



SISTEMAS DE RIEGO DE BAJA PRESIÓN Clave: RYD-454

---

**Pre-Requisitos:**

- Sistemas de riego por aspersión RYD-455.
- Hidráulica II.
- Dibujo de Ingeniería.
- Relación agua-suelo-planta.
- Computación.
- Topografía I y II.

**OBJETIVO GENERAL**

Se familiariza al alumno con las dimensiones y normas de fabricación para tuberías, válvulas, accesorios, mangueras, goteros, microaspersores, filtros, reguladores, inyector, cintas de goteo, mangueras, goteros, microaspersores, filtros, reguladores, inyector, cintas de goteo, mangueras porosas, rociadores, burbujeadores y nebulizadores.

En el proceso de diseño se incorporan aprendizajes anteriores para fortalecer la creatividad y la proyección geométrica dimensional. Una parte importante de la preparación es planear el arreglo de los componentes para un Sistema de Microirrigación integrando partes y equipos comerciales manufacturados por fábricas de prestigio, proveer el modo de operación para evitar el taponamiento de los emisores y mantener un nivel alto de operatividad durante la vida útil del proyecto, estimar la uniformidad de emisión para el sistema, la caída de carga permisible, el tamaño óptimo de subunidad, selección de unidades de filtración, diagramas de instalación, listado de piezas y cotización del proyecto.

**TEMARIO**

**I. Introducción**

1. Operación General.
2. Ventajas y desventajas.
3. Avances tecnológicos que han promovido la microirrigación.

**II. Clasificación de los sistemas de microirrigación.**

1. Tipos de emisores, o aplicadores de agua.
2. Clasificación de los Sistemas de Microirrigación.
3. Arreglo del Sistema y Red de Tuberías.
  - Componentes Básicos.
  - Cabezal de Control.
  - Tuberías y Mangueras.
  - Manifolds (línea distribuidora) y válvulas de control de flujo, regulador de presión.
  - Laterales.
  - Modo de operación del sistema (control manual o control automático).

**III. Factores de planeación para la microirrigación.**

1. Agua y Tierra.
2. Suelo, cultivos y clima.
3. Tipo de emisor y características.
4. Diseño Preliminar del Proyecto.
5. Diseño Definitivo del Proyecto.

**IV. Selección de los emisores y criterios de diseño.**

1. Teoría de flujo de emisores.
2. Criterio para seleccionar los emisores.
3. Coeficientes de gasto y variación de manufactura.
4. Descarga requerida en el emisor y carga de diseño.
5. Uniformidad de emisión.



6. Variación permisible de carga.
7. Capacidad requerida en el sistema.
8. Número de unidades de riego.

#### **V. Estrategia de diseño para un Sistema de microriego.**

1. Determinación de los factores de diseño en un sistema de riego por goteo para un huerta.
  - Espaciamiento entre emisores.
  - Porcentaje de área humedecida.
  - Tasa de transpiración pico del cultivo.
  - Lámina de agua neta máxima.
  - Intervalo crítico de riego.
  - Uniformidad de emisión (meta de diseño) para las condiciones de sitio y emisor seleccionado.
  - Variación de carga permisible de la subunidad de riego.
  - Capacidad el sistema.
2. Determinación de los factores de diseño de cintilla de goteo para un cultivo de hileras.
3. Determinación de los factores de diseño en un sistema de microaspersores par árboles frutales.

#### **VI. Diseño de la línea lateral para microriego.**

1. Características de las laterales, útiles en el proceso de diseño (hidráulico, telescopeo, factor de fricción y de salidas múltiples).
2. Espaciado de laterales sobre el manifold y arreglo de las laterales para regar cada hilera de árboles. Disposición de emisores.
3. Carga de presión requerida a la entrada y deferecia de carga a lo largo de una lateral promedio (combinación de dos o más diámetros).
4. Solución hidráulica para laterales simples (de un solo diámetro) y para laterales "telescopeadas", (combinación de dos o más diámetros).
5. Solución nmérica para localizar la posición del manifold y alimentar un par d laterales tendidas sobre la pendiente.

#### **VII. Diseño de la línea distribuidora (manifold) para microirrigación.**

1. Características de las líneas distribuidoras (caída de carga permisible y posición e las subprincipales).
2. Variación de la carga de presión en el manifold.
3. Criterios para dimensionar la tubería.
4. Solución hidráulica para manifold simple y para un manifold telescopeado.
5. Solución numérica para localizar la posición del subprincipal y alimentar un par de manifolds instalados sobre la pendiente topográfica.
6. Determinación del tamaño óptimo de la subunidad y proyección geométrica de los manifolds, subprincipal y posición de válvulas.
7. Diseño de la línea principal.
8. Carga dinámica total del proyecto.

#### **VIII. Filtración del agua e inyección de químicos.**

1. Unidades y procesos para el tratamiento del agua (remoción de impurezas, mejoramiento de la calidad).
  - Sedimentación y centrifugado (hidrociclón).
  - Criba, cedazos, tamices y mallas.
  - Coagulación/floculación químicas.
  - Filtración en medio granular.
  - Tratamiento avanzado.
  - Cloración e inyección de ácidos.
2. Taponamiento potencial de los emisores asociado a la calidad de agua de riego.
  - Tamaño de la partícula crítica.
  - Precipitados minerales e incrustaciones.
  - Depósitos orgánicos y desarrollo bacterial.
  - Susceptibilidad de los emisores al taponamiento.
3. Mantenimiento del sistema.
  - Purgado, período para limpieza de laterales y manifolds.
  - Revisión continua de la descarga en emisores.
  - Limpieza de los emisores.
  - Retrolavado de filtros, purgado de unidades y limpieza de elementos.
4. Método para inyección de químicos en el agua de riego.
  - Inyector tipo Venturi.



- Bomba recíproca para la dosificación.
- Bomba de medición (o de engranes).
- Bomba de diafragma de transmisión magnética.
- Concentración diluida del químico en el agua de riego y preparación de la mezcla en el tanque dosificador.
- Fundamentos de nutrición vegetal y fertilizantes solubles inyectables a través del sistema.
- Prueba de compatibilidad entre agroquímicos.
- Selección del agitador y capacidad del tanque de mezcla.
- Aditamentos y esquemas de instalación.

#### IX. Evaluación de la operación en sistemas de microirrigación (bajo volumen o riego localizado).

1. Aspectos técnicos de la operación general.
2. Orientación de actividades para la inspección de emisores, filtros, inyector de químicos, válvulas, medidores, distribución de humedad en el suelo y respuesta de las plantas.
3. Metodología para la evaluación de la uniformidad del riego y de la eficiencia de aplicación.
  - Equipo necesitado para las observaciones.
  - Procedimiento de campo y formato para anotación de los datos.
  - Procesamiento de la información, interpretación de los resultados y análisis de tendencias.
  - Preparación del informe técnico y sugerencias (diagnóstico, conclusión de evaluación y plan de trabajo propuesto para conservar, mejorar, innovar o modificar la operación actual).

#### BIBLIOGRAFIA

AUTOR	TITULO	EDITORIAL	EDICION
Armoni Sholmo	Riego por Microaspersión.	Prensa XXI, S.A.	1a. Ed. 1989
Burt, Charles and Stuart, W. Style	Drip and Microirrigation for trees, vines and row crops (with special sections on buried drip).	Irrigation training and research center (ITRC).	1994
Briones, S.G.	Diseño de Sistemas de Microirrigación	-	1995
Choate, Richard B.	Turf Irrigation Manual The complete guide to turf and landscape irrigation systems.	Weathermatic Division of TELSCO Industries	5a. Ed. 1994

García Castillas y Briones Sánchez	Diseño y Evaluación de Sistemas de Riego por Aspersión y Goteo.	Editorial Trillas y Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro	1997
Jorgensen, G.S. y K.N. Norum	Subsurface Drip Irrigation Theory, Practices and Application. The complete guide to turf and landscape irrigation systems.	Center for Irrigation Technology	5a. Ed. 1993
Gómez Pompa P.	Riegos a Presión, Aspersión y Goteo./TD>	Biblioteca Agrícola AEDOS<	3a. Ed. 1988
Karmeli David y Jack Keller	Trickle Irrigation Design	Rain Bird Sprinkler Manufacturing Corporation	1a. Ed. 1975
Keller Jack y R.D. Bliesner	Sprinkle and Trickle Irrigation	Van Nostrand Reinhold	1990
Medina San Juan J.A.	Riego por Goteo, Teoría y Práctica	Ediciones MUNDI-PRENSA	1979
Godbarg Dan. B. Gornat y D. Rimón	Drip Irrigation Principles, Design and Agricultural Practices	Drip Irrigation Scientific Publication	1976
Meriam John L., Jack Keller	Farm Irrigation System Evaluation: A guide for Management	Utah State University	1978
Shepersky Keith	The Rain Bird Landscape Drip Irrigation Design Manual	Rain Bird MFG	1984
Ted W. Vander Gulik	B.C. Trickle Irrigation Manual	British Columbia Ministry of Ag. and Food	1999 issue
The Irrigation Association	<a href="http://www.irrigation.org-industrial.index">www.irrigation.org-industrial.index</a>	Website of the IA	to date

