

Plan 198 Ing.Tec.Agrí-cola Esp Exp Agropecuarias

Asignatura 22080 TECNOLOGIA DEL RIEGO

Grupo 1

## Presentación

## Programa Básico

### PROGRAMA DE TEORÍA:

- TEMA 1. - Generalidades.
- TEMA 2. - Suelo, clima, planta, agua.
- TEMA 3. - Necesidades de agua de las plantas cultivadas.
- TEMA 4. - Principios fundamentales del riego.
- TEMA 5. - Calidad del agua para riego.
- TEMA 6. - Sistemas de riego.
- TEMA 7. - Hidráulica y riego.
- TEMA 8. - Hidrodinámica.
- TEMA 9. - Conducciones de agua de riego abiertas.
- TEMA 10. - Construcción de conducciones abiertas.
- TEMA 11. - Cálculo de desagües.
- TEMA 12. - Conducciones cerradas.
- TEMA 13. - Riego por aspersión.
- TEMA 14. - Cálculo del riego por aspersión
- TEMA 15. - Elevaciones de agua.
- TEMA 16. - Riego localizado.

## Objetivos

El objetivo es que al acabar el curso los alumnos dispongan de los conocimientos teóricos suficientes para, que junto a las herramientas científicas que se utilizan en la asignatura y las bases matemáticas e hidráulicas, puedan enfrentarse en su vida profesional a un proyecto técnico de riego.

## Programa de Teoría

TEMA 1.- Generalidades. 1.1.- Reseña histórica del riego en la agricultura. 1.2. - Superficies regadas en Castilla y León. 1.3.- Principales cultivos de regadío en C y L. 1.4.- Ley de Aguas. 1.5.- Plan Hidrológico Nacional. Planes Hidrológicos de Cuenca. 1.6.- Plan de Regadíos de Castilla y León. 1.7.- Modernización de los regadíos actuales.

TEMA 2.- Suelo, clima, planta, agua. 2.1.- Relación planta-agua-suelo. 2.2.- Plantas, biología, botánica, climatología. 2.3.- Ciclo hidrológico. 2.4.- Suelo. Análisis granulométrico. Textura. Porosidad. 2.5.- Movimiento del agua en el suelo. 2.6.- Estado del agua en el suelo. Medida. 2.7.- Capacidad de Campo y Punto de Marchitez. Utilización del agua del suelo. 2.8.- Infiltración del agua. Permeabilidad. 2.9.- Retención del agua por el suelo. 2.10.- Influencia del clima en el riego. 2.11.- Períodos críticos de los cultivos. TEMA 3.- Necesidades de agua de las plantas cultivadas. 3.1.- Duración del día según latitud. 3.2.- Evapotranspiración. Métodos de cálculo. 3.3.- Thornwhaite. Blaney-Criddle. Thurc. 3.4.- Balance de agua. 3.5.- Necesidades en el mes de máximo consumo. TEMA 4. - Principios fundamentales del riego. 4.1.- Distribución de las raíces de las plantas en el suelo. 4.2.- Eficiencia del riego. 4.3.-Dosis de riego. Máxima y práctica. Dosis real. 4.4.- Salinidad. Necesidades de lixiviación. 4.5.- Espaciamiento de riegos. 4.6.- Caudal ficticio continuo e instantáneo. Valores usuales. 4.7.- Salinidad. Necesidades de lixiviación. 4.8.- Módulo de riego. 4.9.- Unidad superficial de riego. Superficie regada por el módulo. 4.10.- Duración del riego. TEMA 5.- Calidad del agua para riego. 5.1.- Salinidad. Concentración de sales. Conductividad eléctrica. 5.2.- Alcalinidad. Índice S.A.R. Distintos tipos de SAR. Clasificación U.S.D.A. (C. S.). 5.3.- Otros parámetros. Dureza. Residuo seco. Cloro. Boro. 5.4.- Toxicidad. Obturaciones en riego localizado. TEMA 6.- Sistemas de riego. 6.1.- Tipos de riego: gravedad y presión. 6.2.- Riego por superficie. Tipos. 6.3.- Hidráulica del riego por superficie. 6.4.- Riego a manta. 6.5.- Riego por tableros. 6.6.- Riego por sumersión. 6.7.- Riego por desbordamiento natural. 6.8.- Riego por surcos (corrugación). 6.9.- Factores a considerar en la elección del sistema de riego. TEMA 7.- Hidráulica y riego. 7.1.- Generalidades de

hidráulica. 7.2.- Propiedades físicas de los líquidos. Peso. Masa. Densidades. Presión. Tensión superficial. Viscosidad. 7.3.- Hidrostática. Nociones básicas. 7.4.- Presión hidrostática de los líquidos. Diagrama de presiones. 7.5.- Presión sobre pared plana. Centro de presión. 7.6.- Energías en los líquidos. TEMA 8.- Hidrodinámica. 8.1.- Nociones generales de hidrodinámica. 8.2.- Fuerzas que actúan en el movimiento de los líquidos. 8.3.- Régimen laminar y turbulento. 8.4.- Número de Reynolds. 8.5.- Rugosidad absoluta y relativa. 8.6.- Ecuación de Bernoulli. 8.7.- Pérdidas de carga. Tipos. 8.8.- Fórmula general de las pérdidas de carga. TEMA 9.- Conducciones de agua de riego abiertas. 9.1.- Tipos de conducciones: abiertas y forzadas. 9.2.- Flujo abierto, continuo y permanente. Fórmula de Darcy. 9.3.- Velocidad media. Límites en canales abiertos. Rugosidad. Taludes. 9.4.- Formas de la sección transversal y su cálculo. 9.5.- Sección hidráulica óptima. Perímetro mojado mínimo en distintas secciones. 9.6.- Determinación pérdidas de carga. Fórmula de Bazin. Otras fórmulas. 9.7.- Tablas y ábacos para el cálculo. TEMA 10.- Construcción de conducciones abiertas. 10.1.- Trazado en planta. Pendientes admisibles. Resguardo. Perfiles longitudinales y transversales. Guitarra. 10.2.- Cubicaciones. Desmontes y terraplenes. 10.3.- Materiales de construcción para acequias. 10.4.- Tipos de conducciones abiertas. Acequias revestidas. Acequias prefabricadas de hormigón. Conducciones enterradas. 10.5.- Puntos singulares. Obras de fábrica. Derivaciones y aliviaderos. 10.6.- Medidores y aforadores de agua. Vertederos. TEMA 11.- Cálculo de desagües. 11.1.- Intensidad de lluvia. Período de retorno. Tiempo de concentración. Curvas intensidad-duración. 11.2.- Tipos de drenajes: subterráneo y superficial. Tuberías de drenaje. 11.3.- Estudio de la capacidad de los drenajes. 11.4.- Distancia y profundidad de los drenes. Cálculo. 11.5.- Lavado de sales. TEMA 12.- Conducciones cerradas. 12.1.- Conducciones forzadas de agua. 12.2.- Tipos de tuberías. Materiales de construcción. 12.3.- Ley de Darcy. 12.4.- Comportamiento hidráulico de las tuberías. 12.5.- Rugosidad. Velocidad media. 12.6.- Pérdidas de carga en tuberías. Lineales y singulares. 12.7.- Fórmulas para el Coe. de fricción. 12.8.- Diagrama de Moody. 12.9.- Fórmulas empíricas para el cálculo de pérdidas de carga. 12.10.- Pérdidas de carga singulares. TEMA 13.- Riego por aspersión. 13.1.- Descripción general. Elementos del riego por aspersión. 13.2.- Ventajas e inconvenientes. 13.3.- Organización del riego: a turno o a la demanda. 13.4.- Sistemas de aspersión convencionales. Móviles, fijos y semifijos. 13.5.- Sistemas mecanizados. 13.6.- Elección del sistema. 13.7.- Automatización del riego. 13.8.- Aspersores. Tipos. Curvas características. 13.9.- Distribución de agua. Pluviometría. 13.10.- Infiltración de agua en el suelo. 13.11.- Pérdidas de agua. Uniformidad. 13.12.- Disposición de los aspersores. Marco. 13.13.- Elección del aspersor. TEMA 14.- Cálculo del riego por aspersión. 14.1.- Información de partida. 14.2.- Diseño agronómico. Trazado ramales portaaspersores. 14.3.- Diseño hidráulico. 14.4.- Servicio en ruta. Distribución discreta de caudales. 14.5.- Dimensionamiento ramales portaaspersores. Norma de Christiansen. Ábacos. 14.6.- Cálculo tuberías abastecedoras. Tuberías secundarias y principales. Fórmulas y ábacos. 14.7.- Pérdidas de carga singulares. Cálculo. 14.8.- Elementos auxiliares de la conducción. TEMA 15.- Elevaciones de agua. 15.1.- Elevación de líquidos mecánicamente. Altura de aspiración y de impulsión. 15.2.- Máquinas hidráulicas: bombas y turbinas. 15.3.- Bombas. Tipos. Potencia y rendimiento. Curvas características. Punto de funcionamiento. Velocidad de giro. 15.4.- Cálculo de la potencia de la bomba. 15.5.- Cavitación. 15.6.- Bombas en serie y paralelo. 15.7.- Golpe de ariete. Apertura-cierre válvulas. Cálculos. Fórmulas de Michaud y Allievi. 15.8.- Métodos para amortiguar el golpe de ariete. TEMA 16.- Riego localizado. 16.1.- Características generales. 16.2.- Clasificación. Ventajas e inconvenientes. 16.3.- Elementos de la instalación. Filtrado. Fertirrigación. Tuberías. Dispositivos de control. 16.4.- Emisores. Tipos de goteos. Curvas características. 16.5.- Microaspersión. 16.6.- Problemas de salinidad. TEMA 17.- Cálculo del riego localizado. 17.1.- Datos de partida. Necesidades de agua. 17.2.- Porcentaje de suelo mojado. Eficiencia del riego. Dosis e intervalos. 17.3.- Diseño agronómico. Disposición de los laterales. Caudal. Presión. Unidades operacionales de riego. Uniformidad. 17.4.- Diseño hidráulico. Pérdidas de carga. 17.5.- Cálculo tuberías en subunidad de riego. 17.6.- Cálculo tuberías principales y subprincipales. 17.7.- Diseño del cabezal. 17.8.- Automatismos.

## Programa Práctico

El programa de prácticas se irá desarrollando a lo largo del curso.

## Evaluación

Asistencia a clase (valoración máxima 0,5 puntos)

Trabajo sistemas de riego(valoración máxima 0,25 puntos)

Trabajo cálculo instalación de riego(valoración máxima 0,5 puntos)

Examen final(valoración máxima 8,75 puntos)

El trabajo expositivo sobre algún apartado de la asignatura, será desarrollado y expuesto en el aula por los autores, valorándose el contenido, los conocimientos adquiridos y la forma de exponerlo.

## Bibliografía

Mataix. "Mecánica de fluidos y máquinas hidráulicas". Ed. Del Castillo. \* Douglas. "Problemas resueltos de mecánica de fluidos". Ed. Bellisco. \* Domínguez garcía tejero. "El riego, su implantación y técnica". Ed. Dossat. \* Castañón. "Ingeniería del riego. Utilización racional del agua". Ed. Paraninfo. \* De paco. "Fundamentos del cálculo hidráulico en sistemas de riego". Ed. Iryda. \* Fuentes yagüe. "Técnicas de riego". Ed. M.a.p.a. \* Tarjuelo. "El riego por aspersión y su tecnología". Ed. Mundi-Prensa. \* Gómez pompa. "Riegos a presión, aspersión y goteo". Ed. Aedos. \* G.

Castañón. "Riego por aspersión". Ed. Mundi-Prensa. \* Gómez pompa. "Instalaciones de bombeo para riego y otros usos". Ed. Agrícola. \* Medina san juan. "Riego por goteo. Teoría y práctica". Ed. Mundi-Prensa. \* Pizarro. "Riegos localizados de alta frecuencia". Ed. Mundi-Prensa. \* J. Cánovas. "Calidad agronómica de las aguas de riego". Ed. M.a.p.a. \* "Manual general de uralita. Tomo ii. Obra civil". Ed. Paraninfo. \* Varios. "Vademécum de materiales de riego". Ed. Edipublic. \* Pizarro. "Drenaje agrícola y recuperación de suelos salinos". Ed. Agrícola. \* "Diseño y construcción de pequeños embalses". Ed. M.a.p.a.

---