

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

**PROGRAMA ANALÍTICO**

**Fecha de Elaboración:** DICIEMBRE 1997

**Fecha de Actualización:** DICIEMBRE 2004

**I.- DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

NOMBRE DE LA MATERIA: **SUELOS SALINOS Y SÓDICOS**

CLAVE: **RYD-436**

TIPO DE MATERIA:

DEPARTAMENTO QUE LA IMPARTE: **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**

PRERREQUISITO: QUIMICA

**II.- OBJETIVO GENERAL**

El objetivo general del curso es el de discutir y analizar en forma general los aspectos relacionados con los conocimientos que permitan entender las leyes que rigen la dinámica de las sales en el sistema agua, suelo y planta.

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

Que el alumno adquiera los conocimientos necesarios para prevenir, detectar, caracterizar y combatir los problemas de ensalitramiento de los suelos agrícolas.

**IV.- TEMARIO**

**CAPITULO I.- PARAMETROS PARA LA EVALUACION DE LA CALIDAD DE AGUAS PARA RIEGO**

Concentración total de sales

Conductividad eléctrica

PH

Análisis químico

Salinidad efectiva (Doneen, 1954)

Salinidad potencial

Peligro de sodificación  
Relación de adsorción de sodio (RAS).  
Concentración mínima de electrolitos que causa agregación (valor de floculación)  
Carbonato de Sodio Residual (Eaton, 1950)  
Porcentaje de sodio posible (PSP)  
Criterios F.A.O.  
Calidad del agua en riego por goteo  
Muestreo de agua

## **CAPITULO II.- LOS PROCESOS DE FORMACION DE LOS SUELOS Y EL ORIGEN DE LOS SUELOS SALINOS**

Origen y formación de los suelos salinos.  
Origen y formación de los suelos sódicos.  
Morfología de los suelos sódicos.

## **CAPITULO III.- CLASIFICACION Y TIPOS DE LOS SUELOS SALINOS Y SODICOS**

Clasificación del laboratorio de salinidad del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. (USDA)  
Clasificación rusa.  
Distribución mundial de los suelos con problemas de ensalitramiento.

## **CAPITULO IV.- EL EFECTO DE LAS SALES SOBRE LOS SUELOS**

Efecto de las sales  
Efecto del Na intercambiable  
Efecto de la alta saturación de Mg<sup>+2</sup> intercambiable  
Efecto del Mg sobre las propiedades físicas  
Efecto sobre la conductividad hidráulica  
Relación conductividad hidráulica - contenido de arcilla  
Sellamiento superficial por impacto de gota de lluvia  
Índice de Sellado  
Efecto sobre la composición química de suelos  
La densidad aparente y la porosidad  
Cambios de volumen  
Retención de humedad  
Densidad aparente  
Porosidad total

## **CAPITULO V.- ESTUDIOS DE SALINIDAD**

Recorrido de campo  
Toma de muestras  
Análisis en laboratorio de muestras  
Planos de isosalinidad  
Interpretación de resultados

## **CAPITULO VI.- EFECTO DE LAS SALES SOBRE LAS PLANTAS**

Efecto osmótico  
Cuantificación del efecto osmótico  
Efecto de iones específicos  
Toxicidad de los Cloruros  
Sodio  
Boro  
Efectos Nutricionales

## **CAPITULO VII.- RECUPERACION DE SUELOS CON PROBLEMAS DE ENSALITRAMIENTO.**

Recuperación por métodos físicos.  
Recuperación por métodos químicos.  
Recuperación por métodos hidrotécnicos.  
Recuperación por métodos químicos hidrotécnicos.  
Recuperación por métodos biológicos.  
Recuperación por métodos eléctricos.

## **CAPITULO VIII.- USO DE MODELOS EN LA EVALUACIÓN DE SALINIDAD**

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

El desarrollo del curso se basará en parte en la exposición y discusión del material utilizando el procedimiento de caja de entrada, doble interrogatorio, interrogatorio simple y el de cooperación. Lo que implica una exposición de temas por parte de los alumnos. Presentando al final de cada tema un resumen de los visto en clase, por parte del docente. Para lograr un entendimiento de temas satisfactorio se combinará lo anterior con la asignación de tareas, trabajos de laboratorio, trabajos de campo, trabajos individuales o por equipo.

### **VI.- EVALUACIÓN.**

En la evaluación del curso se tendrá:

Cuatro exámenes parciales escritos.

Tareas, investigación bibliográfica, reporte de prácticas y presentación oral de un tema.

La puntuación se llevará como sigue:

Promedio de exámenes parciales -----	50%
Tareas e investigación bibliográfica -----	10%
Reporte de prácticas -----	20%
Presentación de tema de exposición -----	20%

## **VII.- BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

**Aceves N.E. 1979.** El Ensalitramiento de los Suelos Bajo Riego, (Identificación, control, combate y adaptación). Colegio de Postgraduados. Chapingo, México. 382 p.

**Aceves N. L. A. 1981.** Los terrenos Ensalitrados y los Métodos Para la Recuperación. Dpto. De Suelos. Universidad Autónoma de Chapingo. México. 382 p.

**Allison L. E. 1977.** Diagnóstico y Rehabilitación de Suelos Salinos y Sódicos. Ed. Limusa. México. 172 p.

**Palacios V. O. y E. Aceves N. 1970.** Instructivo Para el Muestreo, Registro de Datos e Interpretación de la Calidad del Agua Para Riego Agrícola. Rama de Riego y Drenaje. Serie de Apuntes N° 15. Colegio de Postgraduados. Escuela Nacional de Agricultura S.A.G. Chapingo México. 49p.

## **VIII.- BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

AYERS, R.S. and WESTCOTT, D.W. 1985. Water quality for Agriculture FAO, Irrigation and Drainage paper No. 29. Rome. 175 p.

✓ MAAS, E.V. and HOFFMAN, G.J. 1977. Crop salt tolerance current assessment. J. Irrig. Drain Div. Proc. Am. Soc. Civil Eng. 103 :115-134.

✓ MASS, E.V., HOFFMAN, G.J., CHABA, G.D., POSS, V.A. AND SHANNON, M.C. 1983. Salt sensivity of corn at various growth stages. Irrig. Sci. 4, 45-57.

✓ MAAS, E.V. 1984. Salt tolerance of plants. In : The handbook of plant Science in agriculture. B.R. Christie (de) CRC Press, Boca Raton, Florida.

✓ U.S. SALINITY LABORATORY STAFF. 1954. Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. Agric. Handbook No. 60. U.S. Department of Agriculture. Washington D.C. 160p.

**IX.- PROGRAMA ELABORADO POR:**  
**M.C. Luis Samaniego Moreno**

**X.- PROGRAMA ACTUALIZADO POR:**  
**M.C. Luis Samaniego Moreno**

**XI.- PROGRAMA APROBADO POR LA ACADEMIA: USO, TRATAMIENTO Y REUTILIZACIÓN DEL AGUA**