

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

Fecha de elaboración: Septiembre de 2005

Fecha de Actualización: Febrero de 2017.

PROGRAMA ANALÍTICO

DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Nombre de la materia	: Distritos y Unidades de Riego
Clave	: RyD461
Departamento	: Riego y Drenaje
Horas teoría/semana	: 3
Hora practica/semana	: 2
Créditos	: 8
Programas a que se imparte	: Ing. Agr. en Irrigación
Prerrequisitos	: Hidrología, hidráulica, programación lineal

OBJETIVO GENERAL.

El propósito de este curso es analizar los diferentes aspectos que determinan la operación eficiente de los Distritos y Unidades de Riego. El análisis se basa considerando que las Unidades y Distritos de Riego son sistemas de producción, donde los insumos se transforman en productos en función de los recursos disponibles. Desde un enfoque económico, el objetivo de la operación de los Distritos de Riego es maximizar los beneficios y minimizar los costos de producción, haciendo un uso sustentable de los recursos agua y suelo, sin deterioro de los recursos disponibles. Con base a las condiciones actuales, se establecen las tecnologías y procedimientos necesarios para mejorar la eficiencia del agua en los Distritos y Unidades de Riego de México.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

1. Describir la importancia de los distritos y unidades de riego en las zonas áridas del país
2. Enfocar la operación de los distritos y unidades de riego desde la perspectiva de análisis de sistemas.
3. Evaluar la productividad marginal del agua en un distrito de riego
4. Elaborar la planeación del riego en función de la disponibilidad y la demanda del agua del distrito o unidad de riego.
5. Evaluar y aplicar procedimientos para un manejo eficiente del agua en las redes de distribución.
6. Evaluar y aplicar métodos de conservación y mantenimiento de la infraestructura de los distritos y unidades de riego.

TEMARIO

1. INTRODUCCIÓN

- a. Importancia
- b. Funciones y objetivos de la operación de distritos y unidades de riego
- c. Distritos y unidades de riego como sistemas de producción

2. TEORÍA DE SISTEMAS

- a. Definición de sistema
- b. Tipos de sistemas
- c. Modelos para representar sistemas
- d. Bases para el diseño de modelos
- e. Errores más comunes en el diseño de modelos

3 PRINCIPIOS DE ECONOMÍA

- a. Demanda oferta y precio de bienes y servicios
- b. Precio y costo del agua
- c. Productividad marginal del agua
- d. Valor presente de un beneficio futuro
- e. Factibilidad económica de una inversión

4. PLANEACIÓN DEL RIEGO

- a. Disponibilidad y demanda de agua
- b. Estimación de la demanda de agua
- c. Criterios para la selección de cultivos
- d. Estimación de los requerimientos de riego
- e. Programación lineal como una herramienta en la estimación del patrón de cultivos y los volúmenes de agua requeridos
- f. Estimación de la disponibilidad de agua
 - f.1. Derivaciones de directas de corrientes superficiales
 - f.2. Derivaciones de presas y acuíferos
- g. Manejo de presas

5. MANEJO DEL AGUA EN LA RED DE DISTRIBUCIÓN

- a. Métodos de distribución
- b. Relación entre caudales extraídos y caudales entregados
- c. Eficiencia de conducción y entrega del agua

6. CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO DE DISTRITOS Y UNIDADES DE RIEGO

- a. Conservación de la infraestructura de riego y drenaje
- b. Programación de la conservación y mantenimiento
- c. Actividades de conservación
 - c.1. Control de la vegetación en canales y drenes
 - c.2. Control de azolves
 - c.3. Terrecerías en canales y drenes

PROCEDIMIENTOS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE

1. Presentación oral de temas
2. Respuesta de cuestionarios de los diferentes temas
3. Consultas bibliográficas
4. Aplicación de exámenes parciales
5. Visita a distritos de riego
6. Desarrollo de temas especiales
7. Desarrollo y presentación de un trabajo final de investigación

EVALUACIÓN

Reporte de cuestionarios
Reporte de consultas bibliográficas
Presentación oral de temas
Exámenes parciales
Examen final
Reporte del trabajo final de investigación.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA Y COMPLEMENTARIA

Libros para consulta:

Laycok, A. **2007**. Irrigation Systems: Design, Planning and Construction. CABI, 320 p.

ISBN-10: 1845932633.

ISBN-13: 978-1845932633.

Stewart, B.A. and D.R. Nielsen. **2007**. Irrigation of Agricultural Crops. American Soci. Of Agronomy, 664 p.

ISBN-10: 0891181628.

ISBN-13:978-08911816280.

Davis, A.P. **2007**. Irrigation Engineering. Goldstain Press672 p.

ISBN-10: 1408626241.

ISBN-13:978-1408626245.

Newell, F. H. **2008**. Principles of Irrigation Engineering. Bibliolife, 344 p.

ISBN-10: 0131766031.

ISBN-13: 978-0131766037.

Chapra, S. and R. Canale. **2005**. Numerical Methods for Engineers. McGraw-Hill 5 ed. 960 p.

ISBN-10: 0073101567.

ISBN-13: 0073101569.

- Vente Chow. **2009**. Open-Channel Hydraulics. The Blackburn Press, 700 p.
ISBN-10: 1932846182.
ISBN-13: 978-1932846188.
- Mays, L.W. **2005**. Water resources Engineering. Wiley, 860 P.
ISBN-10: 0471705241.
ISBN-13: 978-0471705246.
- Brutsaert, W. **2005**. Hydrology: An Introduction. Cambridge University Press 618 p.
ISBN-10: 0521824796.
ISBN-13:978-0521824798.
- Ward, A.D. and S.W. Trimble. **2003**. Environmental Hydrology. CRC 2 ed. 504 p.
ISBN-10: 0813829852.
ISBN-13: 0813829852.
- Brooks, K.N., P.F. Ffolliot, H.M. Gregersen and L.F. DeBano. **2003**. Hydrology and the Management of Watersheds. Wiley-Blackwell 3 ed. 574 p.
ISBN-10: 0813829852.
ISBN-13: 978-0813829852.
- Fangmeier, D.D., W.J. Elliot, S.R. Workman, R.L. Huffman and G.O. Schwab. **2005**. Soil and Water Conservation Engineering. Delmar Cengage Learning 5 ed. 552 p.
ISBN-10: 1401897495.
ISBN-13: 978-1401897499
- Davis, M.L. and D.A. Cornwell. **2007**. Introduction to Environmental Engineering. McGraw Hill. Higher education 4 ed.
ISBN-10: 0071259228.
ISBN-13:978-0071259224.
- Norberto Urrutia Cobo. **2006**. Sustainable Management After Irrigation System Transfer. Taylor and Francis 1 ed. 289 p.
ISBN-10: 0415416930.
ISBN-13:987-0415416931.
- Chin, D.A. **2006**. Water-Resources Engineering. Prentice Hall, 976 p.
ISBN-10: 0131481924.
ISBN-13: 978-0131481923.
- Lention, R. and M. Muller. **2009**. Integrated Water Resources Management in Practice: Better Water Management for Development. Earthscan Pub. Ltd, 288 p.
ISBN-10: 1844076504.
ISBN-13: 978-1844076505

Brouwer, R. and D. Pearce. **2007**. Cost-Benefit Analysis and Water Resources Management. Edward Elgar Pub. 404 p.

ISBN-10: 1847202349.

ISBN-13: 978-1847202345.

Mora-Ramírez, P. **1993**. La ingeniería de operación de los distritos de riego. Editorial Trillas, 152 p.

Palacios-Vélez, Enrique. **1977**. Introducción a la teoría de la operación de distritos y sistemas de riego, Colegio de Posgraduados, 472 p.

Revistas Indexadas para consulta:

Journal of Hydrology

Journal of Hydrometeorology

Journal Geophysical Research

Irrigation Science

Advances in Water Resources

Am. Soc. Agr. Eng.

Am. Soc. Civil Eng.

Agronomy Journal.

Agric. Eng.

Irrigation and Drainage Systems

Artículos para consulta:

Farmani, R., R. Abadia and D. Savic. **2007**. Optimum Design and Management of Pressurized Branched Irrigation Networks. J. Irrig. and Drain. Engrg. 33(6); 528-537.

Li, Qiong-Fang and J. W. Gowing. **2008**. Investigation of Integrated Management of Large-Scale Irrigation and Aquaculture Systems. J. Irrig. and Drain. Engrg. 13(5); 355-363.

Bharda, A., A. Bandyopadhyay, R. Singh, and N. S. Raghuwanshi. **2009**. Integrated Reservoir-Based Canal Irrigation Model. I: Description. J. Irrig. and Drain. Engrg. 135(2); 149-157.

Merriam, J. L., S.W. Styles and B. J. Freeman. **2007**. Flexible Irrigation Systems: Concept, Design, and Application. J. Irrig. and Drain. Engrg. 133(1); 2-11.

Ancev, T. and A.L. Stoecker. **2006**. Economic Analysis of an Irrigation System for Liquid Manure Application. J. Irrig. and Drain. Engrg. 132(4); 399-405.

Samani, Z., T. Sammis, R. Skaggs, N. Alkhatiri and J. Deras. **2005**. Measuring On-Farm Irrigation Efficiency with Chloride Tracing under Deficit Irrigation. J. Irrig. and Drain. Engrg. 131(6): 555-559.

Javan, M., S. Sanaee-Jahromi and A. A. Fiuzat. **2002**. Quantifying Management of Irrigation and Drainage Systems. J. Irrig. and Drain. Engrg. 128(1): 19-25.

Prajanwrong, S., G.P. Merkely and R.G. Allen. **1997**. Decision support model for irrigation water management. J. Irrig. and Drain. Engrg. 123(2):106-113.

Thoresen, B.P., D.C. Slack and R.P. Satyal. **1997**. Performance-based maintenance for irrigation systems. J. Irrig. and Drain. Engrg. 123(2): 100-105.

Paginas Web para consulta:

www.cna.gob.mx

www.semarnat.gob.mx

www.fao.org

www.unesco.org.uy

www.inegi.gob.mx

PROGRAMA ELABORADO POR: Dr. Alejandro Zermeño González

REVISADO Y APROBADO POR LA ACADEMIA DE INGENIERÍA DE RIEGO DEL DEPARTAMENTO DE RIEGO Y DRENAJE.

Ing. M.C. Gregorio Briones Sánchez: _____
Coordinador de la academia