Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias
Departamento: Ciencias Agropecuarias
Area: Recursos Naturales e Ingeniería Rural

(Programa del año 2026)
(Programa en trámite de aprobación)
(Presentado el 25/03/2026 11:44:55)

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
Hidrología Agrícola	INGENIERÍA AGRONÓMICA	OCD Nº 1/2024	2026	1° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
HELLMERS, MARIA MAGDALENA	Prof. Responsable	P.Asoc Exc	40 Hs
SARTORI, MARIA LAURA	Prof. Colaborador	P.Adj Exc	40 Hs
GARBERO, MARISA MARIELA	Prof. Co-Responsable	P.Adj Exc	40 Hs
BORCOSQUII, ALBERTO ANDRES	Auxiliar de Práctico	A.1ra Semi	20 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	**Teóricas**	**Prácticas de Aula**	**Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.**	**Total**
1 Hs	2 Hs	1 Hs	1 Hs	5 Hs

Tipificación	Periodo
A - Teoria con prácticas de aula y campo	1º Cuatrimestre

Duración			
Desde	**Hasta**	**Cantidad de Semanas**	**Cantidad de Horas**
11/03/2026	23/06/2026	15	75

IV - Fundamentación

El manejo de los recursos hídricos permite maximizar la producción tanto mediante la aplicación del riego (en diferentes métodos) como mediante el diseño de obras de saneamiento en condiciones adversas.
En su desempeño, el ingeniero agrónomo requiere de conocimientos para el acopio, conducción y aplicación del agua en sistemas productivos que garanticen la maximización de la producción agropecuaria, la que en condiciones de escasez no podría lograrse.
La asignatura tiene una impronta teórico-práctica que utiliza conocimientos alcanzados previamente por el estudiante (entre otros, de química, física, agrometereología, topografía, edafología, fisiología, manejo y conservación de suelos, estadística) para orientarlos a la adquisición de nuevos conceptos. A partir de la interrelación de los mismos y su aplicación práctica se prepara al futuro egresado para su desempeño profesional, ya sea en el ámbito privado, público, académico y/o científico-tecnológico.

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

- Dimensionar sistemas de conducción y medición de agua para su distribución y aprovechamiento en sistemas agropecuarios

- Identificar las características del escurrimiento superficial y subterráneo para definir su forma de explotación.

- Establecer la necesidad de riego de los cultivos para optimizar su rendimiento.

- Planificar sistemas de riego destinados a producir una agricultura sostenible y en equilibrio con el medio ambiente.

- Identificar problemáticas de anegamiento para la elección de sistemas de drenaje.

- Interpretar los aspectos legales y administrativos del agua para su adecuada aplicación.

VI - Contenidos

HIDRÁULICA

CAPÍTULO 1. Propiedades de los fluidos. Líquidos ideales y reales. Hidrostática. Teorema general de la hidrostática. Presión absoluta y relativa. Diagrama de Presiones. Medidores de presión. Unidades, equivalencias. Hidrodinámica: líneas de trayectoria. Flujo laminar y turbulento. Número de Reynolds. Gasto o caudal unitario. Clasificación del movimiento. Principio de Torricelli. Teorema de Bernoulli.

CAPÍTULO 2. Tuberías: descripción. Pérdida de carga: continuas y accidentales. Cañería equivalente. Rugosidad absoluta y relativa. Diagrama de Moody. Cálculo y dimensionamiento de cañerías (diámetro económico: fórmula de Manning). Fórmula de Hazen-Williams. Ecuaciones, tablas, gráficas. Software relacionado (EPANET 2.00.12 ESP)

CAPÍTULO 3. Canales: Ecuación general del movimiento del agua en canales. Sección y Velocidad en canales con movimiento uniforme. Ecuaciones para calcular el coeficiente de gasto: Chezy, Bazin, Manning y Kutter. Variaciones de la velocidad, diagrama de velocidades. Velocidades límites: sedimentantes, erosivas. Escurrimiento tranquilo, crítico y rápido. Dimensionamiento de canales. Sección de máxima economía. Pérdidas de agua. Obras de arte en canales (saltos, sifones, curvas, transiciones, partidores). Software relacionado (Hcanales)

CAPÍTULO 4. Orificios: Definición. Coeficiente de gasto, factores que lo modifican. Determinación experimental del coeficiente de gasto. Contracciones. Orificio perfecto. Diferentes casos de orificios: libres, sumergidos y semi-sumergidos. Compuertas para riego, dimensionamiento e instalación.

CAPÍTULO 5. Vertederos: Definición. Características de la lámina vertiente. Coeficiente de gasto. Vertedero perfecto. Contracciones, diferentes casos. Tipos: Rectangular, trapecial y triangular. Diseño. Aforador Parshal. Criterios para la selección de aforadores.

CAPÍTULO 6. Aforo de agua: Determinación de la sección de pequeños y grandes cauces. Determinación de la velocidad del agua, diferentes elementos. Uso de los velocímetros. Variación de los filetes líquidos. Velocidad superficial, máxima y media. Estaciones de aforo. Limnígrafos, su uso en estaciones de aforo.

HIDROLOGÍA DE INTERÉS AGRONÓMICO

CAPÍTULO 7. Definición y extensión. Alcances de la Hidrología Agrícola. Estado actual de la irrigación en el mundo,

la República Argentina y San Luis. Participación del Ingeniero Agrónomo en los proyectos de riego.

CAPÍTULO 8. Escurrimiento. Cuencas. Clases de escurrimiento. Medidas del escurrimiento. Coeficiente de escorrentía. Estructura de un río. Hidrogramas de escorrentía. Características del escurrimiento. Clasificación del régimen de los ríos. Pronóstico del volumen y caudal de escurrimiento. Distribución del agua de riego en San Luis. Ríos de la Provincia, su utilización. Diques existentes.

CAPÍTULO 9. Aguas subterráneas. Las aguas subterráneas en el ciclo hidrológico. Infiltración, depósitos naturales, recarga de acuíferos. Los acuíferos confinados y no confinados. Métodos de localización e investigación del agua subterránea. Movimiento del agua en terrenos saturados. Pozos de observación. Mapas de profundidad. Perforaciones para riego: método por percusión, rotativo y mixto. El filtro de las perforaciones. Desarrollo y prueba de la perforación.

CAPÍTULO 10. Selección del equipo de bombeo: Clasificación de las bombas usadas con fines de riego. Bombas centrífugas de eje horizontal y de profundidad. Características fundamentales de funcionamiento. Relaciones de carga, potencia y caudal en función de la RPM. Análisis de las curvas características de una bomba, catálogo de curvas. Determinación de la altura manométrica. Selección de bomba y motor. Ubicación.

CAPÍTULO 11. El agua para uso ganadero. Mecanismos para extraer y elevar agua. Ariete hidráulico. El molino: descripción, caudales aproximados. Depósitos de agua: embalses por dique, estanque, represa, tajamar, colector pluvial. Tanques. Protección de aguadas. Bebederos.

CAPÍTULO 12. Infiltración. Elementos que la afectan. Su determinación. Ecuación de Kostiakov. Parámetros de infiltración. Infiltración acumulada, instantánea, promedio y básica. Análisis de datos. Su correlación con los tipos de suelo y su importancia en la planificación del riego.

CAPÍTULO 13. Almacenaje de agua en el suelo. Relación suelo-agua-planta-atmósfera. Disponibilidad de agua en el suelo. Relación entre el contenido de agua y el potencial matriz del suelo. Métodos para medir el contenido de agua del suelo. Lámina de reposición. Umbral de riego. Balance hídrico para una zona. Necesidad de riego. Dotación de riego. Superficie factible de riego. Frecuencia de riego.

RIEGO Y DRENAJE. PLANIFICACIÓN DEL RIEGO

CAPÍTULO 14. Método de riego por melgas y surcos. Principios de aplicación. Su correlación con el suelo, la pendiente, el cultivo y el tipo de planificación de la finca. Hidráulica del riego por superficie. Riego con y sin pendiente. Cálculo de los caudales necesarios. Longitud y ancho de las melgas. Longitud, perímetro mojado y espaciamiento en surcos. Tiempo de riego. Cálculo del caudal máximo no erosivo. Manejo del riego con uno y dos caudales. Método de riego por pulso.

CAPÍTULO 15. Método de riego por aspersión. Principios del sistema. Ventajas y desventajas. Partes que integran el equipo de riego. Sistemas fijos, semi-fijos y móviles. Funcionamiento y selección de los aspersores. Efecto del viento. Hidráulica del sistema. Cálculo de las pérdidas de carga. Relación entre caudal y presión de la cabeza y pie de los laterales. Cálculo del caño principal. Evaluación de la eficiencia. Pivote central. Manejo.

CAPÍTULO 16. Método de riego por goteo. Principios del sistema. Ventajas y desventajas. Partes que integran el

equipo. Funcionamiento y selección de los regadores. Hidráulica del sistema, cálculo de las pérdidas de carga. Evaluación de la eficiencia. Micro aspersión. Manejo. Software relacionado.

CAPÍTULO 17. Análisis de la eficiencia de uso del agua de riego. Determinación de la eficiencia de conducción por los canales. Determinación de las eficiencias de: aplicación, almacenaje y distribución del agua al cultivo. Relación de lixiviación. Eficiencia de distribución interna del agua en una propiedad agrícola. Valores esperados.

CAPÍTULO 18. Drenaje de las tierras irrigadas. Identificación del problema de drenaje. Aspectos básicos del agua subterránea asociados al drenaje. El flujo en zonas saturadas. Gradiente hidráulico. Permeabilidad, conductividad y transmisividad hidráulica. Drenaje abierto y cubierto. Cañerías a emplear. Selección del material filtrante. Drenaje por bombeo.

ASPECTOS LEGALES Y ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL

CAPÍTULO 19. Derecho al uso del agua. Aguas públicas y privadas, adquisición de derechos y servidumbres. Gobierno y administración de las aguas públicas. Catastro y padrón. Financiamiento de obras. Servicios.

CAPÍTULO 20. Aspectos a considerar en la formulación de proyectos de cultivos bajo riego. La explotación del recurso hídrico en relación con el ambiente. Evaluación de Impacto Ambiental: Procedimiento. Estudio de Impacto ambiental. Descripción y criterios de selección de factores y acciones impactantes para la elaboración de matrices. Pautas y generalidades para la interpretación de resultados.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

T. P. Nº 1. Tuberías. Cálculo de pérdidas de carga, accidentales y continuas. Manejo de ábacos y tablas. Diferentes maneras de dimensionamiento.
Actividad destinada al entrenamiento del estudiante en la utilización de ábacos, fórmulas, tablas, etc. para conducir agua por tuberías.
Modalidad: Aula. Metodología: Aprendizaje basado en problemas.

T. P. Nº 2. Canales. Dimensionamiento. Verificación de la velocidad. Pendiente proyecto. Determinación de caudales.
Actividad destinada al entrenamiento del estudiante en la utilización de ábacos, fórmulas, tablas, etc. para conducir agua por canales y construcciones anexas que hacen a la conducción.
Modalidad: Aula. Metodología: Aprendizaje basado en problemas.

T. P. Nº 3. Aforo. Orificios. Cálculo del área, velocidad y caudal, diferentes casos. Coeficientes. Compuertas. Vertederos. Cálculo del caudal, diferentes casos, correcciones. Otros métodos de aforo.
Actividad destinada al entrenamiento del estudiante en la utilización de ábacos, fórmulas, tablas, etc. para el aforo de agua.
Modalidad: Aula. Metodología: Aprendizaje basado en problemas.

T. P. Nº 4. Infiltración. Determinación en campaña. Uso del infiltrómetro de doble anillo. Procesamiento de datos. Parámetros de Kostiakov. Interpretación.
Actividad destinada a que el estudiante realice en campaña y analice en gabinete una actividad importante para el riego.
Modalidad: Trabajo de campo (FICA) y aula. Metodología: Método del caso.

T. P. Nº 5. Planificación del riego. Determinación analítica de las necesidades de riego mensual y diaria. Procesamiento de datos, interpretación de resultados. Cálculo de dotación de riego y superficie factible de riego.

Actividad destinada a que el estudiante analice y practique sobre las necesidades hídricas de los cultivos y su relación con el recurso.
Modalidad: Aula. Metodología: Método del caso.

T. P. Nº 6. Riego por melgas con y sin pendiente. Cálculo del ancho y largo. Caudales a utilizar. Tiempo de riego. Surcos con y sin pendiente. Cálculo del espaciamiento y largo. Coeficiente "C". Caudales a utilizar. Tiempo de riego.
Actividad destinada al entrenamiento del estudiante en la utilización de métodos de riego por escurrimiento superficial.
Modalidad: Aula. Metodología: Aprendizaje basado en problemas.

T. P. Nº 7. Riego por aspersión. Planteo inicial, selección del aspersor, cálculo del ala regadora y de cañerías secundarias y principal. Límites hidráulicos permitidos. Control de variaciones de presión y caudal. Selección del equipo de bombeo.
Actividad destinada al entrenamiento del estudiante en la utilización del método de riego por aspersión y de equipos de bombeo.
Modalidad: Aula. Metodología: Método del caso.

T. P. Nº 8. Visita a diques y/o zonas irrigadas. Recorrida por la zona de distribución y/o visita a establecimiento para observación de métodos de riego.
Actividad destinada a que el estudiante visualice y practique en campaña los conocimientos adquiridos, interactuando con productores.
Modalidad: Salida al campo.

T. P. Nº 9. Riego por goteo. Hidráulica del sistema, límites permitidos.
Actividad destinada al entrenamiento del estudiante en la utilización del método de riego por goteo.
Modalidad: Virtual mediante tutorial con explicaciones sobre un caso de diseño de riego por goteo o presencial en aula.
Metodología: Método del caso.

T. P. Nº 10. Evaluación de métodos de riego. Toma de datos en campaña. Procesamiento de datos. Determinación de las eficiencias de aplicación, almacenaje y distribución. Patrón de infiltración. Interpretación, medidas correctivas.
Actividad destinada al entrenamiento del estudiante en su capacidad de estimar las eficiencias alcanzadas durante el riego y realizar las correcciones necesarias.
Modalidad: Virtual. Mediante tutorial con explicaciones sobre las evaluaciones a los sistemas de riego o presencial en aula.
Metodología: Método del caso.

VIII - Regimen de Aprobación

A. Metodología de dictado del curso
El curso se llevará a cabo utilizando alternativamente clases magistrales y aula invertida. Tal como se ha detallado en cada trabajo práctico se aplicarán técnicas de aprendizaje basado en problemas y método del caso. Se realizarán salidas y trabajos a campo.

B. Condiciones para regularizar el curso
Se utiliza el régimen de aprobación por examen final (Ord. CS 3/03) 1.- PARA CURSAR:
Las exigidas por el Plan de Estudios: Haber alcanzado la regularidad de los siguientes Cursos:
Maquinaria Agrícola y Manejo y Conservación de Suelos.

2.- PARA REGULARIZAR:

Cumplir como mínimo lo siguiente:

Aprobar el 100 % de los exámenes parciales. Puntaje mínimo siete (7) puntos sobre diez (10). La evaluación será individual y formativa.

Durante el cuatrimestre serán tomados tres exámenes parciales de carácter teórico-práctico, sobre temas desarrollados.

Se tomarán dos recuperaciones por Examen Parcial (Ord. CD 32/14)

C. Régimen de aprobación con examen final

Deberá previamente cumplimentar las exigencias del Plan de Estudios. Condición regular:
Para la aprobación del Curso el estudiante deberá aprobar un examen individual el cual podrá será de carácter oral o escrito a consideración de la Mesa Examinadora. Los temas serán los correspondientes al Programa de Examen, mediante la extracción de dos bolillas y evaluación del Tribunal sobre dichos temas y su correlación con la globalidad de la asignatura.

D. Régimen de promoción sin examen final
El curso no contempla régimen de promoción.

E. Régimen de aprobación para estudiantes libres

Para la aprobación del Curso deberá:

a.- Rendir y aprobar un examen individual sobre temas del Programa de Trabajos Prácticos, puntaje mínimo siete (7) puntos sobre diez (10). Esta aprobación es sólo válida para continuar el proceso evaluatorio de la Mesa Examinadora en la que el estudiante se inscribió, y se llevará a cabo 48 horas antes del horario previsto para dicha Mesa.

b.- Superada la instancia anterior, la evaluación continúa según lo establecido en C.

PROGRAMA DE EXAMEN
BOLILLA Nº 1

a) Teorema general de la hidrostática. Diagrama de presiones. Planos de carga. Régimen laminar y turbulento.
b) Riego por surcos. Con y sin pendiente. Determinación de la eficiencia. Relación con el sistema de cultivo a implantar. Cálculo de la longitud y del caudal. Riego con uno y dos caudales.
c) Bombeo: Determinación de la altura manométrica. Curvas características de la bomba. Selección de la bomba y del motor.
d) La explotación del recurso hídrico en relación con el ambiente. Evaluación de Impacto Ambiental: Procedimiento. Estudio de Impacto ambiental.

BOLILLA Nº 2
a) Hidrodinámica. Teorema de Torricelli y Bernoulli. Medidores de presión. Unidades.
b) Orificios. Definición. Coeficientes. Tipos de orificios. Compuertas, dimensionamiento.
c) Aguas subterráneas. Infiltración. Depósito. Recarga de acuíferos. Acuíferos confinados y no confinados. Perforaciones. Filtros.
d) Necesidad de riego. Balance hídrico para una zona. Dotación de riego. Superficie factible de riego. Frecuencia de riego.

BOLILLA Nº 3
a) Tuberías: pérdidas de carga. Aspereza absoluta y relativa. Teorema de Bernoulli.
b) Infiltración: Elementos que la afectan. Ecuaciones, parámetros. Infiltración acumulada, instantánea, promedio y básica. Análisis de datos.
c) Riego por surcos: Determinación del caudal. Espaciamiento. Riego con pendiente. Manejo del agua: Sifones.
d) Drenaje: Flujo de zonas saturadas. Gradiente hidráulico. Permeabilidad. Conductividad. Transmisividad. Cálculo de espaciamiento de las cañerías. Cañerías a emplear. Drenaje por bombeo.

BOLILLA Nº 4

a) Tuberías: Pérdidas de carga accidentales. Diámetro económico.
b) Balance hídrico. Necesidad de riego. Frecuencia de riego. Relación de lixiviación. Dotación de riego. Superficie factible de riego.
c) Riego por inundación. Principios del sistema. Cálculo del caudal. Longitud de la melga. Tiempo de riego. Riego con

pendiente: Cálculo de los caudales necesarios. Riego con uno y dos caudales.
d) Bombeo: Bombas centrífugas. Características fundamentales de funcionamiento. Análisis de las curvas características de una bomba, catálogo de curvas. Determinación de la altura manométrica.

BOLILLA Nº 5
a) Canales: Ecuación general del movimiento del agua en canales. Ecuaciones para calcular coeficiente de aspereza. Energía específica. Escurrimiento tranquilo, crítico y rápido. Velocidades límites.
b) Escurrimiento. Hidrogramas. Clasificación del régimen de los ríos. Estructura de un río. Medidas del escurrimiento. Pronóstico de caudales. Coeficiente de escorrentía. Cuencas.
c) Almacenaje de agua: Relación agua-suelo-planta. Disponibilidad de agua. Punto de marchitamiento. Capacidad de campo. Umbral de riego. Lámina.
d) Riego por inundación sin pendiente. Longitud y ancho de las melgas. Su relación con el suelo, cultivos, tipo de explotación, etc. Cálculo del caudal y del tiempo de riego. Determinación de las eficiencias.

BOLILLA Nº 6
a) Canales. Cálculo de la sección transversal. Diferentes casos de dimensionamiento. Sección de máxima economía. Velocidades límite. Escurrimiento tranquilo, crítico y rápido.
b) Vertederos. Vertedero perfecto. Contracciones. Tipos de vertederos y ecuaciones de gasto. Diseño.
c) Disponibilidad de agua en el suelo. Relación entre el contenido de agua y el potencial matriz del suelo. Cantidad de agua a aplicar. Lámina de reposición. Umbral de riego. La relación de lixiviación. Eficiencia de almacenaje. Dotación de riego. Superficie factible de riego. Frecuencia de riego.
d) Análisis de eficiencia. Eficiencias de conducción. Determinación de las eficiencias de aplicación, almacenaje y distribución. Su relación con los parámetros de diseño.

BOLILLA Nº 7
a) Tuberías: Pérdidas de carga accidentales. Diámetro económico. Ecuación de Manning.
b) Canales: Ecuación general del movimiento del agua en canales. Sección de máxima economía. Cálculo de pérdidas de agua. Ecuaciones.
c) Aguas subterráneas. Infiltración. Depósito. Recarga de acuíferos. Acuíferos confinados y no confinados. Movimiento del agua en terrenos saturados. Perforaciones para riego. Filtros. Desarrollo y prueba de la perforación.
d) Riego por goteo. Principios. Ventajas, desventajas. Partes que integran el sistema. Hidráulica del sistema.

BOLILLA Nº 8

a) Orificios. Definición. Coeficiente de gasto. Contracciones. Orificio perfecto. Compuertas, dimensionamiento.
b) Escurrimiento. Hidrogramas. Clasificación del régimen de los ríos. Estructura de un río. Medidas del escurrimiento. Pronóstico de caudales. Coeficiente de escorrentía. Cuencas.
c) Riego por aspersión. Principios, ventajas, desventajas. Partes que integran el sistema. Hidráulica del sistema. Evaluación de eficiencia.
d) Bombeo: Determinación de la altura manométrica de un equipo de bombeo. Selección de bomba y motor. Transmisiones. Ubicación. Evaluación de la eficiencia. Costo de bombeo.

BOLILLA Nº 9
a) Hidrodinámica. Teorema de Torricelli y Bernoulli. Planos de carga. Medidores de Presión. Unidades.
b) Vertederos. Vertedero perfecto. Contracciones. Tipos de vertederos y ecuaciones de gasto. Diseño.
c) Riego por aspersión. Sistemas. Funcionamiento y selección de aspersores. Efecto del viento. Diferentes maneras de planear el sistema. Cálculo del caño principal. Evaluación de eficiencia.
d) Depósitos de agua. Embalse por diques, estanques, represas, etc. Protección de aguadas. Bebederos. Ariete hidráulico. El molino.

BOLILLA Nº 10

a) Hidráulica. Propiedades de los fluidos. Líquidos ideales y reales. Hidrostática. Teorema general de la hidrostática. Presión absoluta y relativa. Medidores de presión. Unidades, equivalencias.

b) Aforo de agua. Pequeños y grandes cauces. Determinación de velocidades. Velocidad media. Estaciones de aforo. Aforador Parshall.
c) Riego por goteo. Velocidad de infiltración. Principios. Ventajas, desventajas. Partes que integran el sistema. Hidráulica del sistema. Cálculo de las pérdidas de carga
d) Distribución del agua en San Luis. Ríos. Diques. Superficies irrigadas, perspectivas. Gobierno y administración de las aguas públicas. Derecho al uso del agua. Aguas públicas y privadas. El riego y su relación con el ambiente.

IX - Bibliografía Básica

[1] Allen R.G. (2006). Evapotranspiración del cultivo. Guías para la determinación de los requerimientos de agua de los cultivos. ESTUDIO FAO RIEGO Y DRENAJE 56. Roma. ISSN 0254-5293. Tipo: Libro. Formato: Digital. Disponibilidad: Acceso gratuito en Internet.
[2] Bavera, G. (2011). Aguas y aguadas para el ganado. Río Cuarto: Hemisferio Sur S.A. ISBN: 978-987-27332-2-3. Tipo: Libro. Formato: Digital. Disponibilidad: Acceso gratuito en Internet.
[3] Collazo Caraballo, M.P. y Montaño Xavier, J. (2012). Manual de Agua Subterránea. Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca. Dirección General de Desarrollo Rural (Uruguay). ISBN: 978-9974-594-09-8. Tipo: Libro. Formato: Digital. Disponibilidad: Acceso gratuito en Internet.
[4] Delgadillo O., Pérez L. (2016). Medición de la infiltración del agua en el suelo. Cochabamba, Bolivia. Tipo: Apunte de curso de posgrado. Formato: Digital. Disponibilidad: Acceso gratuito en Internet.
[5] España B.P. (1996). Riegos a gravedad y a presión. Editor: Servicio de Publicaciones. Valencia, España. ISBN: 84-7721-428-X. Tipo: Libro. Formato: Impreso. Disponibilidad: Disponible en el Box de Hidrología Agrícola.
[6] Fernández Gómez R., Ávila Alabarces R., López Rodríguez M., Gavilán Zafra P., Oyonarte Gutiérrez N.A. (2010) Manual de riego para agricultores: módulo 1. Fundamentos del riego: manual y ejercicios. Sevilla, España. Signatura Ediciones de Andalucía. ISBN 978-84-8474-133-6. Tipo: Libro. Formato: Digital/Impreso. Disponibilidad: Acceso gratuito en Internet/Disponible en el Box de Hidrología Agrícola.
[7] Fernández Gómez R., Milla Milla M., Ávila Alabarces R., Berengena Herrera J., Gavilán Zafra P., Oyonarte Gutiérrez N.A. (2010) Manual de riego para Agricultores: módulo 2. Riego por superficie. Sevilla, España. Signatura Ediciones de Andalucía. ISBN 84-8474-025-0. Tipo: Libro. Formato: Digital/Impreso. Disponibilidad: Acceso gratuito en Internet/Disponible en el Box de Hidrología Agrícola.
[8] Fernández Gómez R., Oyonarte Gutiérrez N.A., García Bernal J.P., Yruela Morillo M.C., Milla Milla M., Ávila Alabarces R., Gavilán Zafra P. (2010) Manual de riego para Agricultores: módulo 3. Riego por aspersión. Sevilla, España. Signatura Ediciones de Andalucía. ISBN 84-8474-134-6. Tipo: Libro. Formato: Digital/Impreso. Disponibilidad: Acceso gratuito en Internet/Disponible en el Box de Hidrología Agrícola.
[9] Fernández Gómez R., Yruela Morillo M.C., Milla Milla M., García Bernal J.P., Oyonarte Gutiérrez N.A. (2010) Manual de riego para agricultores: módulo 4. Riego localizado: manual y ejercicios. Sevilla, España. Signatura Ediciones de Andalucía. ISBN 84-8474-135-4. Tipo: Libro. Formato: Digital/Impreso. Disponibilidad: Acceso gratuito en Internet/Disponible en el Box de Hidrología Agrícola.
[10] Grassi C.J. (1991). Drenaje de Tierras Agrícolas. CIDIAT, Mérida, Venezuela. ISBN: 980-291-042-2. Tipo: Libro. Formato: Impreso. Disponibilidad: Disponible en el Box de Hidrología Agrícola.
[11] Grassi C.J. (1998). Fundamentos de riego. Mérida, Venezuela. CIDIAT. 392 p. ISBN 980-292-693-0. Tipo: Libro. Formato: Impreso. Disponibilidad: Disponible en el Box de Hidrología Agrícola.
[12] Grassi C.J. (1998). Formulación de proyectos de riego y drenaje. Mérida, Venezuela. CIDIAT.
[13] 241 p. ISBN: 980-292-692-2. Tipo: Libro. Formato: Impreso. Disponibilidad: Disponible en el Box de Hidrología Agrícola.
[14] Israelsen O.W. y Hansen V.E. (1965). Principios y Aplicaciones del Riego. Barcelona: Reverte
[15] S.A. Tipo: Libro. Formato: Impreso. Disponibilidad: Disponible en el Box de Hidrología Agrícola.
[16] Losada Villasante, A. (1995). El Riego, Fundamentos Hidráulicos. España. Ediciones Mundi-Prensa. ISBN: 8471149125. Tipo: Libro. Formato: Impreso. Disponibilidad: Biblioteca VM.
[17] Pizarro F. (1990). Riegos Localizados de alta frecuencia: goteo, microaspersión, exudación. 2ª Edición. Ed. Mundi-Prensa. ISBN: 84-7114-610-X. Tipo: Libro. Formato: Impreso. Disponibilidad: Disponible en el Box de Hidrología Agrícola.
[18] Saenz C.A. y Colazo J.C. (2015). Gestión de suelos y agua en sistemas productivos de la provincia de San Luis. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Ediciones INTA. ISBN 978-987-521-633-4. Tipo: Libro. Formato: Impreso. Disponibilidad: Disponible en el Box de Hidrología Agrícola.

[19] Sainato C., Galindo G., Heredia O. (2006). Agua subterránea: exploración y utilización agropecuaria. Editorial Facultad de Agronomía. UBA. ISBN 950-29-0910-0. Tipo: Libro. Formato: Impreso. Disponibilidad: Disponible en el Box de Hidrología Agrícola.
[20] Tarjuelo Martín Benito J.M. (2005). El riego por aspersión y su tecnología. España. Ediciones Mundi-Prensa. ISBN 84-8476-225-4. Tipo: Libro. Formato: Impreso. Disponibilidad: Disponible en el Box de Hidrología Agrícola.
[21] Trueba Coronel S. (1954). Hidráulica. México. Editorial Continental. Tipo: Libro. Formato: Impreso. Disponibilidad: Biblioteca VM/Disponible en el Box de Hidrología Agrícola.

X - Bibliografia Complementaria

XI - Resumen de Objetivos

- Dimensionar sistemas de conducción y medición de agua.

- Identificar las características del escurrimiento superficial y subterráneo

- Establecer la necesidad de riego de los cultivos.

- Planificar sistemas de riego.

- Identificar problemáticas de anegamiento.

- Interpretar los aspectos legales y administrativos del agua.

XII - Resumen del Programa

Alcances de la Hidrología Agrícola Hidráulica. Tuberías. Canales. Orificios. Vertederos. Aforo. Escurrimiento. Aguas subterráneas. Equipo de bombeo. El agua para uso ganadero. Infiltración. Almacenaje de agua en el suelo. Métodos de riego gravitacionales. Métodos de riego
presurizados. Análisis de la eficiencia de uso del agua de riego. Drenaje de las tierras irrigadas. Distribución del agua de riego. Formulación de proyectos de cultivos bajo riego. La explotación del recurso hídrico en relación con el ambiente.

XIII - Imprevistos

Se prevé solucionar los posibles inconvenientes a fin de dar cumplimiento al dictado de la materia.

XIV - Otros

Aprendizajes Previos:
Simular sistemas con variaciones de variables semejantes a la realidad para resolverlos usando herramientas del cálculo diferencial e integral (Asignatura: Matemática).
Predecir cómo se modifican las propiedades químicas del agua al agregar sustancias, y poder evaluar en qué rangos de tales propiedades es posible la existencia de compuestos químicos asociados a los alimentos (Asignatura: Química General e Inorgánica).
Identificar la presencia y/o fuentes naturales o artificiales de elementos químicos de importancia agronómica (Asignatura: Química General e Inorgánica).
Comprender los conceptos básicos de Mecánicas Newtoniana, Mecánica de los Fluidos, Electricidad y Magnetismo, que les permita desempeñarse en los cursos correlativos y en la vida profesional (Asignatura: Física).
Diferencia componentes de variación en el análisis de la varianza para diseños de experimentos y problemas de regresión lineal (Asignatura: Biometría y Diseño Experimental).
Identificar los efectos de los elementos del tiempo en los cultivos (Asignatura: Agrometeorología).
Analizar el modo en que afecta la variación de los elementos del tiempo a la toma de decisiones en un sistema agropecuario (Asignatura: Agrometeorología).

Evaluar las decisiones que pueden afectar a los sistemas agropecuarios aumentado o disminuyendo su sustentabilidad y eficiencia (Asignatura: Agrometeorología).
Clasificar aguas para diferentes usos agropecuarios como consumo animal, riego y pulverización de fitosanitarios (Asignatura: Química Agrícola).
Caracterizar los estados hídricos de una planta, para tomar decisiones sobre riego de un cultivo, determinando el potencial agua de un tejido a través de un método gravimétrico (Asignatura: Fisiología Vegetal).
Comprender los conceptos de mediciones lineales y angulares relacionados con el futuro desempeño profesional del Ingeniero Agrónomo (Asignatura: Topografía Agrícola).
Analizar las características físico-químicas de los suelos para definir el tipo de producción a desarrollar haciendo un uso eficiente de los recursos y evitando su deterioro (Asignatura: Edafología).
Interpretar la relación entre suelo-agua-planta y los efectos del uso de la maquinaria agrícola, para definir las labores necesarias para el éxito del resultado agronómico buscado, considerando el manejo sostenible del suelo y las buenas prácticas agrícolas (Asignatura: Maquinaria Agrícola).
Introducir al alumno en los problemas del uso, manejo y conservación del suelo como recurso natural no renovable, con el fin de orientarlos hacia una consideración científica de la explotación económica del suelo, en prevención de un uso y manejo irracional y en resguardo de una productividad sustentable (Asignatura: Manejo y Conservación de Suelos).
Conocer y manejar herramientas de gestión ambiental aplicables a las actividades agropecuarias frente a las políticas de desarrollo sostenible (Asignatura: Ecología).
Articulación horizontal: Identificar problemas inherentes a los sistemas de producción analizados para proponer soluciones acordes al contexto (Asignatura: Nodo de Integración I).

Detalles de horas de la Intensidad de la formación práctica.
Cantidad de horas de Teoría: 37,5.
Cantidad de horas de Práctico Aula: 34,5 (Resolución de prácticos en carpeta) Cantidad de horas de Formación Experimental: 3 (Salidas a campo, etc.)

Aportes del curso al perfil de egreso:

P01. Aprende. Manejo sustentable de sistemas agropecuarios - Aplicado - Profesional

P03. Aprende. Observa. Resuelve. Ejecuta. Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas) - Aplicado - Profesional
P08. Aprende. Aplicación de marcos legales a los sistemas agropecuarios - Aplicado
P13. Aprende. Estudios de impacto ambiental de los sistemas agropecuarios - Aplicado

ARC1. Comprender científicamente los factores de la producción agropecuaria y combinarlos con consideraciones técnicas, socioeconómicas y ambientales - Profesional

ARC3. Proyectar, desarrollar, analizar y evaluar sistemas, procesos y productos - Profesional ARC5. Identificar problemas y proponer soluciones en su área de competencia - Profesional
A09. Aprende. Observa. Resuelve. Ejecuta. Física, química y morfología de suelos. Usos de suelos y procesos de degradación. Diagnóstico y tecnologías de fertilización. Hidrología de interés agronómico. Riego y drenaje. Aplicado - Profesional.

A11. Aprende. Resuelve. Ejecuta. Agroclimatología - Aplicado

B02. Aprende. Observa. Resuelve. Ejecuta. Transmisión del calor e interacción de la radiación con la materia. Fotometría. Electricidad y magnetismo. Estática y dinámica de los fluidos. Fenómenos de superficie y de transporte. Mecánica aplicada. Aplicado - Profesional

ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA	
	Profesor Responsable
Firma:	
Aclaración:	
Fecha:	