

## Ingeniería Zootecnista

### PLANIFICACIÓN DOCENTE

**Departamento:** Ingeniería y Mecanización Rural

**Espacio Curricular:** Manejo de Suelo y Agua

**Ubicación en el Plan de Estudios:**

**Ciclo:** Ciclo Pro - Profesional

**Año y cuatrimestre:** Cuarto Año , Primer Cuatrimestre

**Características de la Asignatura:**

**Carácter:** Asignatura

**Condición:** Obligatoria

**Carga Horaria Total:** 160,00

**Carga Horaria Teórica:** 7,00

**Carga Horaria Práctica:** 31,00

**Carga Horaria Teórica Práctica :** 122,00

**Carga Horaria Semanal:** 10,00

**Créditos:** 160

**Espacios Curriculares Correlativos:****Para cursar:**

Tener Regular/es: Ecología Agrícola

Tener Acreditado/s: Maquinaria Agrícola, Edafología, Agrometeorología

**Para acreditar:**

Tener Regular/es:

tener Acreditado/s: Maquinaria Agrícola, Ecología Agrícola

**Equipo docente****Coordinador/a:** Ing. Agr. Esp. CROCE Alejandro José**Subcoordinador/a:** Ing. Agr. MOLINA ORDOÑEZ Lucas Ignacio**Docentes**

<b>Nombre y Apellido</b>	<b>Título</b>	<b>Cargo Docente</b>	<b>Dedicación</b>	<b>Actividad Docente</b>
Alejandro José, CROCE	Ing. Agr. Esp.	Profesor Asociado	Exclusiva (DE)	Desarrollo de clases teóricas. Desarrollo de clases teórico-prácticas. Desarrollo de clases prácticas. Participación en la planificación de la asignatura. Participación en evaluaciones. Participación en reuniones semanales
David Alberto, TORRE	Ing. Agr.	Profesor Asistente	Semiexclusiva (DSE)	Desarrollo de clases teórico-prácticas. Desarrollo de clases prácticas. Participación en la planificación de la asignatura. Participación en evaluaciones. Participación en reuniones semanales

Daniel Alejandro, FARAONI	Ing. Agr.	Profesor Ayudante A	Semiexclusiva (DSE)	Desarrollo de clases prácticas. Participación en la planificación de la asignatura. Participación en evaluaciones. Participación en reuniones semanales
Jorge Gabriel, RASPANTI MONTEOLIVA	Ing. Agr. Esp.	Profesor Asistente	Semiexclusiva (DSE)	Desarrollo de clases teórico-prácticas. Desarrollo de clases prácticas. Participación en la planificación de la asignatura. Participación en evaluaciones. Participación en reuniones semanales
Leonardo Mario, MENGO	Ing. Agr. Esp.	Profesor Adjunto	Semiexclusiva (DSE)	Desarrollo de clases teóricas. Desarrollo de clases teórico-prácticas. Desarrollo de clases prácticas. Participación en la planificación de la asignatura. Participación en evaluaciones. Participación en reuniones semanales

Federico, AIMAR	Mgter. Ing. Agr.	Profesor Ayudante A	Simple (DS)	Desarrollo de clases teórico- prácticas. Desarrollo de clases prácticas. Participación en la planificación de la asignatura. Participación en evaluaciones. Participación en reuniones semanales
Juan Pablo, GIUBERGIA	MSc. Ing. Agr.	Profesor Ayudante A	Simple (DS)	Desarrollo de clases teórico- prácticas. Desarrollo de clases prácticas. Participación en la planificación de la asignatura. Participación en evaluaciones. Participación en reuniones semanales
Gustavo Francisco, ESMORIZ	Ing. Agr.	Profesor Adjunto	Semiexclusiva (DSE)	Desarrollo de clases teóricas. Desarrollo de clases teórico- prácticas. Desarrollo de clases prácticas. Participación en la planificación de la asignatura. Participación en evaluaciones. Participación en reuniones semanales

Lucas Ignacio, MOLINA ORDOÑEZ	Ing. Agr.	Profesor Ayudante A	Semiexclusiva (DSE)	Desarrollo de clases teórico- prácticas. Desarrollo de clases prácticas. Participación en la planificación de la asignatura. Participación en evaluaciones. Participación en reuniones semanales
Cecilia Inés, VETTORELL O	Mgter. Ing. Agr.	Profesor Adjunto	Exclusiva (DE)	Desarrollo de clases teóricas. Desarrollo de clases teórico- prácticas. Desarrollo de clases prácticas. Participación en la planificación de la asignatura. Participación en evaluaciones. Participación en reuniones semanales

**Página Web:**

<https://www.agro.unc.edu.ar/>

**Fundamentación del Espacio Curricular:**

El Plan de Estudios implementado en la Facultad de Ciencias Agropecuarias contempla el desarrollo de grandes capacidades conjugadas en el Perfil del Egresado de la carrera de Ingeniería Zootecnista. Con relación a ellas, la asignatura Manejo de Suelo y Agua pretende contribuir en las siguientes:

Evaluar, planificar y administrar los sistemas agropecuarios con criterios de sustentabilidad y de competitividad.

Participar en la elaboración e implementación de: programas de comunicación, extensión rural, transferencia de tecnología y desarrollo.

Dar respuesta a las demandas del medio.

Desde esa perspectiva, se ha planificado la asignatura Manejo de Suelo y Agua teniendo presente que el suelo y el agua son recursos naturales básicos y escasos para la producción agropecuaria y que, por otra parte, su estrecha interrelación exige un manejo integral que posibilite la sustentabilidad de los sistemas agropecuarios,

Para los estudiantes implicará la posibilidad de forjar una visión integral de la problemática de utilización de los recursos suelo y agua, como eslabones básicos de las cadenas de producción en sistemas agropecuarios.

Asimismo, el cursado de Manejo de Suelo y Agua propiciará en los estudiantes el desarrollo de competencias específicas relacionadas con actividades profesionales propias reservadas al título de Ingeniero Zootecnista.

**Articulación con otros Espacios Curriculares:**

Con la finalidad de lograr una articulación horizontal y vertical que contribuya al perfil profesional de la carrera, se desarrollan diferentes acciones teórico-metodológicas con los siguientes espacios curriculares:

Esta asignatura integra el Ciclo Pro-Profesional integrado por los núcleos temáticos del Área de las Ciencias Básicas Zootécnicas (básicas agropecuarias) de la estructura curricular del Plan de Estudios 2016. Se ubica en el 1er. Cuatrimestre de 4º año de la carrera de Ingeniería Zootecnista, siendo obligatorio su cursado. Su carga horaria total es de 160 horas reloj con una carga horaria semanal de 10 horas reloj.

Articula verticalmente apoyándose en las asignaturas precedentes de estrecha relación como Maquinaria Agrícola, Agrometeorología, Edafología y Ecología Agrícola y posteriormente se constituye en el soporte necesario desde los recursos agua y suelo para los espacios curriculares que abordan los sistemas de producción de carne, de leche, porcina, de rumiantes menores, producción equina, producción granjera y transversalmente la producción forrajera.

**Objetivos/s General/es**

Desarrollar las capacidades necesarias para el manejo integrado de los recursos suelo y agua que promuevan la sustentabilidad de los sistemas de producción agropecuarios.

**Objetivos/s Específicos**

Propiciar la aplicación de los principios, procedimientos e instrumentos propios de la ciencia topográfica en el estudio, planificación y administración de los recursos naturales suelo y agua.

Estimular el desarrollo de criterios y habilidades para planificar el uso y manejo de los diferentes suelos, manteniendo una productividad sostenida mediante la conservación del recurso.

Promover la adquisición de criterios y habilidades para planificar, diseñar, operar y evaluar sistemas de provisión de agua a nivel predial en ámbitos agropecuarios.

**Contenidos Mínimos**

Cartografía de suelos. Teledetección. Planimetría. Altimetría. Medición de superficies y sistematización de suelos. Planificación sustentable del uso y manejo de los suelos de la Provincia de Córdoba. Conservación y manejo de suelos. Almacenamiento, conservación y uso del agua del suelo. Fertilidad. Calidad y salud del suelo. Captación de aguas. Hidráulica. Aguas superficiales y subterráneas. Riego y sistemas de riego. Drenajes de suelos. Planificación y sistematización del riego y aspectos legales y administrativos del agua. Sistemas de producción bajo riego. Aprovechamiento del agua para bebida animal.

## **Programa Analítico**

Unidad 1. El cambio climático y los recursos suelo y agua.

Manejo sustentable del suelo y el agua en sistemas agropecuarios. Crisis ambiental y Cambio climático. Los gases que producen efecto invernadero. El cambio climático y vinculación con la producción agropecuaria. Suelos y cambio climático, conservación de la materia orgánica. Estrategias: mitigación, adaptación y recuperación. Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas). Panorama de los suelos y recursos hídricos de la provincia de Córdoba: Usos de suelos y procesos de degradación. Planificación sustentable del uso y manejo de los suelos de la provincia de Córdoba.

Unidad 2. Cartografía

Cartografía. Concepto. Formas de representación del relieve. Sistemas de proyecciones. Proyección ortogonal. Cartas topográficas. Cartas del Instituto Geográfico Militar (IGM). Nomenclatura de cartas y signos cartográficos del IGM. Información que debe constar en una carta o plano. Escala. Concepto. Escalas numérica y gráfica. Comparación y usos. Elección de la escala y del tamaño de la hoja. Sensibilidad de la escala. Escalímetro. Concepto. Elaboración y Uso de cartas Topográficas y de suelos. Utilización planimétrica de cartas y planos. Coordenadas geográficas, coordenadas UTM, coordenadas Gauss-Krüger: concepto, usos. Medición de distancias: con y sin escalímetro, por coordenadas. Determinación de rumbos y acimutes por coordenadas. Medición de áreas: con red de puntos, por figuras geométricas, por pesada, por coordenadas rectangulares. Utilización altimétrica de cartas y planos: Curvas de nivel. Equidistancia. Interpretación del relieve: hoyo, loma o mogote, ladera, bajo, silla, talweg. Divisoria de aguas, vías de escurrimiento. Carta de suelos: Tipos (escalas) Componentes: Mapa y memoria. Unidades fisiográficas, taxonómicas y cartográficas. Clasificación de tierras por su aptitud de uso. Predicción de la repuesta de los cultivos: índice de productividad. Clasificación de tierras por su aptitud para riego: índice de Storie. Utilización de cartas de suelo en la planificación de labranzas y sistemas de cultivo. Metodologías para levantamiento de suelos: a) Fointerpretación preliminar. b) Trabajos de campo y foto interpretación ajustada, c) Ajuste y terminación del mapa.

Unidad 3. Teledetección y Sistemas de información georreferenciada.

Teledetección. Generalidades. Tipos de sensores remotos. Plataformas. Imágenes. Scanner, fotografía aérea, radar. Usos. Paisaje. Componentes del paisaje. Distribución espacial. Comportamiento espectral Fotografía aérea. Película fotográfica. Características. Usos. Imagen papel. Características. Proyección. Escala. Diferencias entre fotografía aérea y plano. Fotogrametría. Índice de vuelo. Fotoíndice. Mosaicos. Interpretación del relieve mediante fotografía aérea. Deformaciones. Deformación debida al relieve. Visión estereoscópica. Par estereoscópico. Paralaje. Fointerpretación

Sistemas de información georreferenciada. Conceptos. Ingreso de la información. Plano base y planos derivados. Análisis aritméticos y lógicos. Sistemas de bases de datos relacionales. Presentación de la información al usuario. Sistemas de Posicionamiento Satelital. Fundamentos. Sistemas actuales: GPS, GLONASS, GALILEO

Configuración y funcionamiento del equipo GPS. Marcación y guardado de puntos (waypoint). Generación e inserción de puntos nuevos. Huella (track), configuración y generación. Rutas, configuración. Búsqueda de puntos (go to). Distancias. Superficies.

Unidad 4: Manejo de la fertilidad.

Fertilidad del suelo: Concepto. Tipos: física, química, biológica. Calidad y salud del suelo: concepto. Evaluación: criterios de selección de indicadores, indicadores básicos de calidad de suelo, índices de calidad de suelo. Cuantificación: aproximaciones descriptivas y analíticas para evaluar calidad de suelo: índice de productividad, índices de calidad de suelo. Calidad de los suelos de la provincia de Córdoba: Estado actual.

Sub-unidad a: Fertilidad física

1) Concepto. Parámetros que la determinan: densidad aparente, porosidad, almacenaje de agua, resistencia mecánica, estabilidad estructural, temperatura, oxigenación, soporte. Labranzas como modificadoras de la fertilidad física.

Clasificación. Labranza convencional. Labranza conservacionista. 2) Efectos de la labranza sobre la dinámica del agua del suelo, temperatura, materia orgánica, cobertura, control de plagas y enfermedades, biología edáfica. 3) Rastrojos y Cobertura. Función de los rastrojos. Tipos de rastrojos. Volumen y duración. Efecto de las sembradoras sobre el rastrojo. Importancia de la distribución de la cosechadora. Formas de medir la cobertura. Rastrojos y la producción ganadera. Cultivos de cobertura. 4) Sistemas de cultivo en la provincia de Córdoba. Monocultivo y Rotación. Relaciones con la aptitud de uso del suelo, manejo del cultivo, aspectos socioculturales Efectos. Objetivos. Componentes de la rotación. Planificación y diseño de rotaciones. Rotaciones agrícolas, mixtas y en ganadería. 5) Almacenamiento, conservación y uso del agua del suelo. El agua del suelo: balance. Prácticas agronómicas e ingenieriles que ayudan a la captación: labranzas, rotaciones, bordos y terrazas. Barbecho: concepto, eficiencia. Análisis crítico del barbecho. Aprovechamiento del agua edáfica. Evaporación y transpiración. Eficiencia en el uso del agua. Tipos de plantas y diferentes sistemas radicales. Estrategias para minimizar el déficit hídrico.

Sub-unidad b: Fertilidad química

1) Materia Orgánica del suelo. Residuos de cosecha y fertilidad del suelo. Factores que afectan la descomposición de los residuos. Disponibilidad de nutrientes a corto y largo plazo. 2) Abonos verdes: factibilidad de uso; efectos en el suelo. Elaboración y uso de estiércol y compost en explotaciones intensivas. 3) Fertilidad y Fertilizantes. Transporte de nutrientes, movilidad y elasticidad: implicancias prácticas. Diagnóstico y tecnologías de fertilización: Fertilizantes químicos, naturales y sintéticos; fertilizantes nitrogenados, fosforados y potásicos: Composición, dinámica en el suelo y fundamentos de elaboración. Fertilizantes compuestos. 4) Manejo de fertilizantes. Formas de aplicación: Al voleo, localizada. Aplicaciones de abonos sólidos, líquidos y gaseosos. Aplicaciones divididas. 5) Criterios de selección de dosis a aplicar. Factores a considerar: Disponibilidad de nutrientes, agua del suelo, nivel de manejo del cultivo y suelo. Tendencias actuales en fertilización. 6) Cuantificación de aplicación de fertilizantes: balance de nutrientes, umbral crítico. Aspectos económicos.

Unidad 6. Riego.

Hidrología de interés agronómico. Riego y drenaje. Concepto y clasificación. Caracterización de las zonas bajo riego de la Provincia de Córdoba. Métodos de riego: gravitacionales y presurizados. Principios de aplicación del agua. Componentes. Ventajas e inconvenientes. Variantes de cada uno. Criterios para la selección del método a utilizar. Estudios previos para la elaboración de proyectos a nivel predial.

Unidad 7. Demanda hídrica. Necesidad de riego de los cultivos.

Requerimientos hídricos de los cultivos: Evapotranspiración de referencia y Evapotranspiración del cultivo. Factores que afectan la cantidad de agua consumida. Métodos de estimación: Blaney & Criddle, (modificación FAO) y Penman- Monteith. Evolución de la demanda de agua durante el ciclo vegetativo de un cultivo: períodos críticos respecto al consumo hídrico. Coeficiente de cultivo (Kc). Precipitación efectiva, concepto y factores que la afectan. Métodos de estimación: Blaney, SCS (USDA). Necesidad de riego. Dotación. Dosis de riego. Profundidad media de raíces, umbral de riego. Determinación de la dosis. Pautas de extracción diferencial para distintos horizontes y profundidades de suelos. Momento de riego: Uso de tensiómetros, bloques porosos y sondas. Efecto del déficit hídrico sobre el rendimiento de los cultivos: Evapotranspiración relativa, rendimiento relativo y factor  $k_y$ . Calidad del agua para riego: Efectos sobre la producción agrícola. Evaluación de la calidad del agua. Problemas de salinidad, infiltración, toxicidad y misceláneos. Prácticas de manejo adecuadas a cada caso: Tolerancia de los cultivos a la salinidad, Requisito de lixiviación y otras.

Unidad 8. Medición del agua para uso agrícola. Medición de caudales.

Aforo: Generalidades, unidades. Aforo de cursos de agua. Sección; su determinación. Velocidad de los distintos filetes líquidos. Velocidad superficial y media Determinación de la velocidad; métodos clásicos y modernos. Aforo de agua para conductos descubiertos de uso agrícola: Clasificación Orificios: libres y sumergidos. Vertederos; rectangulares, trapeciales, triangulares. Canaletas aforadoras: Parshall. Aforador sin cuello. Aforador WSC. Aforo de cañerías: método

de las coordenadas. Caño aforador.

Unidad 9. Fuentes de agua para uso agrícola: captación y elevación.

Aguas superficiales: Componentes de un curso de agua. Captación de aguas superficiales: obras de toma y derivación (finalidades características, materiales etc.). Distritos de riego. Formas de entrega. Aguas subterráneas: Aprovechamiento de corrientes sub-álveas. Principales formaciones acuíferas: concepto, características y posibilidades de aprovechamiento. Parámetros fundamentales de la hidráulica subterránea. Prospección: Método geoelectrico. Aprovechamiento de aguas subterráneas: Captación mediante pozos y perforaciones. Perforación: Métodos de percusión y rotación. Ejecución de la perforación, filtros, desarrollo del pozo, determinación del caudal y profundidad del agua. Elevación mecánica del agua: Bombas: de pistón, centrífuga, de turbina, sumergibles etc. Características, finalidad y rango de uso de cada tipo. Eyectores. Selección de bombas. Cálculo de instalaciones de bombeo: Determinación de caudal, altura manométrica y potencia requerida.

Unidad 10. Mediciones topográficas sencillas.

Materialización de puntos. Tipos. Alineaciones rectas. Concepto. Materialización. Medición de distancias a pasos. Medición de distancias con cinta. Mediciones de distancias en terreno horizontal, inclinado y quebrado. Medición indirecta de distancias. Medición de ángulos con cinta. Trazado de paralelas y perpendiculares. Escuadra prismática. Fundamento. Usos. Clinómetro. Fundamento. Usos. Brújula. Fundamento. Usos. Teoría de errores. Concepto. Errores y equivocaciones. Conceptos. Precisión y exactitud. Errores sistemáticos o acumulativos y accidentales o compensatorios. Causas, influencias en la medición y tratamiento. Ejemplos. Medidas de Precisión: error medio probable, error medio cuadrático, error medio aritmético. Cálculos de errores. Tolerancia.

Unidad 11. Altimetría.

Altimetría. Concepto. Nivelación. Concepto. Nivelación geométrica, trigonométrica. Fundamentos de la nivelación. Plano de referencia. Elección. Punto fijo, cota de instrumento, cota de terreno. Nivelación geométrica simple y compuesta. Desnivel entre dos puntos. Itinerario de nivelación. Instrumental de Nivelación. Instrumental óptico. Barométricos, Hidrostáticos, Digitales, Láser. Conceptos. Fundamentos. Usos. Niveles de burbuja: esféricos y tubulares. Sensibilidad de un nivel. Niveles ópticos: Funciones y clasificación. Condiciones, comprobaciones y correcciones del nivel. Teoría de la medición estadimétrica. Puesta en estación. Lecturas de mira. Operaciones con nivel: determinación de desniveles, distancias y ángulos horizontales. Estadimetría. Replanteo y comprobación de cotas. Trazado a campo y replanteo de curvas de nivel y con pendiente. Procedimientos.

Unidad 12. Conducción del agua para uso agrícola

Conductos descubiertos: Teoría de escurrimiento en conductos descubiertos. Expresión de Chezy. Velocidad crítica. Perfiles transversales típicos. Nomenclatura usual en conductos de riego. Determinación de la sección mojada y dimensionamiento. Cálculos de verificación. Pérdidas por infiltración en canales. Revestimientos. Cañerías: Hidráulica del escurrimiento en cañerías. Pérdidas de carga. Expresión de Darcy-Weisbach. Fórmulas para el cálculo. Materiales empleados, accesorios. Cálculos de diseño y verificación. Casos de funcionamiento. Golpe de Ariete. Corrosión. Cavitación.

Unidad 13. Perfiles longitudinales

Perfiles longitudinales. Concepto. Aplicaciones. Trazas lineales y quebradas. Punto fijo: elección y materialización. Puntos a relevar. Estaqueado. Planimetría del perfil. Abalazamiento. Croquis de ubicación. Levantamiento altimétrico. Confección de planillas. Cambios de estación. Puntos de cambio o enlace. Error de cierre. Tolerancias y compensación. Resolución y representación gráfica de perfiles longitudinales. Determinación de escalas horizontal y vertical. Gráfica del perfil. Análisis de perfiles longitudinales. Rasantes. Estudio de pendientes. Pendiente proyecto para conducción de agua. Cálculo de cortes y rellenos. Determinación de saltos. Perfiles transversales. Aplicaciones: Cubicación de represas, proyecto de canales y caminos.

## Unidad 14. Sistemas de producción bajo riego

Riego gravitacional. Métodos gravitacionales: riego por surcos y melgas. Infiltración: Concepto y teoría de la infiltración. Ecuaciones de Infiltración instantánea, acumulada, promedio y básica. Determinación a campo. Métodos: Infiltrómetro de doble anillo y parcelas de ensayo. Procesamiento de la información. Métodos gravitacionales: Diferentes métodos y criterios para la elección. Nivel cero y con pendiente, riego con dos caudales y caudal discontinuo

Riego por surcos. Teoría del riego por surcos: Fases y tiempos del riego. Curva de Avance-Receso y Tiempo de Permanencia. Calidad del riego: eficiencia de aplicación, coeficiente de uniformidad y de déficit. Nivelación de superficies. Objetivos. Preparación del terreno. Elección del distanciamiento y estaqueado de puntos: Método de la cuadrícula. Confección de planillas. Levantamiento altimétrico. Cálculo de cotas. Tipos de nivelación. Criterios de elección de las diferentes nivelaciones, según características de suelo, riego y cultivo. Nivelación en terrazas o bancales. Nivelación a pendiente cero por pendiente cero. Nivelación a pendiente natural por pendiente natural. Método de los mínimos cuadrados. Nivelación a pendientes intermedias. Cálculo de cotas proyecto y volumen de tierra a mover. Representación gráfica de las nivelaciones. Replanteo de cotas. Diseño y operación: Selección de pendiente, determinación de caudal, ecuación de avance y longitud óptima de surco. Tiempos de avance, de infiltración y de aplicación. Casos de diseño: superficie a regar para un caudal disponible y caudal necesario para una superficie estipulada. Sistematización de terrenos a regar: Determinación de áreas homogéneas, dirección y sentido de riego. Trazado de acequias: principal y secundaria. Regueras. Maquinaria a emplear. Manejo del riego. Eficiencia de riego: Parámetros que determinan la eficiencia. Método de evaluación. Riego por melgas: Conceptos, sistematización de terrenos. Maquinarias a emplear. Longitud y ancho de canchales. Caudales y pendientes. Diseño y operación de riego por melgas.

Unidad 15. Métodos presurizados: Riego por aspersion y Localizado.

Métodos presurizados: Riego por aspersion y Localizado Riego por aspersion: Sistemas: fijos, semifijos, móviles y mecanizados. Características de los aspersores: Caudal unitario, alcance, pulverización, eficiencia. Pluviometría media horaria y curva de precipitación. Espaciamiento. Eficiencia de aplicación Ramales laterales: Criterios de trazado, disposiciones, tipo, diseño. Diseño agronómico e hidráulico de sistemas convencionales. Operación. Sistemas mecanizados: cañones regadores, alas regadoras, pivote central, y laterales de avance frontal. Criterio de selección. Operación. Aplicaciones especiales del riego por aspersion: Protección contra heladas. Riego localizado: Sistemas de goteo, microaspersión, difusión y subirrigación Criterios de selección. Instalaciones: Impulsión. Cabezal. Filtros: tipos y localización. Dispositivos de fertilización. Red de distribución. Emisores: tipos y clasificación. Dispositivos de control. Automatización.

Unidad 16. Aprovechamiento del agua para bebida animal.

Aguas para consumo animal: criterios de calidad y consumo unitario. Aguadas; generalidades, cálculos. Represas: Determinación del volumen de reserva. Características, dimensionamiento, y pérdidas.

Unidad 17. Dinámica y control de la erosión hídrica y eólica.

### 17.1 Erosión hídrica.

Importancia de la erosión hídrica en Argentina y Córdoba. Fases de la erosión hídrica. Efectos de la erosión hídrica. Aspectos dinámicos. Precipitación y agua de escurrimiento. Intensidad de lluvia y energía, Escurrimiento y energía. Propiedades del suelo y erosión. Cobertura, uso y manejo de la tierra y erosión. Aspectos cuantitativos de la erosión hídrica. Uso de la ecuación de pérdida de suelos (USLE). Influencia de los sistemas de cultivo y labranzas sobre la pérdida de suelos. Ingeniería de la conservación. Planificación del escurrimiento. Métodos de cálculo del escurrimiento: Servicio de conservación de suelos, racional y Cook. Terrazas: tipos, diseño y construcción. Corrección de cárcavas. Cultivos en contorno.

### 17.2 Erosión eólica.

Importancia de la erosión eólica en la Argentina y Córdoba. Fases de la erosión eólica. Efectos de la erosión eólica. Aspectos dinámicos: Fuerza erosiva del viento.

Formación de médanos. Factores edáficos, ambientales y de manejo del cultivo que afectan la erosión eólica. Prevención y lucha contra la erosión eólica: Cultivos en franjas, cortinas rompevientos. Sistema de labranza, labranzas de emergencia. Fijación de médanos: Praderización, forestación.

Unidad 18. Drenaje, enmiendas y manejo de suelos hidro-halomórficos. Manejo de suelos salinos, salino-sódicos, sódicos y mal drenados.

Características, causas que los originan y limitaciones que presenta su uso. Ubicación en la provincia de Córdoba. El problema de las inundaciones: fisiografía, hidrología regional, capacidad de uso de los suelos. Plantas indicadoras. Muestreo de suelos. Evaluación de unidades de manejo. Las capas freáticas de la región. Dinámica del agua y las sales. El drenaje agrícola. Sistemas de drenaje. Posibilidades de aplicación regional. Técnicas de ordenamiento y manejo de suelos salino-sódicos: Recuperación física, biológica y química.

Unidad 19. Aplicación de marcos legales en los sistemas agropecuarios en relación a la conservación del suelo y el agua. Nociones de legislación vigente en suelos y agua. Infracciones típicas en el manejo del agua y del suelo. Etapas para el logro de una solución.

### **Metodología de Enseñanza y de Aprendizaje**

Las formas metodológicas que se consideran más adecuadas para el desarrollo de la asignatura, dependiendo de su modalidad de dictado, son:

Teórico-Prácticos: con predominancia de estos de manera que se visualice la estrecha relación existente entre la práctica y los principios teóricos que la sustentan.

a) El desarrollo de contenidos teóricos, según las características de la temática a desarrollar, serán abordados bajo la forma de exposición dialogada, seminarios, lectura previa y discusión, etc.

b) Prácticos de gabinete y de campo: se implementarán individual o grupalmente y según sea la temática, se utilizarán estrategias tales como: resolución de problemas de aplicación, análisis de problemáticas y alternativas de solución, procedimientos demostrativos, diseño de proyectos.

Prácticos de Campo a desarrollarse en predios de Ciudad Universitaria, el Campo Escuela de FCA y campos privados. Según el tema, la actividad de campo puede ser de aplicación de los conocimientos adquiridos, desarrollo de habilidades y destrezas, o podrán actuar como desencadenantes de nuevos procesos de aprendizaje.

Aula virtual: se utilizará como espacio de interacción estudiante-docente, para fomentar la lectura bibliográfica, consolidar los marcos conceptuales previos a cada clase y la resolución de actividades que serán evaluadas mediante cuestionarios semanales, acorde a cada contenido curricular.

A través de los medios mencionados se propende al desarrollo de competencias tales como:

Capacidad de análisis y síntesis.

Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.

Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.

Habilidad para trabajar en forma autónoma.

A su vez, y como competencias específicas se busca que el futuro profesional pueda:

Aplicar prácticas y tecnologías sustentables para el manejo y mejoramiento de los agro sistemas.

Que adquiera la capacidad para administrar, evaluar sistemas de riego y drenaje hidráulico, realizando un uso sostenible del agua.

Que pueda manejar, conservar y restaurar las propiedades físicas, químicas y biológicas de los suelos agrícolas (Miranda Barrios, 2013).

Aulas: Edificio Anexo Ruiz Posse, Aulas A y B.

Viajes didácticos: campos de productores ubicados en las zonas de Despeñaderos (al sur) y Jesús María (al norte).

### **Recursos Didácticos**

Para el desarrollo de las clases se utilizarán materiales disponibles tales como:

- Aula virtual: material audiovisual, tareas, foros de interacción, cuestionarios
- Proyecciones audiovisuales
- Material cartográfico y fotográfico, analógico y digital
- Instrumental de medición analógico, electrónico y óptico
- Instrumental para reconocimiento de suelos a campo
- Instrumental para determinación de parámetros físico-químicos de suelos
- Instrumental de medición de humedad de suelo y caudales

- Materiales de conducción, distribución y/o aplicación de agua de riego
- Maquinaria de elevación de agua
- Software específicos

Con el objetivo de facilitar la implementación y mejorar el aprovechamiento de los Teórico-Prácticos se ha elaborado una Guía de Apoyo Teórico-Práctico donde se desarrollan los principales conceptos que sustentan cada unidad programática y una Guía de Ejercitación con ejercicios de aplicación, pautados en orden de complejidad creciente, hasta integrar los contenidos de la unidad y los de ésta con unidades anteriores, de manera de consolidar una metodología de trabajo disciplinar. Asimismo, se prevén actividades de apoyo en Aula Virtual.

## Plan de Actividades Obligatorias

Sem.	Tipo de Clase	Modalidad Formato	Lugar	Carga Horaria	Unidad Temática
1	Teórico , Teórico-Práctico	Presencialidad Física , A distancia/asinc rónica	Aula FCA , Campus Académico	Físicas:3,00 Remotas: Híbridas: Asincrónicas: 1,00	Introducción. Sustentabilidad. Suelo y Agua: Interacciones . Cartografía I. Cambio Climático: Observación y análisis de videos Introducción teórica de la asignatura con exposición dialogada complementada con proyección de diapositivas. Desarrollo teórico práctico de la unidad temática Cartografía I, mediante presentación Power Point. Aplicaciones prácticas de los estudiantes sobre cartografía analógica y digital, grupal e individual. Las actividades se desarrollan en aula A de Galpones. De manera asincrónica: observación y análisis de videos específicos sobre CC a través del aula virtual.

2	Teórico Práctico , Práctico	Presencialidad Física , A distancia/asinc rónica	Aula FCA , Campus Académico	Físicas:10,00 Remotas: Híbridas: Asincrónicas: 1,00	Cartografía II. Teledetección/fotografía aérea. SIG, GPS. Lectura de bibliografía. Resolución de cuestionarios de aula virtual. Desarrollo teórico práctico de las tres unidades temáticas con exposición dialogada complementa da con proyección de diapositivas. Aplicaciones prácticas de los estudiantes sobre cartografía analógica y digital, fotografía analógica, grupal e individual. Las actividades se desarrollan en aula A de Galpones. Las prácticas con navegadores GPS se efectúan en predios circundantes de la Ciudad Universitaria. La resolución de cuestionarios (obligatoria) se realiza de manera asincrónica a través de Aula Virtual.
3	Teórico Práctico , Teórico , Práctico	Presencialidad Física , A distancia/asinc rónica	Aula FCA , Campus Académico	Físicas:10,00 Remotas: Híbridas: Asincrónicas: 3,00	Mapeo de suelos. Carta de suelos I: taxonomía. Carta de suelos II: Capacidad

					<p>de uso, IP, Storie. Carta de suelos III. Calidad de suelos, labranzas, rotaciones. Lectura de bibliografía, resolución de cuestionarios aula virtual. Videos mapeo de suelos. Desarrollo teórico práctico de las tres unidades temáticas con exposición dialogada complementada con proyección de diapositivas. Aplicaciones prácticas de los estudiantes sobre cartografía de suelos analógica y digital por internet, fotografía analógica, grupal e individual. Las actividades se desarrollan en aula A de Galpones. La resolución de cuestionarios (obligatoria) y la observación de videos se realiza de manera asincrónica a través de Aula Virtual.</p>
--	--	--	--	--	--

4	Teórico Práctico , Teórico , Práctico	Presencialidad Física , A distancia/asinc rónica	Aula FCA , Campus Académico	Físicas:10,00 Remotas: Híbridas: Asincrónicas: 3,00	Calidad de suelos, labranzas, rotaciones. Fertilidad. Fertilidad físicaquímica . Fertilidad química. Lectura de bibliografía, resolución de cuestionarios aula virtual. Videos de fertilidad del suelo. Desarrollo teórico práctico de las tres unidades temáticas con exposición dialogada complementa da con proyección de diapositivas. Aplicaciones prácticas de los estudiantes sobre fertilidad, con análisis comparativos , resolución de casos, cálculos mediante tablas específicas. Trabajo grupal e individual. Las actividades se desarrollan en aula A de Galpones. La resolución de cuestionarios (obligatoria) y la observación de videos se realiza de manera asincrónica a través de Aula Virtual.
---	--	---	-----------------------------------	---	---

5	Teórico Práctico , Práctico	Presencialidad Física , A distancia/asinc rónica	Aula FCA , Otro , Campus Académico	Físicas:10,00 Remotas: Híbridas: Asincrónicas: 1,50	Operaciones topográficas sencillas. Altimetría: instrumentos ópticos, nivel. Trazado de curvas de nivel a campo. Lectura de bibliografía. Resolución de cuestionarios aula virtual. Desarrollo teórico práctico de las tres unidades temáticas con breve exposición dialogada complementa da con proyección de diapositivas en aula A de Galpones. Prácticas de campo de los estudiantes en predios circundantes de Ciudad Universitaria, utilizando instrumental topográfico con el que se realizan levantamient os específicos de acuerdo al objetivo del trabajo. La resolución de cuestionarios (obligatoria) se hace de manera asincrónica a través de Aula Virtual.
---	-----------------------------------	---	---	---	--

6	Teórico Práctico , Práctico	Presencialidad Física , A distancia/asinc rónica	Aula FCA , Campus Académico	Físicas:10,00 Remotas: Híbridas: Asincrónicas: 1,50	Riego: Generalidade s. Requerimient os Hídricos de los Cultivos. Necesidad de riego. Dosis. Calidad de agua. Aforo. Lectura de bibliografía. Resolución de cuestionarios en aula virtual. Desarrollo teórico práctico de las tres unidades temáticas con exposición dialogada complementa da con proyección de diapositivas en aula A de Galpones. Análisis de diferentes tipos de aforadores presentes en aula. Resolución de problemas mediante Guía de ejercitación de la asignatura, en forma grupal e individual. La resolución de cuestionarios (obligatoria) se hace de manera asincrónica a través de Aula Virtual.
---	-----------------------------------	---	-----------------------------------	---	---

7	Teórico Práctico , Práctico	Presencialidad Física , A distancia/asinc rónica	Aula FCA , Otro , Campus Académico	Físicas:10,00 Remotas: Híbridas: Asincrónicas: 1,50	Captación y Elevación. Bombeo. Levantamien o de Perfiles Longitudinale s. Lectura de bibliografía y resolución de cuestionarios en aula virtual Desarrollo teórico práctico de las tres unidades temáticas con exposición dialogada complementa da con proyección de diapositivas en aula A de Galpones. Análisis de diferentes tipos de bombas presentes en aula. Resolución de problemas mediante Guía de ejercitación de la asignatura, en forma grupal e individual. Levantamien o topográfico de un perfil longitudinal para proyecto de canal de conducción de agua, en predios circundantes de Ciudad Universitaria La resolución de cuestionarios (obligatoria) se hace de manera asincrónica a través de Aula Virtual.
---	-----------------------------------	---	---	---	--

8	Teórico Práctico , Práctico	Presencialidad Física , A distancia/asinc rónica	Aula FCA , Campus Académico	Físicas:10,00 Remotas: Híbridas: Asincrónicas: 1,50	Resolución, gráfica y diseño de Perfiles Longitudinale s. Primera Evaluación de Suficiencia. Conducción: Canales. Lectura de bibliografía y resolución de cuestionarios en aula virtual. Resolución de planillas de cálculo, graficación y análisis de pendientes del perfil longitudinal en Aula A de Galpones. 1ra. Evaluación de Suficiencia en Aulas A y B de Galpones, con modalidad presencial, escrita, individual. El examen consiste en la resolución de problemas específicos de índole topográfica, edafológica e hidrológica. Desarrollo teórico práctico del tema Canales de conducción mediante exposición dialogada complementa da con proyección de diapositivas. Aplicaciones prácticas con uso de ábacos y tablas de cálculo específicas. Las actividades se desarrollan
---	-----------------------------------	---	-----------------------------------	---	--

					en aula A de Galpones. La resolución de cuestionarios (obligatoria) se hace de manera asincrónica a través de Aula Virtual.
--	--	--	--	--	---

9	Teórico Práctico , Práctico	Presencialidad Física , A distancia/asinc rónica	Aula FCA , Otro , Campus Académico	Físicas:10,00 Remotas: Híbridas: Asincrónicas: 1,50	Conducción: Cañerías. Bebida Animal. Riego Gravitacional : Generalidade s. Infiltración. Levantamient o de terrenos para Nivelación de superficies. Lectura bibliográfica. Resolución de cuestionarios en aula virtual. Desarrollo teórico práctico del tema conducción por cañerías para Bebida Animal mediante exposición dialogada complementa da con proyección de diapositivas. Aplicaciones prácticas con uso de ábacos y tablas de cálculo específicas. Las actividades se desarrollan en aula A de Galpones. Levantamient o topográfico de un terreno para nivelación de superficies, en predios circundantes de Ciudad Universitaria La resolución de cuestionarios (obligatoria) se hace de manera asincrónica a través de Aula Virtual.
---	-----------------------------------	---	---	---	--

10	Teórico Práctico , Práctico	Presencialidad Física , A distancia/asinc rónica	Aula FCA , Campus Académico	Físicas:10,00 Remotas: Híbridas: Asincrónicas: 1,50	Cálculo y diseño para Nivelación de superficies. Riego Gravitacional : Diseño. Riego Gravitacional : Evaluación de Eficiencia. Lectura bibliográfica y resolución de cuestionarios en aula virtual. Resolución de planillas de cálculo y elección de diseño de la nivelación de superficies según proyecto en Aula A de Galpones. Desarrollo teórico práctico del tema Riego gravitación mediante exposición dialogada complementa da con proyección de diapositivas. Aplicaciones prácticas con uso de ábacos y tablas de cálculo específicas. Resolución de problemas mediante guía de ejercitación. Las actividades se desarrollan en aula A de Galpones. La resolución de cuestionarios (obligatoria) se hace de manera asincrónica a través de Aula Virtual.
----	-----------------------------------	---	-----------------------------------	---	--

11	Teórico Práctico , Teórico , Práctico , Viaje Demostrativo	Presencialidad Física , A distancia/asinc rónica	Aula FCA , Campus Académico , Otro	Físicas:20,00 Remotas: Híbridas: Asincrónicas: 3,00	Riego por Aspersión: Generalidade s. Diseño. Riego por Aspersión: Diseño agronómico e hidráulico. Riego Localizado. Lectura bibliográfica. Resolución de cuestionarios aula virtual. Videos de erosión hídrica. Viaje demostrativo a campos de productores. Desarrollo teórico práctico del tema Riego por aspersión mediante exposición dialogada complementa da con proyección de diapositivas. Aplicaciones prácticas con uso de ábacos y tablas de cálculo específicas. Resolución de problemas mediante guía de ejercitación. Las actividades se desarrollan en aula A de Galpones. La resolución de cuestionarios (obligatoria) y la observación de videos de erosión hídrica se hace de manera asincrónica a través de Aula Virtual.
----	---	---	---	---	---

12	Teórico Práctico , Práctico	Presencialidad Física , A distancia/asinc rónica	Aula FCA , Campus Académico , Otro	Físicas:10,00 Remotas: Híbridas: Asincrónicas: 1,00	Suelos halomórficos. Erosión hídrica: fundamentos. Ingeniería de la conservación . Lectura bibliográfica . Resolución de cuestionarios en aula virtual. Desarrollo teórico práctico de las tres unidades temáticas mediante exposición dialogada complementa da con proyección de diapositivas. Aplicaciones prácticas con uso de cartografía y tablas de cálculo específicas. Resolución de problemas mediante guía de ejercitación. Las actividades se desarrollan en aula A de Galpones. La resolución de cuestionarios (obligatoria) se hace de manera asincrónica a través de Aula Virtual
----	-----------------------------------	---	---	---	---

13	Teórico Práctico , Teórico , Evaluación de Suficiencia	Presencialidad Física	Aula FCA	Físicas:10,00 Remotas: Híbridas: Asincrónicas:	Ingeniería de la conservación . Erosión eólica. Legislación de suelo y agua. Segunda Evaluación de Suficiencia. Desarrollo teórico práctico de las dos unidades temáticas mediante exposición dialogada complementada con proyección de diapositivas. Aplicaciones prácticas con uso de cartografía y tablas de cálculo específicas. Resolución de problemas mediante guía de ejercitación. 2da. Evaluación de suficiencia con modalidad presencial, escrita, individual. El examen consiste en la resolución de problemas específicos de índole topográfica, edafológica e hidrológica. Las actividades se desarrollan en aula A y B de Galpones.
----	---	--------------------------	----------	---	--

14	Recuperatorio	Presencialidad Física	Aula FCA	Físicas:3,00 Remotas: Híbridas: Asincrónicas:	Recuperatorios de Evaluaciones de Suficiencia con modalidad presencial, escrita, individual, en aula A de Galpones. El examen consiste en la resolución de problemas específicos de índole topográfica, edafológica e hidrológica.
15	Ev. Ints y Transf	Presencialidad Física	Aula FCA	Físicas:3,00 Remotas: Híbridas: Asincrónicas:	Evaluación de Integración y Transferencia con modalidad presencial, oral, individual, en oficinas de cátedra y en Aula A de Galpones. El examen es coloquial ; se le presenta al estudiante una situación problemática profesional ante la cual deberá demostrar sus capacidades para resolverla, integrando los conocimientos teórico-prácticos de suelo, agua y de la ciencia topográfica como herramienta de ambas.
16				Físicas: Remotas: Híbridas: Asincrónicas:	
17				Físicas: Remotas: Híbridas: Asincrónicas:	

**Plan de Actividades Extraprogramáticas (si las hubiere)**

<b>Semana</b>	<b>Modalidad</b>	<b>Lugar</b>	<b>Carga Horaria</b>	<b>Unidad Temática</b>
1	Viajes , Jornadas	Jesús María, Provincia de Córdoba	10,00	Visita a campos de productores con charlas técnicas sobre manejo del suelo y el agua

**Evaluación:**

<b>Tipo de Evaluación</b>	<b>Instrumento</b>	<b>Criterios</b>
<b>Diagnóstico</b> (si hubiera)	Escrito, presencial, individual	Conceptualización. Vocabulario técnico. Capacidad de análisis, síntesis e integración de situaciones concretas previas.
<b>Formativa</b> (si hubiera)	Cuestionarios, virtual, individual	Conceptualización. Capacidad de análisis y síntesis en situaciones concretas
<b>Sumativa</b> ( incluye las que se mencionan a continuación )		
<b>Evaluación de suficiencia 1</b>	Escrito, presencial, individual	Conceptualización. Vocabulario técnico. Capacidad de análisis, síntesis e integraciones parciales en situaciones concretas Existe una retroalimentación /devolución luego de las evaluaciones en horarios de consulta de estudiantes de manera colectiva e individual.
<b>Evaluación de suficiencia 2</b>	Escrito, presencial, individual	Conceptualización. Vocabulario técnico. Capacidad de análisis, síntesis e integraciones parciales en situaciones concretas. Transferencia de conocimientos a nuevos contextos Existe una retroalimentación /devolución luego de las evaluaciones en horarios de consulta de estudiantes de manera colectiva e individual.
<b>Evaluación de suficiencia 3</b>		

<b>Evaluación de suficiencia 4</b>		
<b>Recuperatorio</b>	Escrito, presencial, individual	Conceptualización. Vocabulario técnico. Capacidad de análisis, síntesis e integración en situaciones concretas. Transferencia de conocimientos a nuevos contextos.
<b>Evaluación de Integración y Transferencia</b>	Oral, presencial, individual	Conceptualización. Vocabulario técnico. Capacidad de análisis, síntesis e integración en situaciones concretas. Criterios elaborados y capacidad de resolución. Transferencia de conocimientos a nuevos contextos. Presentación y prolijidad.

## **Condición de los alumnos:**

**Estudiante promocionado:** El que habiendo asistido al 80% de las actividades obligatorias y cumplimentado sus requerimientos y apruebe las evaluaciones de suficiencia y la evaluación de integración y transferencia con una nota igual o superior a 4 (cuatro) puntos o apruebe todas las evaluaciones de suficiencia con una nota igual o superior a 7 (siete) puntos en las asignaturas cuyo equipo docente así lo considere en su Planificación. Para acceder a la acreditación por promoción el estudiante deberá haber cumplimentado los requisitos de correlatividad al momento de iniciar el cursado de la asignatura correspondiente.

**Estudiante regular:** El que habiendo asistido al 80% de las actividades obligatorias y cumplimentado sus requerimientos y apruebe las evaluaciones de suficiencia con una nota igual o superior a 4 (cuatro) puntos. Esta condición se mantendrá por el término de dos años y medio del calendario académico correspondiente desde la finalización del cursado de la asignatura respectiva.

**Estudiante libre por nota:** El que habiendo asistido al 80% de las actividades obligatorias y cumplimentado sus requerimientos y no obtenga un mínimo de 4 (cuatro) puntos en todas las evaluaciones de suficiencia.

**Estudiante libre por faltas:** El que no asistió al 80% de las actividades obligatorias o a alguna de las evaluaciones de suficiencia como tampoco a su correspondiente recuperatorio.

**Estudiante ausente:** El que nunca asistió a las clases de la asignatura correspondiente.



## **Bibliografía (seguir Normas APA)**

### Obligatoria

- 1: Allen, R., Pereira, L., Raes, D., Smith, M. (2006). Evapotranspiración del cultivo. Guía para la determinación del requerimiento de agua de los cultivos. FAO Serie Riego y Drenaje N° 56. Roma. [Disponible en biblioteca]
- 2: Bavera, G.A. (2011). Aguas y aguadas para el ganado.4ª edición. Editorial Imberti-Bavera. 506 p. Río Cuarto. Córdoba. Argentina. .[Disponible en biblioteca]
- 3: Bordón Ferré, Y. y Villanueva, R. M. (2015). Topografía agraria. Editorial Síntesis. Madrid. [Disponible en biblioteca]
- 4: Chambouleyron, J. (1980). Riego y drenaje. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. Tomo 2 fasc. 4-3-2. Buenos Aires. [Disponible en biblioteca]
- 5: Chuevico Salinero, E. (2008). Teledetección ambiental: la observación de la Tierra desde el espacio. 3ª ed. Editorial Ariel. Barcelona. [Disponible en biblioteca]
- 6: Cisneros, J., Cholaky C., Cantero Gutiérrez, A., González, J., Reynero, M., Diez, A., Bergesio, L., (2012) Erosión hídrica. Principios y técnicas de manejo. Coautores del Capítulo 7 Juan José Cantero, César Nuñez, Andrea Amuchástegui. Coautor del Capítulo 8 Américo Degionani 286 p. 30x21 cm UniRío Editora, ISBN 978-987-688021-3. . [Disponible en biblioteca]
- 7: Darwich N.A. (1998). Manual de fertilidad de suelos y uso de fertilizantes. Mar del Plata: Agar Cross, 182 p. [Disponible en biblioteca]
- 8: Domínguez García-Tejero, F. (2007). Topografía general y aplicada. 13ª. Ed. Mundi-Prensa. Madrid [Disponible en biblioteca]
- 9: Huerta, E., Mangiaterra, A. y Noguera, G. (2005). GPS. Posicionamiento satelital. UNR Editora. [Disponible online: [https://www.fceia.unr.edu.ar/gps/GGSR/libro\\_gps.pdf](https://www.fceia.unr.edu.ar/gps/GGSR/libro_gps.pdf)].
- 10: Israelsen, O.Y., Hansen, V. (1985). Principios y aplicaciones del riego. Ed. Reverte. Barcelona, España. [Disponible en biblioteca]

### **Bibliografía Complementaria**

- Croce, A., Vettorello, C., Mastromauro, M., Raspanti, J. (2023). Manual de Apoyo Teórico - Práctico de la Asignatura "Manejo de Suelo y Agua" - Tomo I . Ed. CECA. 282 p. Facultad de Ciencias Agropecuarias (UNC).[Disponible en CECA]
- Croce, A., Mastromauro, M., Esmoriz, G., Vettorello, C. (2023). Manual de Apoyo Teórico - Práctico de la Asignatura "Manejo de Suelo y Agua" - Tomo II . Ed. CECA. 254 p. Facultad de Ciencias Agropecuarias (UNC). [Disponible en CECA]
- Croce, A., Mastromauro, M., Esmoriz, G., Vettorello, C., Faraoni, D., Becerra, A, M.A. (2023) Guía de Ejercitación. Asignatura "Manejo de Manejo y Agua" - Ed. CECA. 254 p. Facultad de Ciencias Agropecuarias (UNC). [Disponible en CECA]
- Morgan R.P.C. (1997). Erosión y Conservación de suelos. Ed. Mundi Prensa, Madrid, España. [Disponible en biblioteca]
- Rodríguez Plaza, L. (2008). Topografía agrícola en suelos regadíos. Centro Coordinador de Ediciones Académicas. [Disponible en biblioteca]
- Solari, F.A., Rosatto, H.G. y Laureda, D.A. (2005). Topografía para espacios verdes. FAUBA. [Disponible en biblioteca]
- Taleisnik, E., Lavado R.S. (editores) (2017) Ambientes salinos y alcalinos de la argentina. Recursos y aprovechamiento productivo. Univ. Católica de Córdoba – orientación grafica editora / 624 pp / 23x16cm / ISBN 978-987-1922-23-9 / Edición 2017 . [Disponible en biblioteca]

Tarjuelo Martin Benito, J.M. (2005). El riego por aspersión y su tecnología. MundiPrensa. Madrid, España. . [Disponible en biblioteca]

Wolf, P. R. y Ghilani, C. D. (2009). Topografía. Alfaomega. [Disponible en biblioteca]



Universidad Nacional de Córdoba  
1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA

**Hoja Adicional de Firmas**  
**Informe Gráfico**

**Número:**

**Referencia:** PLANIFICACIÓN DOCENTE DEL ESPACIO CURRICULAR "MANEJO DE SUELO Y AGUA" - ING. ZOOTECNISTA

---

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 33 pagina/s.