

FUNDAMENTOS DE RIEGO

Plan de estudio	: Agronomía
Requisito	: Edafología
Profesores	: Samuel Ortega F. Ing. Agr. M.Sc. Ph.D Eugenio Rodríguez H. Ing. Agr. M. en Ingeniería de Regadíos
Horas de clases	: 02
Horas de Ayudantía	: 01

1.- Descripción de la asignatura

Fundamentos de Riego corresponde a una asignatura obligatoria del plan de estudio de la carrera de Agronomía de la Universidad de Talca, en la cual se imparten conocimientos básicos relativos a la práctica de riego y principios de drenaje. Lo anterior, junto a otros temas que serán impartidos en el siguiente curso de riego (Métodos de Riego), permitirá al estudiante completar los conocimientos fundamentales que el plan de estudio ha establecido para el área.

Objetivo general

- ✓ Introducir al estudiantes en la temática del riego, los aspectos hidráulicos aplicados al diseño de sistemas y la utilización de los principios básicos de Suelo, Clima, y Cultivo, que determinan el ¿Por qué Regar?, ¿Cuanto tiempo?, ¿Cómo Regar?, y ¿Cuánta agua aplicar? a los cultivos.

Objetivos específicos

- ✓ Analizar las principales instituciones y estadísticas relacionadas con el riego en Chile.
- ✓ Comprender el concepto técnico de riego, interrogantes básicas, problemas asociados a un mal manejo, eficiencia y uniformidad, institucionalidad vigente y estadísticas relevantes.
- ✓ Aplicar conceptos de hidráulica en el cálculo de parámetros relacionados con el diseño de sistemas de riego.
- ✓ Examinar los conceptos de Calidad del agua de riego, normativa vigente y buenas prácticas relacionadas.
- ✓ Estudiar el agua en el suelo, incluyendo las relaciones masa-volumen, estado energético, flujo e infiltración.
- ✓ Determinar las necesidades de agua de los cultivos, integrando factores de suelo, clima y cultivo, para llegar a establecer una programación del riego.
- ✓ Comprender los conceptos básicos sobre drenaje de terrenos agrícolas.

2.- Contenidos

Unidad 1: CONCEPTOS GENERALES

Objetivo:

Revisar conceptos fundamentales de la práctica del riego a nivel predial, análisis de la institucionalidad y principales estadísticas relacionadas con el riego.

Contenido:

- Superficie bajo riego, situación Nacional y Regional
- Política Nacional de Riego y Drenaje
- Instituciones relacionadas con el riego en Chile
- Apoyo del Estado a la Inversión en Riego
- Concepto técnico de riego e interrogantes básicas
- Relación agua-rendimiento de los cultivos
- Eficiencia y Uniformidad
- Concepto de drenaje, clases, origen y consecuencias
- Drenaje superficial, Drenaje sub-superficial

Referencias:

GUROVIC, L. 1985. Fundamentos y Diseño de Sistemas de Riego. Editorial IICA, 433 p.
GUROVIC, L. 1997. Riego Superficial Tecnificado. Ediciones Universidad Católica de Chile. 538p.
CNR, <http://www.chileriego.cl/opensite/portal.asp>
DGA: <http://www.moptt.cl/mop-dir-dga.htm>
DOH, <http://www.moptt.cl/mop-dir-doh.htm>
INDAP: <http://www.indap.cl/>
SAG, http://www.sag.gob.cl/portal/page?_pageid=95,1&_dad=portal&_schema=PORTAL
SALGADO, L. 2000. Manual de Estándares Técnicos y Económicos para Obras de Drenaje. Ministerio de Agricultura, Comisión Nacional de Riego. 314p.

Unidad 2: HIDRÁULICA APLICADA EN RIEGO

Objetivo:

Revisar conceptos de hidráulica aplicada en el diseño de sistemas de riego.

Contenido:

- Unidades
- Hidrostática e Hidrodinámica: aplicaciones
- Pérdidas de carga continuas y localizadas
- Bombas hidráulicas
- Conducciones en lámina libre

Referencias:

MARTINEZ, M. 1993. Hidráulica Aplicada a Proyectos de Riego. Universidad de Murcia. 312p.

Unidad 3: CALIDAD DE AGUA PARA RIEGO Y BUENAS PRÁCTICAS AGRICOLAS

Objetivo:

Analizar los principales aspectos relacionados con la calidad del agua de riego y buenas prácticas agrícolas relacionadas con el tema.

Contenido:

- Calidad del agua de riego y factores determinantes
- Clasificación según diferentes criterios
- Normativa relacionada con el agua para riego
- Análisis de aguas, determinaciones, laboratorios y costos
- Buenas prácticas agrícolas relacionadas con agua de riego

Referencias:

GUROVICH, L. 1985. Fundamentos y Diseño de Sistemas de Riego. Editorial IICA, 433 p.
 PIZARRO, F. 1996. Riegos Localizados de Alta Frecuencia. Ediciones Mundi-Prensa. 513p.
 INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACION. 1987. Norma Chilena NCH 1333 sobre calidad de agua

Unidad 4: AGUA EN EL SUELO

Objetivo:

Estudiar los aspectos fundamentales del agua en el suelo relacionados con el estado energético, flujo e infiltración.

Contenido:

- Relaciones masa – volumen entre constituyentes
- Estado energético del agua en el suelo
- Constantes hídricas, capacidad de almacenamiento
- Flujo e Infiltración del agua en el suelo
- Instrumentación asociada al control de la humedad en el suelo

Referencias:

GUROVICH, L. 1985. Fundamentos y Diseño de Sistemas de Riego. Editorial IICA, 433 p.
 GUROVIC, L. (1997). Riego Superficial Tecnificado. Ediciones Universidad Católica de Chile. 538p.
 MARTIN DE SANTA OLALLA MAÑAS, M. y DE JUAN VALERO, J. 1993. Agronomía del Riego. Ediciones Mundi-Prensa. 732p.
 PIZARRO, F. 1996. Riegos Localizados de Alta Frecuencia. Ediciones Mundi-Prensa. 513p.

Unidad 5: NECESIDADES DE AGUA DE LOS CULTIVOS, PROGRAMACIÓN Y CONTROL DEL RIEGO

Objetivo:

Determinar las necesidades de agua de los cultivos, programación del riego y factores involucrados.

Contenido:

- Determinación de las necesidades de agua de los cultivos
- Evapotranspiración, de referencia y del Cultivo
- Factores a considerar y métodos de estimación
- Fases de desarrollo de los cultivos y Coeficientes de cultivo
- Profundidad de raíces y perfil de extracción de humedad
- Criterio de reposición del agua en el suelo y períodos críticos
- Tiempo y frecuencia de riego
- Programación del riego
- Instrumentación asociada a programación y control

Referencias:

DOOREMBOS, J. y PRUIT, W. 1976. Las necesidades de agua de los cultivos. FAO, Roma, Serie Riego y Drenaje Nº 24, 193p.
 DOOREMBOS, J. y KASSAM, A. 1986. Efectos del agua sobre el rendimiento de los cultivos. FAO, Roma, Serie Riego y Drenaje Nº 33. 212p.
 GUROVICH, L. 1985. Fundamentos y Diseño de Sistemas de Riego. Editorial IICA, 433 p.
 MARTIN DE SANTA OLALLA MAÑAS, M. y DE JUAN VALERO, J. 1993. Agronomía del Riego. Ediciones

Mundi-Prensa. 732p.

3.- Metodología

El curso se desarrollará a través de sesiones **teóricas**, con apoyo de recursos audiovisuales según el tema. Apoyan lo anterior, sesiones de **ayudantía o laboratorio**, con asistencia obligatoria, destinadas al desarrollo de una guía de ejercicios o demostración grupal sobre un tema específico relacionado con la materia.

Considerando la amplitud de cada uno de los temas que serán tratados en las diferentes sesiones y para un mejor logro de los objetivos del curso, los alumnos deberán dedicar **horas de trabajo personal a la lectura de temas específicos y desarrollo de ejercicios relacionados con la materia.**

4.- Evaluación

Los conocimientos impartidos en clase, ayudantía y aquellos que se deriven de las lecturas señaladas específicamente por el Profesor en clase, serán evaluados a través de dos pruebas de cátedra y dos controles de ayudantía. La ponderación será la siguiente:

Primera prueba de cátedra	40 %
Segunda prueba de cátedra	40 %
Controles (2) (ejercicios)	20 %

5.- Bibliografía general

ALLEN, R. , PEREIRA, L., RAES, D. y SMITH, M. Crop Evapotranspiration. FAO, Irrigation and Drainage Paper N° 56. 298p.

DOOREMBOS, J. y PRUIT, W. 1976. Las necesidades de agua de los cultivos. FAO, Roma, Serie Riego y Drenaje N° 24, 193p.

DOOREMBOS, J. y KASSAM, A. 1986. Efectos del agua sobre el rendimiento de los cultivos. FAO, Roma, Serie Riego y Drenaje N° 33. 212p.

FUENTES, J. (1996). Técnicas de Riego. Coedición Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación- Ediciones Mundi-Prensa. 471p.

GUROVIC, L. (1995). Fundamento y Diseño de Sistemas de Riego. IICA. 415p.

GUROVIC, L. (1997). Riego Superficial Tecnificado. Ediciones Universidad Católica de Chile. 538p.

MARTINEZ, J. 1986. Drenaje Agrícola. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación de España. Serie de Ingeniería Rural y Desarrollo Agraria. Manual Técnico N°5. 239p.

MARTINEZ, M. 1993. Hidráulica Aplicada a Proyectos de Riego. Publicaciones Universidad de Murcia. 312p

MARTIN DE SANTA OLALLA, M. y DE JUAN VALERO, J. 1993. Agronomía del Riego. Ediciones Mundi -Prensa. 732p.

PIZARRO, F. (1996). Riegos localizados de alta frecuencia. Ediciones Mundi-Prensa. 513p.

SALGADO, L. 2000. Manual de Estándares Técnicos y Económicos para Obras de Drenaje. Ministerio de Agricultura, Comisión Nacional de Riego. 314p.

Nota: La bibliografía general anteriormente citada, se complementará con artículos de interés sobre la materia, expresamente señalados por el profesor.

6.- Normas generales del curso

Asistencia a clases: Las asistencia a clases se regirá según la normativa vigente. En atención al tipo de actividad que se desarrollará en las ayudantías, terrenos o laboratorio, serán consideradas como talleres o prácticas, por lo que exige un **100% de asistencia**.

Justificación de inasistencia por coincidencia de horario: Queda expresamente establecido que no se acepta justificar una inasistencia a las horas de Ayudantía, laboratorio o terreno por coincidencia de horario con otro curso o actividad de cualquier tipo.

Puntualidad: En beneficio de todos, se agradece puntualidad para iniciar las sesiones teóricas, ayudantías, laboratorios y terrenos, con el fin de evitar interrupciones al normal desarrollo de la clase.

Cambio en fecha de pruebas: Las fechas de pruebas y controles no podrán sufrir modificación. Estas se encuentran informadas a la Dirección de Escuela e insertas en un calendario general.

Revisión de pruebas: Una vez entregados los resultados, todo alumno tendrá derecho a revisión de su prueba, **solo el día y hora que se especifique en el listado de notas respectivo**.

Modificaciones al calendario de actividades: Cualquier modificación al calendario de actividades que se señala al final del presente programa, será por causa mayor, debidamente justificada e informada por el Profesor en clase.

Información sobre el desarrollo del curso: Toda información relacionada con el desarrollo del curso, tal como verificación de notas, obtención de material de apoyo, sugerencias de lecturas, etc. Será realizado a través de la plataforma www.educandus.cl, curso Fundamentos de Riego. Se sugiere su revisión semanal, ya que las materias y lecturas estarán disponibles de acuerdo al avance del curso.

Atención de alumnos por parte de los Profesores: Para consultas sobre la materia presentada en clase de cátedra, revisión de pruebas de cátedra u orientación al estudio de los diferentes temas, los profesores (según clases realizadas) atenderán en el horario y lugar señalado al inicio del presente programa.

Atención de alumnos por parte del Ayudante: Para dudas sobre ejercicios y revisión de controles, el ayudante atenderá en un horario y lugar específico acordado con los alumnos.

Guías de ejercicios: Se entregarán 3 guías de ejercicios destinadas al apoyo de las diversas unidades que comprende el programa. El ayudante desarrollará parte de ellas en clase.