



## Datos del Curso

---

**Título:** Sistemas de Riego Localizado      **Código:** 25007315      **Plan:** 2000

**Tipo:** Optativa      **Curso:** 3º      **Cuatrimestre:** 1º

**Créditos:**

Teóricos: 3 (1 Presencial y 2 Virtuales)  
Prácticos: 3 (1,5 Presencial y 1,5 Virtual)

**Descriptor:** Caracterización de los Sistemas de Riego Localizado. Diseño Agronómico. Diseño Hidráulico. Equipos de control, filtración y fertirriego. Manejo.

**Titulación:** ITA Hortofruticultura y Jardinería

**Área de Conocimiento:** Ingeniería Hidráulica

**Departamento:** Ingeniería Rural

## Profesorado

---

**Nombre:** Juan Martínez López  
**Cargo:** Profesor Titular de Universidad  
**Ubicación:** CITE II-A. Despacho 1.10  
**Tel.:** 950 015906  
**Fax.:** 950 015491  
**Mail.:** jumartin@ual.es

**Horario de Tutorías:** Lunes de 11-13 h, Martes de 9-11 h y Miércoles de 9-11 h.

El seguimiento será diario durante todo el cuatrimestre a través de las herramientas de comunicación del curso virtual.

## Objetivos

---

El objetivo principal de este curso es que los alumnos aprendan a realizar el diseño y el dimensionamiento de un Sistema de Riego Localizado completo. Además interesa que el alumno sea capaz de evaluar y manejar estos sistemas de riego.

Para conseguirlo será necesario:

1. Conocer los componentes, elementos y tipos de Sistemas de Riego Localizado.
2. Aprender criterios de diseño y metodologías de dimensionamiento de las diferentes partes de estos sistemas.
3. Conocer los diferentes métodos de evaluación de estos sistemas y las labores de manejo necesarias para mantenerlos en perfecto estado de funcionamiento.



4. Realizar el diseño completo de un Sistema de Riego Localizado real, poniendo en práctica y consolidando los conocimientos aprendidos con este curso.

Competencias a adquirir por el alumnado:

1. Establecer criterios de búsqueda y selección de elementos.
2. Dominio de metodologías de dimensionamiento para los diferentes componentes del sistema.
3. Conocer y manejar herramientas de cálculo (programas informáticos).
4. Desarrollar la capacidad de tomar decisiones, necesaria para realizar cualquier trabajo técnico de diseño, donde el espacio de posibles soluciones suele ser bastante extenso.

## Contenidos

---

Los contenidos del curso se estructuran en los siguientes temas teóricos y prácticos:

### TEORÍA

#### I. CARACTERIZACIÓN DE LOS SISTEMAS DE RIEGO LOCALIZADO. ELEMENTOS DEL SISTEMA (2 h Presenciales + 4 h Virtuales)

- I.1. Introducción
- I.2. Clasificación de los sistemas de riego localizado
- I.3. Características generales del sistema. Ventajas e inconvenientes
- I.4. Desarrollo histórico. Situación actual
- I.5. Elementos del sistema. Cabeza y red de distribución
- I.6. Depósito de regulación
- I.7. Equipos de impulsión, filtración y fertirriego
- I.8. Tuberías. Materiales y normativa
- I.9. Emisores. Funcionamiento y tipos
- I.10. Aparatos de control y medida

#### II. DISEÑO AGRONÓMICO (2 h Presenciales + 4 h Virtuales)

- II.1. Introducción
- II.2. Movimiento del agua en el suelo
- II.3. Formación del bulbo húmedo
- II.4. Elección del marco de plantación
- II.5. Cálculo del número de emisores por planta
- II.6. Disposición de los emisores
- II.7. Cálculo de necesidades hídricas en Sistemas de Riego Localizados
- II.8. Calidad de agua para riego. Necesidades de lavado
- II.9. Número de sectores de riego
- II.10. Programación de riegos: dosis, frecuencia y tiempo de riego

#### III. DISEÑO HIDRÁULICO (2 h Presenciales + 4 h Virtuales)

- III.1. Introducción
- III.2. Uniformidad de distribución
- III.3. Cálculo de la tolerancia de presiones
- III.4. Trazado de la red de distribución
- III.5. Cálculo de ramal de riego
- III.6. Diseño red terciaria de distribución
- III.7. Potencia de equipo de impulsión



#### IV. DISEÑO CABEZA DE SISTEMA (2 h Presenciales + 4 h Virtuales)

- IV.1. Introducción
- IV.2. Tamaño del depósito de regulación
- IV.3. Elección del equipo de impulsión
- IV.4. Diseño del equipo de filtración
- IV.5. Elección y dimensionamiento del equipo de fertirriego
- IV.6. Sensores y Programadores de Riego
- IV.7. Dispositivos de control y medida : caudalímetros, manómetros, reguladores de presión y válvulas hidráulicas

#### V. EVALUACIÓN Y MANEJO DEL SISTEMA (2 h Presenciales + 4 h Virtuales)

- V.1. Introducción
- V.2. Obturación de emisores
- V.3. Métodos de Evaluación
- V.4. Tratamientos químicos del agua
- V.5. Operaciones de limpieza de equipos
- V.6. Programación del fertirriego

### PRÁCTICAS

- I. MATERIALES DE RIEGO (2 h Presenciales + 3 h Virtuales)
- II. PROGRAMA DE CÁLCULO DE NECESIDADES HÍDRICAS DEL CULTIVO Y PROGRAMACIÓN DE RIEGOS (2 h Presenciales + 3 h Virtuales)
- III. PROGRAMAS DE SIMULACIÓN HIDRÁULICA (2 h Presenciales + 3 h Virtuales)
- IV. DISEÑO CABEZA DEL SISTEMA (2 h Presenciales + 3 h Virtuales)
- V. EVALUACIÓN DE SISTEMAS DE RIEGO (2 h Presenciales + 3 h Virtuales)
- VI. VIAJE DE PRÁCTICAS (5 h Presenciales)

### Metodología

---

La metodología a seguir se fundamenta en la realización a lo largo del curso por parte del alumno de un trabajo consistente en el diseño completo de un Sistema de Riego Localizado real. Para la realización con éxito de éste trabajo será necesario acometer las siguientes actividades concretas:

1. Diseño Agronómico
2. Diseño Hidráulico
3. Diseño Cabeza de Sistema

Estas actividades se realizarán de forma virtual, tutoradas por el profesor. Para fomentar el trabajo en grupo, se establecerán grupos de trabajo de dos o tres alumnos a los que se les asignará un proyecto concreto sobre el que trabajar. Los informes de las diferentes actividades a realizar se entregarán y evaluarán progresivamente a lo largo del curso.

Se establecerán sesiones presenciales periódicas a lo largo del curso (10 sesiones teóricas y 5 sesiones prácticas de 2 horas cada una). Las clases de teoría serán clases



magistrales, en las que se darán los fundamentos teóricos de la asignatura, necesarios para la realización del trabajo. Los alumnos tendrán que completar estas clases, realizando búsquedas bibliográficas, lecturas en casa y las actividades concretas en las que se estructura el trabajo. Las clases prácticas se dedicarán a conocer herramientas que facilitan la realización de las diferentes fases del proyecto. Consistirán en seminarios teórico-prácticos, donde se fomentará la participación de los alumnos. Se realizará una práctica por cada tema de teoría. De cada práctica los alumnos tendrán que hacer un informe individual en casa, que también será evaluado y considerado en la calificación final del curso.

Finalmente, se pretende también realizar un viaje de prácticas al final de curso para visitar una fábrica de material de riego y una comunidad de regantes del entorno con el objetivo de conocer los procesos de fabricación de estos materiales y ver instalaciones de riego en campo.

## Bibliografía

---

### Bibliografía Básica:

- ALLEN, R.G.; L.S. PEREIRA; D. RAES y M. SMITH. 1998. Crop evapotranspiration. Guidelines for computing crop water requirements. FAO Irrigation and Drainage Paper No. 56. Roma.
- CADAHIA, C., 1998. Fertirrigación. Cultivos hortícolas y ornamentales. Mundi-Prensa. Madrid.
- CUENCA, J, 2007. Vademecum de materiales de riego 2007-2008. Editorial Ecir.
- DOMÍNGUEZ, A., 1996. Fertirrigación. Mundi-Prensa. Madrid.
- KELLER, J. y R. D. BLIESNER. 1990. Sprinkle and trickle irrigation. Ed. Chapman Hall.
- LOSADA, A. 2000. El riego. Fundamentos hidráulicos. Mundi-Prensa. Madrid.
- LOSADA, A. 2005. El riego II. Fundamentos de su hidrología y de su práctica. Mundi-Prensa. Madrid.
- MOYA, J.A. 1998. Riego localizado y fertirrigación. Mundi-Prensa. Madrid.
- PIZARRO, F. 1996. Riegos localizados de alta frecuencia. Goteo, microaspersión, exudación. Mundi-Prensa. Madrid.
- RODRIGO, J., J.M. HERNÁNDEZ, A. PÉREZ y J.F. GONZÁLEZ, 1992. Riego localizado. Mundi-Prensa. Madrid.
- WU, I.P., T.A. HOWELL y E.A. HILER. 1979. Hydraulic design of drip irrigation systems. HAES Technical Bulletin 105. University of Hawaii, Honolulu, 80pp.

### Bibliografía Complementaria:

- BRALTS, V.F., I.P. WU y H.M. GITLIN. 1981. Manufacturing variation and drip irrigation uniformity. Transactions ASAE 24(1): 113-119.
- BRALTS, V.F. y C.D. KESNER. 1983. Drip irrigation field uniformity estimation. Transactions of the ASAE 26(5): 1369-1374.
- KELLER, J. y D. KARMELI. 1975. Trickle irrigation design. Rain Bird Sprinkler Manufacturing Corporation. Glendora. California.
- KRUSE, E.G. (Chairman). 1978. Describing irrigation efficiency and uniformity. Journal of Irrigation and Drainage Division. ASCE 104(IR1): 35-41.
- MERRIAM, J.L. y J. KELLER. 1978. Farm irrigation system evaluation. A guide for management. Utah St. Univ. Logan.
- NAKAYAMA, F.S. y D.A. BUCKS. 1981. Emitter clogging effects on trickle irrigation uniformity. Transactions of the ASAE 24(1): 77-80.
- RAMÍREZ, F. y M.A. SÁINZ. 1997. Modelo de distribución de agua en suelo regado por goteo. Ingeniería del Agua. 4(1): 57-70.



- SCHWARTZMASS, M. y B. ZUR. 1985. Emitter spacing and geometry of wetted soil volume. Journal of Irrigation and Drainage Engineering. ASCE. 112(3): 242-253.
- SOLOMON, K. 1979. Manufacturing variation of trickle emitters. Transactions of the ASAE 22(5): 1034-1038, 1043.
- WARRICH, A. W. 1983. Interrelationships of irrigation uniformity terms. Journal of Irrigation and Drainage Engineering. ASCE 109(3): 317-332.
- WU, I.P y H.M. GITLIN. 1975. Energy gradient line for drip irrigation laterals. Journal of the Irrigation and Drainage Division. ASCE 101(IR4): 321-326.

### Enlaces de interés

---

[http://www.infoagro.com/riegos/tecnologias\\_riego.htm](http://www.infoagro.com/riegos/tecnologias_riego.htm)

<http://www.naandanjain.com/s/>

<http://www.regaber.com/>

<http://www.marbroer.com/marbroer/>

<http://www.azud.com/es/>

[http://www.fao.org/index\\_es.htm](http://www.fao.org/index_es.htm)

[http://www.fao.org/nr/water/infores\\_databases\\_cropwat.html](http://www.fao.org/nr/water/infores_databases_cropwat.html)

<http://www.grundfos.es/>

<http://www.bombas-ideal.com/>

[http://www.lama1.net/es\\_agricola.htm](http://www.lama1.net/es_agricola.htm)

<http://www.stf-filtros.com/>

<http://www.progres.es/>

<http://www.itc.es/>

<http://www.nutricontrol.com/pages/riego06.html>