

# TEMARIO

## **Bloque Temático:** *Hidráulica general aplicada*

### *Tema 1:* HIDRAULICA. GENERALIDADES

Definición. Propiedades físicas de los líquidos. Peso y masa. Peso específico y densidad absoluta y relativa. Presión: Atmosférica, relativa y absoluta. Compresibilidad. Tensión superficial: Coeficiente de tensión superficial. Viscosidad: Absoluta o dinámica y cinemática. Tensión de vapor.

### *Tema 2:* HIDROSTATICA

Definición de Hidráulica, Hidrostática e Hidrodinámica. Propiedades de la presión hidrostática. Ecuación fundamental de la Hidrostática. Presión hidrostática en los líquidos: Cota piezométrica. Diagramas de presiones. Presión sobre superficies planas. Centro de presión.

### *Tema 3:* PRESION SOBRE SUPERFICIES CURVAS

Presiones sobre superficies curvas. Presión sobre una superficie cilíndrica. Aplicación a un canal semicircular. Aplicación a una compuerta de sector cilíndrico. Presión sobre un depósito semiesférico.

### *Tema 4:* HIDRODINAMICA. GENERALIDADES

Definición. Corrientes con superficie libre y forzada. Ecuación de la continuidad. Ecuación de Bernoulli. Representación gráfica. Concepto de pérdida de carga. Número de Reynolds. Regímenes laminar y turbulento.

### *Tema 5:* CONDUCCIONES FORZADAS

Definición y conceptos previos. Tuberías de policloruro de vinilo. Tuberías de polietileno. Tuberías de fibrocemento. Tuberías de fundición. Tuberías de acero. Tuberías de hormigón.

### *Tema 6:* PERDIDAS DE CARGA POR ROZAMIENTO EN TUBERIAS

Fórmula general de Darcy-Weisbach. Rugosidad absoluta y relativa de los tubos. Diferentes expresiones de las pérdidas de carga. Velocidad de fricción y Número de Reynolds de la rugosidad.

### *Tema 7:* EXPRESIONES DEL FACTOR DE FRICCION

Introducción. Factor de fricción en el régimen laminar. Subcapa laminar. Comportamiento hidrodinámico de las tuberías. Experiencias de Nikuradse. Valor del coeficiente de fricción según el régimen de funcionamiento. Variaciones con el uso de la rugosidad absoluta.

### *Tema 8:* FORMULAS EMPIRICAS PARA EL CALCULO DE TUBERIAS

Introducción. Fórmula para el régimen turbulento liso. Fórmulas para el régimen turbulento en la zona de transición. Fórmulas para el régimen turbulento rugoso. Otras fórmulas prácticas muy extendidas. Velocidades mínimas y máximas. Velocidad económicamente óptima.

### *Tema 9:* PERDIDAS DE CARGA ACCIDENTALES

Pérdidas de carga localizadas. Longitud equivalente de conducción. Fórmula general de la pérdida de carga total de una conducción. Tipos de pérdidas accidentales de mayor importancia cuantitativa. Consideraciones prácticas para evaluar las pérdidas accidentales. Representación gráfica de las pérdidas de carga.

### *Tema 10:* FUNCIONAMIENTO DE LAS TUBERIAS POR GRAVEDAD Y EN IMPULSION

Funcionamiento de una tubería por gravedad en los distintos casos de salida libre, válvula cerrada o en casos intermedios. Funcionamiento de una tubería respecto a su posición con la línea piezométrica. Funcionamiento de las tuberías en impulsión. Consideraciones sobre las depresiones. Perfil de una conducción. Vaciado y llenado de las tuberías. Influencia de las bolsas de aire en el funcionamiento correcto de las instalaciones de gravedad e

impulsión.

#### *Tema 11: EL GOLPE DE ARIETE*

Régimen variable en las tuberías. Golpe de ariete. Descripción del fenómeno. Tiempo de cierre de la válvula: Cierre rápido y lento. Fórmulas de Michaud y Allievi. Valor de la celeridad. Método práctico para el cálculo del golpe de ariete. Métodos para reducir el efecto del golpe de ariete.

#### *Tema 12: GRUPOS DE BOMBEO I*

Elevación de líquidos mediante bombas hidráulicas. Alturas geométrica y manométrica. Limitaciones en la altura de aspiración. Curva característica de la conducción. Potencia necesaria del grupo de bombeo.

#### *Tema 13: GRUPOS DE BOMBEO II*

Clasificación general de las máquinas hidráulicas. Partes de que constan las bombas centrífugas. Clasificación de las bombas centrífugas. Determinación de las curvas características en un banco de ensayos. Punto de funcionamiento de una instalación de bombeo simple y compleja. Acoplamiento de bombas en serie y en paralelo. Leyes de semejanza en bombas centrífugas. Utilización práctica de las leyes de semejanza: Velocidad variable, recorte del rodete. Detalles de montaje y normas de manejo de los diferentes tipos de bombas usadas más frecuentemente en los riegos.

#### **Bloque Temático:** *Relaciones agua - suelo - planta*

#### *Tema 14: RELACION AGUA-SUELO-PLANTA*

Introducción. Textura de un suelo y su clasificación. Determinación de la textura. Porosidad, peso específico real y aparente. Diferentes estados del agua en el suelo. Velocidad de filtración del agua, su medida y su variación. Tensión capilar. Relación entre la tensión y las formas de agua en el suelo: Puntos notables. Agua útil y fácilmente utilizable. Dosis máxima de riego.

#### **Bloque Temático:** *Métodos de riego*

#### *Tema 15: METODOS DE RIEGO. FAJAS*

Introducción. Factores a considerar en la elección del método de riego. Clasificación simplificada de los métodos de riego. Riego por derrame. Riego por desbordamiento. Riego por fajas. Circulación del agua en el suelo. Ley de Darcy. Dimensiones de la unidad de riego. Comprobaciones sobre el terreno.

#### *Tema 16: METODOS DE RIEGO. SURCOS Y A MANTA*

Riego por surcos. Formas, dimensiones y separación entre surcos. Riego a manta. Dimensiones de la unidad de riego. Riego subterráneo. Eficacia del riego.

#### *Tema 17: RIEGO POR ASPERSION. LOS MATERIALES*

Descripción: Ventajas e inconvenientes. El aspersor. Tipos. Factores a considerar en la elección del aparato distribuidor. Comportamiento hidráulico del aspersor: Gasto, eficiencia de un aspersor, coeficiente de uniformidad, división del chorro. Disposición de los aspersores. Intensidades de lluvia permitidas. Duración del riego. Eficiencia de la aplicación. Conducciones móviles. Mangueras de pequeño diámetro.

#### *Tema 18: RIEGO POR ASPERSION. SISTEMAS Y RIEGOS ESPECIALES*

Disposiciones más frecuentes en el riego por aspersión. Empleo de mangueras de pequeño diámetro. Importancia del tiempo de parada en las instalaciones. Conducciones con tuberías de gran diámetro enrollables. Sistemas pivot y sus variantes. Riego por aspersión antihelada: Mecanismo meteorológico, mecanismo de helada en las plantas, protección mediante el hielo, métodos de protección. Fertirrigación.

#### *Tema 19: ESTUDIO HIDRAULICO DE LAS INSTALACIONES DE RIEGO POR ASPERSION*

Introducción: Distribución continua y discreta. Procedimiento general para el cálculo hidráulico. Pérdidas de carga admitidas. Aplicación a los distintos casos. Empleo de aspersores con mangueras. Empleo de reguladores de presión. Ramales de riego de varios diámetros.

## *Tema 20: RIEGO POR GOTEO. DESCRIPCION DEL SISTEMA*

Descripción de riego localizado. Ventajas e inconvenientes. Tipos de riego localizado. Movimiento y distribución del agua en los suelos regados por goteo. Volumen de suelo mojado. Elementos básicos de una instalación de goteo. Sistemas de filtrado: Desarenadores, hidrociclones, filtros australianos, filtros de malla, filtros de arena, colocación de filtros. Equipos de fertirrigación. Tuberías especiales. Reguladores de presión y caudal. Automatismos. Aparatos para estimar las necesidades de riego. Tensiómetros y tanques evaporimétricos.

## *Tema 21: GOTEROS Y MANGUERAS DE GOTERO*

Goteros: Características. Clasificación de los goteros: Según su hidráulica, según sus puntos de emisión, según su colocación, según el riesgo de obstrucción. Curvas presión-caudal: Exponente de descarga. Coeficiente de variación del proceso de fabricación. Sensibilidad al cambio de temperatura. Elección del tipo de gotero. Mangueras de gotero.

## *Tema 22: RIEGO LOCALIZADO: DISEÑO AGRONOMICO*

Etapas del diseño agronómico. Efectos de la localización en la evapotranspiración. Adaptación de las raíces al riego localizado. Cálculo de las necesidades netas de riego: Método de los coeficientes correctores. Pérdidas por percolación. Necesidades de lavado. Necesidades totales de riego. Dosis, frecuencia y tiempo de riego. Porcentaje de suelo mojado. Disposición y número de emisores. Problema de las obstrucciones en el riego localizado.

## *Tema 23: RIEGO LOCALIZADO. DISEÑO HIDRAULICO*

Datos previos. Coeficiente de uniformidad de diseño: Factores constructivos e hidráulicos. Coeficiente de uniformidad absoluta. Tolerancia de presiones y su distribución en la subunidad de riego. Distribución continua y discreta. Fórmulas generales para el cálculo de pérdidas de carga. Pérdidas de carga en la conexión de los goteros. Distribución de la presión en un ramal. Distribución de la presión en los ramales secundarios portarramales. Caso de ramales de dos diámetros. Caso de ramales portaemisores alimentados por el centro