



CURSO (ASIGNATURA)	SISTEMAS DE RIEGO A PRESION
CODIGO	IA – 7057
CREDITOS	2-2-3
PRE-REQUISITOS	Hidráulica

#### JUSTIFICACIÓN

El presente curso se dicta para los alumnos graduados de la Escuela de Graduados, especialidad de Recursos Hídricos, para brindarles los conocimientos y entrenamiento, para realizar el planeamiento, operación, diseño y evaluación técnica económica de los sistemas de riego a presión.

#### OBJETIVOS

Brindar los conocimientos y entrenamiento sobre los Sistemas de Riego a Presión.

#### CONTENIDO ANALÍTICO

##### **Semana 1 Visión General De Los Sistemas De Riego A Presión.**

Introducción al curso. Riego a presión en el Perú y en el Mundo. Descripción general del riego a: Aspersión, microaspersión, goteo, californiano, intermitente y exudación.

##### **Semana 2. Ventajas Y Desventajas, Datos Básicos De Diseño, Tipos Y Componentes Del Sistema.**

Datos básicos: Planos plani-altimétricos, datos climáticos, fuente de agua, fuente de energía y costos, disponibilidad y calidad físico química de agua, coeficiente hídricos, textura y estructura del suelo, características de los cultivos, profundidad efectiva del suelo, coeficiente de los cultivos, adaptabilidad al clima y suelo.

Secuencia general para elaborar el Proyecto de un sistema de riego.

Ventajas y desventajas de los sistemas de riego, tipos, componentes, emisores del riego por aspersión, microaspersión, goteo, californiano y exudación.

##### **Semana 3 y 4. Planeamiento Y Criterios De Diseño Para El Riego Localizado.**

Disposición de la red de tuberías, capacidad del sistema, operación del sistema y programación de riego. Criterios de diseño para las subunidades. Materiales y equipos, Instalación puesta en marcha, operación y mantenimiento. Costos y presupuestos.

##### **Semana 5 y 6. Planeamiento Y Criterios De Diseño Para El Riego Por Aspersión.**

Disposición de la red de tuberías, capacidad del sistema, operación del sistema y programación de riego. Criterios de diseño para los laterales y subunidades. Materiales y equipos, Instalación puesta en marcha, operación y mantenimiento Costos y presupuestos.

**Semana 7. Red De Tuberías Y Selección Económica De Tuberías.**

Costos fijos y de operación para la selección económica de tuberías. Utilización de la programación lineal para la selección de tuberías.

**Semana 8. Capacidad Del Sistema Y Selección De Tuberías En Una Red Abierta De Riego.**

Capacidad del sistema, diseño de la red y selección de diámetros de tuberías en una red abierta con carga topográfica y /o estaciones de bombeo. Válvulas de aire. Tanques rompe presión.

**Semana 9 Examen Medio Curso.****Semana 10 Y 11. Diseño Del Cabezal Y Automatismos.**

Cabezal principal y sectorial. Sistema de filtrado: filtros principales (Hidrociclones y grava ) y secundarios ( Malla y anillos). Sistemas de fertilización: tanques, venturi, bombas y abonos. Válvulas volumétricas, aire, de seguridad, etc.

**Semana 12. Selección De Bombas.**

Criterios de Selección de bombas centrífugas.

**Semana 13. Evaluación De Los Sistemas De Riego A Presión.** Inventario del estado actual de materiales y equipos del sistema de riego. Evaluación del costo \$/m<sup>3</sup> de agua y \$/hp -año. Evaluación de presiones a nivel del cabezal, laterales, subunidades de riego y emisores de riego. Coeficiente de uniformidad en los sistemas de riego a aspersión, microaspersión y goteo. Evaluación de los perfiles de humedad.

**Semana 14 Impacto Ambiental De Los Sistemas De Riego A Presión.****Semana 15 Evaluación Económica - Financiera Del Proyecto.**

Determinación de costos y presupuestos. Determinación del valor actual neto (VAN), Relación Beneficio /costo (B /C) y la tasa interna de retorno (TIR).

**Semana 16 Examen Final.**

Se realizara un viaje de prácticas durante el curso.

**SISTEMA DE EVALUACION**

- Promedio de Prácticas	50%
- Promedio de Teoría	40%
- Exposición del trabajo	10%

**PRACTICAS**

1. Identificación de los materiales y equipos de los sistemas de riego a presión. Bulbo de humedecimiento, espaciado entre goteros, disposición de goteros.
2. Estimación de la demanda de agua, capacidad preliminar del sistema. Hidráulica de tuberías, pérdidas por fricción y singularidades. Red de tuberías.
- 3-4 Taller: Diseño de riego por goteo y microaspersión
5. Diseño y sistema de riego por aspersión.
- 6-7 Taller : Diseño de una red abierta y cerrada de tuberías
8. Examen de medio Curso
- 9-10 Taller: Diseño de cabezal.
- 11 Selección de bombas.
- 12 - 13 Evaluación de un sistema de riego por Aspersión, microaspersión y goteo.
- 14-15 Impacto Ambiental y Evaluación económica – Financiera
- 16 Examen final

## REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

1. BENAMI A. AND OFEN A. 1984. Irrigation Engineering – Sprinkler, Trickle, Surface Irrigation Principles, Design and Agricultural Practices. IESP, Haifa, Israel, 200 p.
2. DASBERG, S. And BRESLER, E. 1985. Drip Irrigation Manual Published by the International Irrigation Information Center (IIIC). Produced by The Israel Economist, Kollek Son Ltd. Jerusalem, Israel, 95 p.
3. FAO. 2000. Performance Analysis of on-demand pressurized Irrigation System, Roma. Italia, 132 p.
4. FAO. 1988. Design and Optimization of Irrigation Distribution Networks, Paper 44. Roma. Italia, 247 p.
5. FAO. 1968. El Empleo del Riego por Aspersión. Roma. Italia
6. FAO. 1974. Riego por Goteo. Roma, Italia.
7. GARCIA LOZANO, FAUSTINO, 1964. Normas e Instrucciones sobre Riego por Aspersión.
8. HURD, CLARENCE J. 1974. Guía para el Riego por Aspesión. Centro Regional de Ayuda Técnica de la Agencia para el Desarrollo Internacional (A.I.D.) de los Estados Unidos de América. Impreso por la Unión Tipográfica. Editorial Hispano Americana, México, 524 p.
9. GOMEZ, PEDRO, 1979. Riegos a Presión, Aspersión y Goteo. Editorial AEDOS, Barcelona, España, 274 p.
10. JENSEN, M.E. Editor 1983. Design and Operation of Farm Irrigation Systems. Published by the American Society of Agricultural Engineering (ASAE).
11. KARMELI, D. and JACK KELLER. 1974 . Trickle Irrigation Design, Rain Bird Sprinkling Manufacturing Corporation, California, U.S.A., 132 p.
12. KELLER, J. 1979. Trickle Irrigation. National Engineering Handbook – Section 15, Chapter 7. U.S. Department of Agriculture, Soil Conservation Service.
13. KELLER, J. 1990. Manual de Diseño de Sistemas de Riego por Aspersión y Goteo. Agricultural and Irrigation Engineering Department, Utah State University, Logan, Utah, U.S.A. Publicación en revisión.
14. PIZARRO, FERNANDO, 1998, Riego localizado de alta frecuencia, Madrid, España.
15. MEDINA SAN JUAN, J.A. 1979. Riego por Goteo – Teoría y Práctica. Ediciones Mundi – Prensa, Madrid, España, 205 p.
16. MERRIAM, JOHN L. AND JACK KELLER. 1978. Faras Irrigation System Evaluations Aguide for Management. Erd. Edition. Utah State University, Logan, Utah, U.S.A., 271 p.
17. NAKAYAMA, F.S. and D.A. BUCKS, 1986. Trickle Irrigation for Crop Production. Elsevier, U.S.A., 383 p.
18. PEREZ R., FRANCISCO a. 1982. Manual de Riego Localizado. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Agronomía. Departamento de Ingeniería Agrícola. Cátedra de Riego y Drenaje I.
19. U.S. DEPARTAMENTO OF AGRICULTURE, SOIL CONSERVATION SERVICE. 1979. National Engineering Handbook. Section 15. Chapter 11. Sprinkler Irrigation.