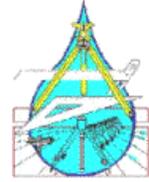




**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO**  
**DIVISIÓN DE INGENIERÍA**  
**DEPARTAMENTO DE RIEGO Y DRENAJE**



**PROGRAMA ANALÍTICO**

**Fecha de Elaboración:** AGOSTO 1999  
**Fecha de Actualización:** DICIEMBRE 2003

**I.- DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

**NOMBRE DE LA MATERIA:** PRINCIPIOS DE INGENIERÍA APLICADOS A LA IRRIGACIÓN

**CLAVE:** RYD-402

**TIPO DE MATERIA:**

**DEPARTAMENTO QUE LA IMPARTE:** DE RIEGO Y DRENAJE

**NÚMERO DE HORAS TEORÍA:** 3

**NÚMERO DE HORAS PRÁCTICA:** 2

**NÚMERO DE CRÉDITOS:** 8

**CARRERA(S) EN LAS QUE SE IMPARTE:** INGENIERO AGRÓNOMO EN IRRIGACIÓN EN EL 3er.SEMESTRE

**PRERREQUISITO:** AGROMETEOROLOGÍA

**II.- OBJETIVO GENERAL**

El curso Principios de Ingeniería Aplicados a la Irrigación tiene como objetivo fundamental: concretar al alumno los fenómenos del proceso de hidratación-deshidratación, que el agua realiza en el medio ambiente (suelo-atmósfera) de los cultivos, de una manera concisa y precisa, y con base a la teoría de los sistemas abiertos, para que interprete principal y convenientemente el proceso de retención disipación de la humedad del suelo; y en general comprenda del dinamismo del agua en los suelos saturados.

Por otro lado se desarrolla e investiga la aplicación de algunos de los principios de la cinética de los gases, de la termodinámica, de la hidráulica y de algunos modelos matemáticos relacionados con la hidrología para que con base en ellos, los alumnos analicen la hidratación-deshidratación de la humedad del suelo. Con la idea de que les sirva de introducción de determinación de los balances, hídricos y de la energía.

Promover en los alumnos los principios fundamentales de la termodinámica e hidráulica, sobre todo del agua en el suelo, para que se preparen y puedan cursar diversas materias de su carrera, como: “El uso y Manejo del Agua en los Cultivos”, “Relación Agua Suelo Planta”, “Sistemas de Riego I”, “Los Cultivos y el Micro-clima”, entre otros Cursos.

**III.- METAS EDUCACIONALES U OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Los alumnos al finalizar el curso son capaces de:

- 1) Comprender los fenómenos de transformación física y transporte de la materia. Así mismo, como la interpretación de los balances, del agua y la energía, con apego a la termodinámica.
- 2) Analizar las interfases del agua con apego en la conceptualización matemática.
- 3) Discutir los cambios de energía (trabajo y calor) propiciados por el agua en forma natural.
- 4) Discutir la no-conservación de la entropía y de los potenciales químicos o energía libre.
- 5) Comprender el proceso de retención-disipación y el dinamismo del agua, en el suelo, teniendo como base las prácticas: Densidad Aparente, Lámina de Agua, Conductividad del Agua y Velocidad de Infiltración del Agua.

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

##### **A. INTRODUCCIÓN**

1. INDUCCIÓN AL CURSO
  - a. Ubicación Histórica
  - b. Lógica de los contenidos
  - c. Lógica de las formas

##### **B. INTEGRACIÓN DE LAS DISCIPLINAS**

1. CINÉTICA DE LOS GASES
2. MECÁNICA DE LOS FLUIDOS
  - a. Ecuación de continuidad
  - b. Ecuación de Bernoulli
  - c. Ecuación de Darcy
  - d. Fórmula de Darcy-Weisbach
3. TERMODINÁMICA
  - a. Primera Ley
  - b. Segunda Ley
4. HIDROLOGÍA ATMOSFÉRICA
5. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL
6. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

##### **C. EL AGUA EN EL SUELO**

1. CLASIFICACIÓN DEL AGUA EN EL SUELO
2. CONTENIDO DE HUMEDAD EN EL SUELO
  - a. Contenido de Humedad con Base en el peso del suelo seco
  - b. Contenido de Humedad con base en el volumen de suelo
  - c. Concepto de Lámina de Agua
3. FUERZA DE RETENCIÓN DEL AGUA DEL SUELO
4. PARÁMETROS DE LA HUMEDAD DE EL SUELO
5. MEDICIÓN DE LA HUMEDAD DE EL SUELO
6. LÁMINA DE AGUA CONSUMIDA

##### **D. MOVIMIENTO DEL AGUA EN EL SUELO**

1. REGÍMENES HIDRÁULICOS
  - a. Régimen Láminar
  - b. Régimen Turbulento
2. SUELOS SATURADOS Y NO SATURADOS
3. DIFERENCIA DE CONDUCTIVIDAD DEL SUELO
4. MOVIMIENTO EL AGUA DE UN SUELO SATURADO A NO SATURADO
5. MOVIMIENTO DEL AGUA EN EL ESTADO DE VAPOR

#### **V.- METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE**

1. Exposición oral de parte del maestro y de los alumnos
2. Consultas

3. Estudio dirigido en grupo
4. Discusión
5. Observación Sistemática
6. Formación práctica (ver guía de prácticas). Se llevará a cabo el uso de apoyos didácticos, como: el pizarrón, proyector de acetatos, videos audiovisuales, prácticas para la determinación en el laboratorio, prácticas aplicadas y de investigación en campo y laboratorio.

## **VI.- EVALUACIÓN.**

### SUMATIVA:

-Exámenes orales	10 Puntos
-Exámenes escritos	30 Puntos
-Trabajos de consulta bibliográfica	20 Puntos
-Exposiciones y seminarios	10 Puntos
-Prácticas y trabajos aplicados	30 Puntos

### FORMATIVA:

- Continua (para orientar coeficiencia el aprendizaje, mejorando y reajustando el proceso de enseñanza: enseñar-verificar-rectificar.
- Capacidad de recuperación demostrada
- Interés por los estudios
- Autoevaluación (comportamiento social: en el área de estudio, en los trabajos en grupo, etc.)

## **VII.- BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

- Aguilera Contreras, M. Y René Martínez Elizondo. “Relaciones Agua Suelo Planta Atmósfera”. México. UACH. 3ª. Edición. 1990
- Chang, Raymond, “Fisicoquímica con Aplicaciones a Sistemas Biológicos”. México. CECSA. 2ª. Impresión. Abril de 1987.
- Aceves Navarro, Everardo

## **VIII.- BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

- Levi, Enzo. “El agua según la Ciencia”. México, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Ediciones Castell Mexicana, S.A. 1989.
- Torres Ruiz, Edmundo. “Agro-Meteorología”, México, Trillas 1ª. Edición. Enero de 1995.
- Frish, S. Y A. Timoreva. “Curso de Física General”. Moscú, 4ª. Edición. Editorial MIR. Tres tomos. 1981.
- Oliver, Henry. “Riego y Clima”. México, CEC. S.A. 4ª. Impresión. Marzo de 1977.
- Barry, R. G. y R. J. Chorley. “Atmósfera, Tiempo y Clima”. España, Edición Omega, S.A. 1972.
- Valiente, Antonio y Rudi Primo Stivalet. “Problemas de balances de materia”. México, 1ª. Edición. Editorial Alhambra Mexicana, S.A. 1982.
- Chang, Raymond. “Fisicoquímica con Aplicaciones a Sistemas Biológicos”. México. CECSA. 2ª. Impresión. Abril de 1987.
- Tinoco, Jr. Ignacio, Kenneth Saucer y James C. Wang. “Fisicoquímica”. Principios y aplicaciones en las ciencias biológicas. U.S.S, Prentice-Hall, Inc. España. Editorial Dossat, S.A. 1980.
- Morris, J. Gareth. “Fisicoquímica para Biólogos”. España, Ediciones Repla, S.A. de la 2ª. Edición en Ingles. 1987.

## **IX.- PROGRAMA ELABORADO POR: ING. JORGE DEL ÁNGEL VARGAS**

X.- **PROGRAMA ACTUALIZADO POR:** ING. JORGE DEL ÁNGEL VARGAS

XI.- **PROGRAMA APROBADO POR LA ACADEMIA:** RIEGO Y DRENAJE