
6. Evaluación de un sistema de riego por melgas
7. Evaluación de un sistema de riego por surcos
8. Evaluación y operación de un sistema de riego por aspersión
9. Evaluación y operación de un sistema de riego por goteo.

#### **VI.- EVALUACIÓN:**

3 exámenes parciales 70%  
Tareas y prácticas 30%

#### **VII.- BIBLIOGRAFÍA BÁSICA Y COMPLEMENTARIA:**

Criddle, ET. AL. 1956. Methods for Evaluating Irrigation Systems, Handbook 82. 4.5. D.A. S.C.S.

Hagan R.M. E.T. 1967. Irrigation of Agricultural Land Agronomy No. 11. Anerucab Oybkusger Nedusib Winsionsia U.S.A.

Hidalgo, A.G. 1971. Métodos Modernos de Riego por Superficie. Primera Edición. Editorial Aguilar

Israelsen y Hansen 1965. Principios y Aplicaciones de Riego. Editorial Reverte.

Servicio de Conservación de Suelos del Departamento de Agricultura de los E.U.A. 1972.  
Aforo del Agua de Riego. Colección de Ingeniería de Suelos, 1a. Edición en español, Editorial Diana.

Servicio de Conservación de Suelos del Departamento de Agricultura de los E.U.A. 1972.

**VIII.- PROGRAMA ELABORADO POR:**

M.C. Lindolfo Rojas Peña

**IX .- PROGRAMA REVISADO POR:**