

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO  
DIVISION DE INGENIERIA  
DEPARTAMENTO DE RIEGO Y DRENAJE

PROGRAMA ANALITICO

**DATOS DE IDENTIFICACION:**

**NOMBRE DE LA MATERIA:** Drenaje Agrícola

**CLAVE:** RYD 456

**DEPARTAMENTO QUE LA IMPARTE:** Riego y Drenaje

**NUMERO DE HORAS DE TEORIA:** 4

**NUMERO DE HORAS DE PRACTICA:** 1

**NUMERO DE CREDITOS:** 9

**CARRERAS EN LAS QUE SE IMPARTE:** Ingeniero Agrónomo en Irrigación e  
Ingeniero Agrónomo Ambiental (obligatoria)

**PREREQUISITO:** Hidrología Subterránea RYD432

**OBJETIVO DEL CURSO**

Al finalizar el curso, el alumno estará capacitado para diseñar y evaluar sistemas de drenaje.

**OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- El alumno identificará parámetros geohidrológicos útiles para un diseño de drenaje.
- El alumno identificará que fórmula aplicar para el cálculo de la separación de drenes de acuerdo al tipo de régimen de recarga de los acuíferos.
- El alumno diseñará un sistema de drenaje subterráneo con datos reales que él mismo medirá en el campo.
- El alumno diseñara un sistema de drenaje superficial con datos reales.

## CONTENIDO TEMATICO

1. Introducción
  - 1.1. Origen de los problemas de drenaje.
  - 1.2. Definición y tipos de drenaje agrícola.
  
2. Principios y teorías del flujo de agua en el suelo.
  - 2.1. Observación de las aguas subterráneas.
  
3. Principios básicos para el cálculo de la separación y profundidad de drenes parcelarios
  - 3.1. Régimen de recarga de los acuíferos.
  - 3.2. Fórmulas para calcular la separación de drenes parcelarios.
  - 3.3. Tipos de drenes.
    - 3.3.1. Sistemas de drenaje abierto.
    - 3.3.2. Sistema de drenaje subterráneo.
  
4. Diseño de un sistema de drenaje subterráneo
  - 4.1. Estudios sobre el área agrícola.
  - 4.2. Estudios necesarios y específicos del drenaje.
  - 4.3. Análisis y pruebas fisico-químicas.
  - 4.4. Estudios freamétricos.
  - 4.5. Gráficas área-tiempo.
  - 4.6. Evaluación de un sistema de drenaje.
  
5. Principios básicos para determinar el caudal a drenar superficialmente
  - 5.1. Determinación de precipitación promedio en una área.
  - 5.2. Análisis de lluvias máximas en 24 horas.
  - 5.3. Construcción de curvas Precipitación-Duración-Periodo de Retorno.
  - 5.4. Cálculo de las precipitaciones de 48 y 72 horas.
  - 5.5. Cálculo del coeficiente de escurrimiento.
  
6. Diseño de un sistema de drenaje superficial
  - 6.1. Cálculo de dimensiones de drenes parcelarios y colectores.
  - 6.2. Ubicación de drenes parcelarios y colectores.

## PROCEDIMIENTOS DE INSTRUCCION

- Método de Enseñanza: Exposición con preguntas y una práctica intermedia.
- Técnicas de Instrucción: Estudio y trabajo individual o por equipo.
- Medios de Enseñanza:
  - Lecturas complementarias.
  - Elaboración de diseños de drenaje.

## EVALUACION

El alumno deberá presentar dos diseños de sistema de drenaje. Un diseño de un sistema de drenaje subterráneo y un diseño de sistema de drenaje superficial, el cual deberá de contener para cada diseño lo siguiente:

Una Memoria completa del levantamiento de la información para cada uno de los diseños, en formato tipo artículo científico, el cual debe incluir como anexos, todos los cálculos realizados y los planos necesarios a color, estas memorias deberán ser encuadernadas, en papel tamaño carta escritas por un solo lado. Cada diseño corresponderá al 50% de la calificación. En el desarrollo del curso se encargarán tareas que servirán para ir integrando cada uno de los diseños, estas tareas no tendrán ninguna puntuación de evaluación dado que serán parte de las memorias de diseño.

## BIBLIOGRAFIA

- Conservación de Suelos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. 1979. Principios del avenamiento o drenaje. E d. Diana. México. 47 p.
- Conte, S. D. y C. De Boor. 1980. Elementary ananysis 3er E d. McGraw-Hill. New York. 38 p.
- Custodio, E. y M., R. Llamas. 1976. Hidrología subterránea. E d. Omega S. A. Barcelona España. 1167 p.
- Davis, S. R. y R. De Wiest. 1971. Hidrogeología. E d. Ariel. Barcelona. 563 p.
- De la Peña, Y. 1979. Principios y soluciones del drenaje parcelario. Boletín técnico No. 9 S.A.R.H. 130 p.
- FAO-UNESCO. 1973. Irrigation, Drainge and Salinity. An International source book. Hutchinson-FAO-UNESCO. 510 p.
- Herrera, N. M. 1978. Métodos para estimar la conductividad hidráulica. Memorándum Técnico No. 373. S.A.R.H. 109 p.
- International Course of Land Drainge Wagenigen. 1974. Drainage principles and aplicaciones. International Institute for Land Reclamation and Improvement. Wagenigen The Netherlands.
- Lohman, W. S. Hidráulica subterránea. E d. Ariel. Barcelona España. 191 p.
- Luthin, J. N. 1967. Drenaje de tierras agrícolas. Teoría y aplicaciones. E d. Limusa. México. 684 p.

- Pissani, Z. J. 1975. Curso de Drenaje al Colegio de Graduados. UAAAN. México. 240 p.
- Pizarro, F. 1978. Drenaje Agrícola y Recuperación de Suelos Salinos Ed. Agrícola Española, S. A. Madrid España. 521 p.
- Quijano, A. M. 1985. Estudio Hidrológico de Drenaje. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.
- Roe y Ayres. 1960. Drenaje Agrícola para Ingenieros. Ed. Omega. S.A., Barcelona.
- Rojas, R. M. 1980. Drenaje Superficial de Tierras Agrícolas. Centro Interamericano de Desarrollo Integral de Aguas y Tierras.
- Shilgarde, J. V. 1974. Drainage for Agriculture. American Society of Agronomy. Inc. Madison. Wisconsin, USA. 700 p.
- Soil Conservation Service U. S. Department of Agriculture. 1973. Drainage of Agriculture Land. Water Information Center. Ind. Washington. New York. 430 p.

**PROGRAMA ELABORADO POR: Dr. Javier de Jesús Cortés Bracho**

**FECHA DE ELABORACIÓN: AGOSTO DE 1999**

**FECHA DE ACTUALIZACIÓN: NOVIEMBRE DE 2002**

**PROGRAMA ACTUALIZADO POR: Dr. Javier de Jesús Cortés Bracho**