

## IB-0041. DISEÑO DE SISTEMAS DE RIEGO II

Carta al Estudiante (I Ciclo 2023)

### 1. Información General

Ciclo en programa de estudios: I Semestre del Quinto Año

Número de Créditos: 3

Requisitos: IB-0015 Diseño de Sistemas de Riego I

Correquisitos: No hay

Horario del Curso: martes y jueves de 6:00 pm a 8:50 pm, Aula 513 IN

Tiempo de dedicación semanal:

Horas en el Aula Presencial:            teoría: 3 h            práctica: 3 h

Horas fuera de la clase:                3 h

Modalidad: Presencial

Profesor:            Ing. Gustavo Díaz Gutiérrez, M.A.E.

Teléfono: 8440-2514

Email: gustavo.diazgutierrez@ucr.ac.cr

Horas de Consulta: martes y jueves de 9 a 9:30 pm presencial; viernes de 6 a 8 pm medios sincrónicos tales como Zoom, MS Teams, Skype o WhatsApp según sea el caso.

Fecha de última revisión: febrero de 2023

### Atributos de egreso evaluados en el curso:

Atributo	Indicador	Nivel	Código
Diseño/desarrollo de soluciones (DD)	01	Avanzado	DD01A
Utilización de herramientas modernas de ingeniería (UH)	02	Avanzado	UH02A

### Unidades de acreditación del curso:

Rubro	UA declaradas
Ciencias de la Ingeniería	X
Diseño en Ingeniería	X
Matemáticas	
Ciencias naturales	
Estudios complementarios	

### ODS (Objetivo de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030):

ODS-#2: Cero Hambre

ODS-#12: Producción y consumo responsables

## 2. Justificación del curso

El curso de Diseño Sistemas de Riego II es un taller de diseño de los principales métodos de riego por gravedad y a presión. El estudiante de la Escuela de Ingeniería de Biosistemas deberá tener un conocimiento integral del porqué regar, cómo regar, qué método de riego utilizar según tipo de cultivo y tipo de suelo, qué factores de importancia se deben considerar para ser eficientes en el uso del agua de riego, para ser aplicados en los diseños de sistemas de riego vistos en el presente curso.

## 3. Objetivos

### Objetivo General

Desarrollar en los estudiantes destrezas para el diseño de los diferentes sistemas de riego a presión y por gravedad aplicando los conceptos de relación suelo, agua, planta y la hidráulica de conductos cerrados y canales abiertos.

### Objetivos Específicos

Al finalizar el curso el estudiante estará en capacidad de:

- Reafirmar en el estudiante los conocimientos adquiridos previamente para poder diseñar sistemas de riego por gravedad
- Ampliar en el estudiante los conocimientos adquiridos previamente para poder diseñar los diferentes sistemas de riego por Aspersión
- Ampliar en el estudiante los conocimientos adquiridos previamente para poder diseñar los diferentes sistemas de riego por Goteo
- Conocer los principios de diseño de los sistemas de riego para uso en jardinería y campos deportivos
- Conocer los principios de diseño de los sistemas de riego en invernaderos
- Conocer la importancia y utilidad del diseño de riego utilizando el Software de acceso libre EPANET

## 4. Contenido del Curso

En contenido descrito está distribuido según los temas. Esta distribución es tentativa y sujeta a cambios. Dada la diversidad de temas será necesario utilizar diferentes fuentes de información técnicas y bibliográficas las cuales se recomendarán al estudiante y que se hayan disponibles en la biblioteca o serán dadas por el profesor.

**Plan de Lecciones presenciales:**

<b>Semana</b>		<b>Tema</b>	<b>Actividades</b>
1	13-mar - 18-mar	I Repaso de Conceptos	Clase Magistral
2	20-mar - 25-mar	II Diseño de Riego por Gravedad	Taller de Riego por Gravedad
3	27-mar - 1-abr	III Diseño de Riego PVC Móvil	Taller de Riego Móvil
<b>4</b>	<b>3-abr - 8-abr</b>	<b>SEMANA SANTA</b>	
5	10-abr - 15-abr	IV Diseño de Riego por Aspersión	Taller de Riego por Aspersión
6	17-abr - 22-abr	V Diseño de Riego por Micro Aspersión en Frutales	Taller de Riego por Micro Aspersión
7	24-abr - 29-abr	VI Diseño de Riego en Invernaderos	Taller de Riego en Invernaderos
8	1-may - 6-may	VII Diseño de Pivotes Central y Auto Enrollables	Evaluación Individual I
9	8-may - 13-may	Evaluación de Proyecto I	Proyecto de Riego por Aspersión
10	15-may - 20-may	VII Diseño de Riego por Goteo No Auto compensado	Taller de Riego por Goteo No Autocompensado
11	22-may - 27-may	VIII Diseño de Riego por Goteo Auto compensado	Taller de Riego por Goteo Autocompensado
12	29-may - 3-jun	IX Uso de Software Epanet	El Epanet y su uso
13	5-jun - 10-jun	X Diseñando Riego con Epanet	Taller de diseño de riego usando Epanet
14	12-jun - 17-jun	Evaluación de Proyecto II	Proyecto de Riego por Goteo
15	19-jun - 24-jun	XI Diseño de Riego en Campos Deportivos	Taller de Riego en Campos Deportivos
16	26-jun - 1-jul	XII Diseño de Riego de Jardinería	Taller de Riego Jardinería
17	3-jul - 8-jul	XII Fertilidad y el Riego	Evaluación Individual II
18	10-jul - 15-jul	Evaluación de Proyecto III	Presentación de Proyecto de Riego Electivo

**5. Metodología**

El proceso de aprendizaje se basa en el concepto de aprender haciendo. Las lecciones serán una combinación entre el conocimiento de los aspectos teóricos y su aplicación en un taller de diseño, esto con el objetivo de crear destrezas para la mejor solución posible a un problema de ingeniería.

El profesor colocará un ejercicio práctico a realizar en la plataforma de Mediación Virtual para que el estudiante lo vaya desarrollando en la clase, se le encomendará a uno de los grupos de trabajo la solución del ejercicio y a la clase siguiente se procederá a la revisión de la propuesta de los estudiantes y se contrastará con la solución del ejercicio por parte del profesor atendiendo las consultas y observaciones de los estudiantes.

Además, el estudiante podrá conocer los equipos utilizados, así como las fuentes de información disponibles. Las prácticas de diseño se dedicarán a la revisión de casos reales, analizando las propuestas de los estudiantes sobre los proyectos estudiados. Se analizarán a lo largo del curso varios sistemas desde los conceptos iniciales hasta el cálculo de materiales para la elaboración del presupuesto del proyecto.

Parte de la evaluación del curso se realizará sobre los informes técnicos de los proyectos realizados, en los cuales se asignará un porcentaje a aspectos relacionados con su redacción.



Por ser un curso con enfoque de Taller de Diseño, el estudiante deberá realizar tres proyectos de diseño de diferentes sistemas de riego, siendo necesario desarrollarlos en horas no lectivas. Estos proyectos de diseño serán realizados en grupos de cuatro o cinco estudiantes, debiendo entregar una memoria de cálculo por escrito en copia física y una presentación oral virtual sincrónica de la solución de ingeniería planteada, se deberán incluir los planos de diseño que sean necesarios para la correcta interpretación del diseño propuesto.

Durante el semestre se realizarán dos evaluaciones individuales en donde se considerarán los temas parciales cubiertos hasta la semana anterior a la fecha de la examinación.

## 6. Evaluación

Aspecto a Evaluar	Fecha	Porc.
Ejercicio de Evaluación Individual I (Temas del I al VI)	4 de mayo	20%
Proyecto de Diseño de Riego por Aspersión - Grupal	9 y 11 de mayo	20%
Proyecto de Diseño de Riego por Goteo - Grupal	13 y 15 de junio	20%
Ejercicio de Evaluación Individual II (Temas del VII al XII)	6 de julio	20%
Proyecto de Diseño de Riego Electivo - Grupal	11 y 13 de julio	20%
<b>Total</b>		<b>100%</b>

El estudiante que obtenga una calificación final de 6.0 o 6.5, tiene derecho a realizar una prueba de ampliación (examen, trabajo, práctica o prueba especial). El estudiante que obtenga en la prueba de ampliación una nota de 7.0 o superior, tendrá una nota final de 7.0. En caso contrario, mantendrá 6.0 o 6.5 según corresponda.

### Ejercicio de Evaluación individual

Los ejercicios de evaluación individual serán de forma presencial, en horas de lecciones según las fechas estipuladas en el cronograma y serán de carácter individual. Las reposiciones se realizarán al final del semestre en las fechas estipuladas para tal fin. Los temas para evaluar, así como otros aspectos de interés se indicarán con al menos tres días hábiles previo a la realización de la prueba. Estos ejercicios de evaluación serán de diseño de un sistema de riego a realizar. El ejercicio será enviado a cada estudiante vía correo en la fecha determinada para la evaluación.

### Proyectos de diseño

Durante el semestre se harán tres proyectos de diseño, uno de Riego por Aspersión, otro de Riego por Goteo y el último de elección por los estudiantes. Estos proyectos se realizarán en grupos de cuatro o cinco estudiantes, y estos grupos serán los mismos durante todo el semestre. Los dos primeros proyectos serán asignados por el profesor de acuerdo con las necesidades académicas del curso.

El proyecto final del curso será uno que el grupo debe buscar por sí mismo, y podrá ser de cualquiera de las técnicas de riego a presión (no se admite riego por gravedad). En su oportunidad se entregará para cada proyecto la guía completa de cómo se debe realizar cada uno de los proyectos.

Los estudiantes deberán exponer en la clase en las fechas establecidas la defensa de sus diseños. Previamente los estudiantes deberán enviar vía Mediación Virtual el informe de los proyectos incluyendo las memorias de cálculo y planos de diseño.

## 7. Bibliografía

### Referencias obligatorias (el profesor entregará copia digital del texto en la carpeta de Mediación Virtual)

Keller, Jack; Bliesner, Ron: Sprinkle and Trickle Irrigation, New York, Van Nostrand Reinhold, 1990.

Pizarro, Fernando: Riego Localizados de Alta Frecuencia. Madrid, 3era Ed., Ed Grafo, 1996.

### Referencias recomendadas

Santos Pereira, Luis: El Riego y sus Tecnologías. Castilla-La Mancha, CREA-UCLM, 2010.

Catálogos Técnicos de diversos fabricantes

Manuales Técnicos de diversas compañías desarrolladoras de equipos de riego.

## 8. Información adicional

- a) Conforme con el reglamento, el estudiante tendrá derecho a prueba de ampliación si la nota final del curso es mayor o igual a 6.0, sin excepciones.
- b) El plagio es totalmente inadmisibles, y cualquier similitud de forma o fondo del material evaluado anulará la calificación y se considerará como no entregado sin derecho a reposición. Copiar de un compañero o plagiar cualquier trabajo de forma total o parcial implicará la pérdida automática del curso. Además, se aplicarán las sanciones y procedimientos del REGLAMENTO DE ORDEN Y DISCIPLINA DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA.
- c) La ausencia a cualquier evaluación ya sea exámenes parciales, finales, o comprobaciones de lectura o pruebas cortas, presentación de proyectos, deberá ser debidamente justificada de acuerdo con lo estipulado en el artículo 24 del REGLAMENTO DE RÉGIMEN ACADÉMICO ESTUDIANTIL.
- d) El cronograma es tentativo, por lo que estará sujeto a cambios con previo aviso, los cuales responderán al desarrollo del curso.
- e) El correo electrónico funcionará como medio de comunicación alternativo, mediante el cual el profesor podrá dar anuncios a los estudiantes y proporcionar material de interés para el curso. Durante la primera semana de clase se levantará un listado de las cuentas de correo electrónico de los estudiantes y se validará su correcta escritura y formato.
- f) SI EL PROFESOR LO CONSIDERA NECESARIO. NO se permite el uso del teléfono celular en clase ni durante las pruebas cortas, a menos que el o la estudiante lo manifieste antes de iniciar la clase por alguna posible emergencia