



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

Tel. (8) 411-02-00 con 10 líneas Buenavista, Saltillo, Coahuila, México C.P. 25315

## DIVISIÓN DE INGENIERIA

### PROGRAMA ANALÍTICO

Fecha de elaboración: Agosto 1982

Fecha de Actualización: Enero 1997

NOMBRE DE LA MATERIA: SISTEMAS DE RIEGO

CLAVE: RYD-443

TIPO DE MATERIA: OBLIGATORIA

DEPARTAMENTO QUE LA IMPARTE: RIEGO Y DRENAJE

NUMERO DE HORAS TERORIA: 3

NUMERO DE HORAS PRACTICA: 2

NUMERO DE CREDITOS: 8

CARRERAS EN LAS QUE SE IMPARTE:

IAP. , IAPr. , IAH. , IAA. , IADR. , IMA. , IAgAm.

PREREQUISTO: USO Y MANEJO DEL AGUA RYD-426

HIDRÁULICA RYD-421

MECANICA DE FLUIDOS MAQ-437

#### OBJETIVO GENERAL:

FAMILIARIZAR AL ALUMNO SOBRE LA DISTRIBUCIÓN GEOGRAFICA DE LOS RECURSOS HIDRÁULICOS Y LAS NECESIDADES DE RIEGO EN LAS AREAS BAJO CULTIVO EN MÉXICO, ASI MISMO Y EN BASE A LAS RELACIONES AGUA-SUELO-PLANTA-ATMOSFERA, ORIENTARLOS

TEORICA Y PRACTICAMENTE SOBRE LOS CRITERIOS DE APLICACION DEL AGUA Y DETERMINACION DE LOS INTERVALOS DE RIEGO. DESARROLLAR CRITERIOS PARA EL DISEÑO, ELECCION Y EVALUACION DE LOS DIFERENTES METODOS DE RIEGO MAS APROPIADOS PARA LOGRAR INCREMENTAR LA EFICIENCIA EN EL USO DEL AGUA. CONSIDERANDO TAMBIEN LOS PRINCIPIOS FUNDAMENTALES DEL DRENAJE DE TIERRAS AGRICOLAS.

#### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- ◆ ANALIZAR LOS CRITERIOS BASICOS PARA LA APLICACION DEL AGUA DE RIEGO.
- ◆ QUE EL ALUMNO CONOZCA LA SITUACION ACTUAL DEL RECURSO HIDRICO.
- ◆ QUE EL ALUMNO CONOZCA EL GASTO, MEDIANTE LAS DIFERENTES ESTRUCTURAS DE AFORO QUE SERAN UTILIZADA EN BASE A LA FUENTE DE ABASTECIMIENTO.
- ◆ PROPORCIONAR AL ALUMNO LAS HERRAMIENTAS NECESARIAS PARA DETERMINAR LAS PERDIDAS DE AGUA EN FORMA INTEGRAL DE UN PROYECTO DE RIEGO.
- ◆ CAPACITAR AL ALUMNO EN LA ELABORACION DE CALENDARIOS DE RIEGO POR DIFERENTES METODOLOGIAS

- ◆ LOGRAR QUE EL ALUMNO CONOZCA LAS BASES PARA SELECCIONAR ADECUADAMENTE EL METODO DE RIEGO QUE DEBE SER UTILIZADO, DE ACUERDO A LAS CONDICIONES LOCALES.
- ◆ QUE EL ALUMNO SEA CAPAZ DE DISEÑAR Y EVALUAR DIFERENTES SISTEMAS DE RIEGO POR SUPERFICIE Y CONDUCTO CERRADO.
- ◆ IDENTIFICAR LOS DIFERENTES TIPOS DE PROBLEMAS OCASIONADOS POR UNA DEFICIENTE APLICACION DEL AGUA DE RIEGO PRINCIPALMENTE ENFOCADOS AL DRENAJE DE TIERRAS AGRICOLAS.

## TEMARIO.

### I. INTRODUCCION

### II. DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE LOS RECURSOS HIDRAULICOS Y LAS NECESIDADES DE RIEGO EN LAS AREAS BAJO CULTIVO EN MEXICO

1. Situacion mundial
2. Situacion nacional

### III. AFORO DE LOS CAUDALES DE AGUA PARA RIEGO.

1. Metodos de aforo
  - a) Metodo directo
  - b) Metodos de area-velocidad
  - c) Metodos que emplean contracciones en el conducto

#### **IV. EFICIENCIA DE RIEGO**

1. Introduccion
2. Eficiencia de deposito
3. Eficiencia de conduccion
4. Eficiencia de proyecto
5. Eficiencia de aplicacion
6. Eficiencia de distribucion
7. Eficiencia de almacenaje

#### **V. CRITERIOS Y APLICACION DEL AGUA PARA RIEGO**

1. Criterio basado en el abatimiento porcentual de la unidad disponible.
2. Criterio basado en los estados de desarrollo de la planta
3. Criterio basado en el esfuerzo de la humedad del suelo
4. Criterio basaso en la combinación de los anteriores para la programación de riegos.
  - a) Método analítico
  - b) Método grafico

#### **VI. CRITERIOS DE SELECCION ENTRE LOS DIFERENTES METODOS DE RIEGO**

1. Factores a considerar en la seleccion del metodo de riego
2. Metodos de riego

#### **VI. DISEÑO DE RIEGO POR SUPERFICIE**

1. Riego por surcos
  - a) Caracteristicas, adaptabilidad y limitaciones del riego por surcos
  - b) Factores que se consideran en el diseño de riego por surcos
  - c) Diseño de riego por surcos
  - d) Modalidades del riego por surco
  - e) Surcos rectos

- f) Surcos en contorno
- g) Corrugaciones
- h) Surcos en zigzag
- i) Camas meloneras

2. Riego por melgas

- a) Características, adaptabilidad y limitaciones del riego por melgas
- b) Factores que se consideran en el diseño de riego por melgas
- c) Diseño de riego por melgas
- d) Modalidades del riego por melgas

3. Evaluación del riego por superficie

27 VIII. DISEÑO DE RIEGO POR CONDUCTO CERRADO

1. Riego por aspersión

- a) Adaptabilidad, características y limitaciones
- b) Usos del riego por aspersión

2. Componentes de un sistema de riego por aspersión

- a) Fuente de abastecimiento
- b) Red de tuberías
- c) Equipo complementario

3. Factores que se consideran en el diseño

4. Diseño de riego por aspersión

5. Modalidades del riego por aspersión

- a) Sistema portátil
- b) Sistema semiportátil
- c) Sistema Fijo

6. Riego por goteo

- a) Adaptabilidad, características y limitaciones
- b) Componentes de un sistema de riego por goteo

7. Hidráulica del riego por goteo

- a) Factores que se consideran en el diseño
8. Diseño para el riego por goteo
9. Evaluación del riego por conducto cerrado

#### **IX. DRENAJE DE TIERRAS AGRICOLAS**

1. Introducción
2. Tipos de programas de drenaje
3. Origen de los problemas de drenaje en áreas bajo riego
4. Aspecto agrícola del drenaje
5. Tipos de drenes

#### **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 mas 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 mas 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 complementando 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 PRACTICAS A REALIZAR DURANTE EL CURSO CONSISTIRAN EN DETERMINACIONES DE CAMPO NECESARIAS PARA LA ELABORACION INTEGRAL DEL DISEÑO DE PROYECTOS DE RIEGO EMPLEADOS EN SURCOS, MELGAS, ASPERSION Y GOTEO EN SUS DIFERENTES MODALIDADES.**

- 1. DEMOSTRACION DE EQUIPOS UTILIZADOS EN EL MANEJO DEL AGUA PARA RIEGO.**
- 2. FUNCIONAMIENTO Y CALIBRACION DE SIFONES**
- 3. DETERMINACION DEL GASTO PARA PEQUEÑAS ESTRUCTURAS O CANALES DE RIEGO, UTILIZANDO EL METODO DE AREA VELOCIDAD**

4. INSTALACION, FUNCIONAMIENTO Y MEDICION DEL GASTO EN VERTEDORES
5. AFORO DE BOMBAS CON DESCARGA LIBRE, UTILIZANDO EL METODO DE LAS COORDENADAS
6. EVALUACION DE UN SISTEMA DE RIEGO POR MELGAS
7. EVALUACION DE UN SISTEMA DE RIEGO POR SURCOS
8. EVALUACION Y OPERACION DE UN SISTEMA DE RIEGO POR ASPERSION
9. EVALUACION Y OPERACION DE UN SISTEMA DE RIEGO POR GOTEO

**EVALUACIÓN.**

**3 EXAMENES PARCIALES 70 %**

**TAREAS Y PRACTICAS 30 %**



## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA Y COMPLEMENTARIA

1972. AFORO DEL AGUA DE RIEGO. COLECCION DE INGENIERIA DE SUELOS. SERVICIO DE CONSERVACION DE SUELOS DEL DEPTO. DE AGRICULTURA DE LOS E.U.A. 1A. DE. EN ESPAÑOL EDITORIAL DIANA.

1972. NIVELACION DE TERRENOS. COLECCION DE INGENIERIA DE SUELOS. SERVICIO DE CONSERVACION DE SUELOS DEL DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA DE LOS E.U.A.

CRIDDLE, ET. AL. 1956. METHODS FOR EVALUATING IRRIGACION SYSTEMS. HANDBOOK 82. 4.5 D.A. S.C.S.

HAGAN R.M. ET. AL. 1967. IRRIGATION OF AGRICULTURAL LANDS. AGRONOMY NO. 11 ANERUCAB OYBKUSGER NEDUSIB WINSIONSIA U.S.A. 1967.

HIDALGO, A.G. 1971. METODOS MODERNOS DE RIEGO POR SUPERFICIE. PRIMERA DE. EDITORIAL AGUILAR.

ISRAELSEN Y HANSEN 1965. PRINCIPIOS Y APLICACIONES DE RIEGO EDITORIAL REVERTE

Universidad Autónoma Agraria  
PROGRAMA ELABORADO POR: "ANTONIO NARRO"

(ING. LINDOLFO ROJAS PEÑA)  
PROGRAMA ACTUALIZADO POR:



Una firma manuscrita en tinta que parece ser la de Luis Samaniego Moreno.

M.C. LUIS SAMANIEGO MORENO  
JEFE DEL PROGRAMA DOCENTE

DEPTO.  
MC. LINDOLFO ROJAS PEÑA RIEGO Y DRENAJE