

ESPERANZA, 7 de diciembre de 2023

VISTAS estas actuaciones por las que la Dr. Roberto Marano, eleva la Planificación 2024 de la asignatura obligatoria “Diagnóstico y Tecnología de Aguas”, correspondiente a la carrera de Ingeniería Agronómica de esta Facultad,

CONSIDERANDO

Que cuenta con el aval del Departamento de Ciencias del Ambiente, y el informe técnico realizado por la Dirección de la Carrera de Ingeniería Agronómica,

Que la presente se ajusta a lo dispuesto en los artículos 11° a 13° del Reglamento de la carrera de Grado de la Facultad cuyo texto ordenado fue aprobado por Resolución de Decano N° 449/13,

POR ELLO y teniendo en cuenta lo sugerido por la Comisión de Enseñanza, como así también lo acordado en sesión ordinaria del día 27 noviembre del corriente,

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

RESUELVE:

ARTÍCULO 1°: Aprobar la Planificación 2024 de la asignatura obligatoria “Diagnóstico y Tecnología de Aguas” de la carrera de Ingeniería Agronómica de esta Facultad, que como anexo forma parte integrante de la presente.

ARTÍCULO 2°: Inscribese, comuníquese. Notifíquese al responsable de la asignatura Dr.Roberto Marano, a la Directora de Carrera de Ingeniería Agronómica y a la Directora del departamento de Ciencias del Ambiente, Dra. Perla Leva. Cumplido, archívese.

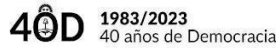
RESOLUCIÓN “C.D.” n° 523/23



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD_FCA-1181994-23_523** accediendo a <https://servicios.unl.edu.ar/firmadigital/>

*Este documento ha sido firmado digitalmente conforme Ley 25.506, Decreto reglamentario Nro. 182/2019 y a la Ordenanza Nro. 2/2017 de esta Universidad.

Universidad Nacional del Litoral
Facultad de Ciencias Agrarias



Anexo Res. 523/23
PLANIFICACION DE ASIGNATURA

AÑO ACADÉMICO: 2024

Asignatura: Diagnóstico y Tecnología de Aguas

Régimen: cuatrimestral

Nº de semanas: 14

Carga Horaria: 84

Carga horaria semanal: 6

a) Objetivos del aprendizaje:

1) Objetivos del aprendizaje:

- a) Comprender los fundamentos conceptuales de los diferentes procesos relacionados con el ciclo hidrológico.
- b) Comprender las principales leyes de la Hidráulica aplicadas al uso agropecuario.
- c) Diagnosticar diferentes restricciones hídricas que generen impactos negativos tanto en la producción agropecuaria como en el deterioro y/o contaminación del agua.
- d) Evaluar y diseñar técnicas que permitan aumentar la resiliencia, disminuir la vulnerabilidad y mitigar los impactos negativos en los agroecosistemas debidos a deficiencias (riego), excesos hídricos (drenaje y control de los excedentes), erosión hídrica, salinización y/o sodificación.
- e) Desarrollar destrezas y habilidades en: manejo de instrumental, toma de muestras de agua y de suelo, procesamientos de laboratorio, uso de cartografía, instalaciones de riego, drenaje y control de los escurrimientos, mediciones de campo, calibración de equipos, manejo de software específico.
- f) Presentar las principales pautas de la Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH).

b) Contenidos:

b.1 Contenidos mínimos

Área de Formación: Aplicada



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD_FCA-1181994-23_523** accediendo a <https://servicios.unl.edu.ar/firmadigital/>

*Este documento ha sido firmado digitalmente conforme Ley 25.506, Decreto reglamentario Nro. 182/2019 y a la Ordenanza Nro. 2/2017 de esta Universidad.

Universidad Nacional del Litoral
Facultad de Ciencias Agrarias



Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
9. Hidrología de interés agronómico. Riego y drenaje. Procesos de degradación de suelos. (Unidades 1, 2, 3, 5, 7, 8, 9 y 10 del actual Programa Analítico)	X		X	X
12. Tecnología de uso agropecuario. (Unidad 7, 8, 9 y 10 del actual Programa Analítico)	X		X	X
Área de Formación: Profesional				
Contenidos y habilidades ¹	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Manejo sustentable de sistemas agropecuarios.	X		X	
3. Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas).	X		X	X
16. Formulación y evaluación de proyectos, especialmente la memoria de cálculos	X		X	

b.2 Programa analítico

Programa analítico

Unidad 1: El ciclo hidrológico. Importancia estratégica, disponibilidad cuali y cuantitativa del recurso hídrico a escala planetaria, de Argentina y de Santa Fe. Usos y colores del agua. Concepto de manejo del recurso hídrico, importancia en zonas áridas y húmedas, antecedentes históricos, factores para la selección de técnicas para

¹ Los siguientes contenidos no se desarrollan en una unidad específica del actual programa analítico, no obstante, cada una de las técnicas desarrolladas en DyTA (riego, drenaje, aguadas, manejo de suelos halomórficos, control de erosión y de excesos hídricos) aportan a los contenidos mínimos que se encuentra en la Tabla.



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD_FCA-1181994-23_523** accediendo a <https://servicios.unl.edu.ar/firmadigital/>

*Este documento ha sido firmado digitalmente conforme Ley 25.506, Decreto reglamentario Nro. 182/2019 y a la Ordenanza Nro. 2/2017 de esta Universidad.

Universidad Nacional del Litoral
Facultad de Ciencias Agrarias



el control agronómico del agua, efectos beneficiosos e indeseables, riesgos de erosión, salinización y contaminación.

Unidad 2: Principales fundamentos hidrológicos aplicados a la agronomía. Cuencas hidrográficas; definición, características y clasificación. Cuencas típicas y de llanura. Características especiales. Dinámica hídrica. Concepto de tiempo de retorno. Precipitación: distribución de probabilidades, concepto lluvia efectiva, modos de estimación. Relación precipitación-escorrentía. Curvas intensidad-duración-recurrencia. Escurrimiento: superficial, subsuperficial, subterráneo. Hidrogramas: definición, componentes, hidrograma sintético. Agua superficial: represas, reservorios y tajamares: definiciones, criterios de diseño y construcción. Aprovechamiento para consumo animal y riego. Agua subterránea: Acuíferos, definición, tipos y parámetros hidráulicos característicos. Métodos de prospección de agua subterránea. Perforaciones, componentes principales. Técnicas de operación y mantenimiento de pozos.

Unidad 3: Relación Agua-suelo-planta-relieve

- a) Infiltración: componentes y factores que la controlan, métodos de estimación a campo, ecuaciones de predicción: Horton, Green y Ampt, Kostiakov, Kostiakov-Lewis; conductividad hidráulica saturada e insaturada, redistribución de agua en el suelo.
- b) Agua en el suelo: Agua útil y fácilmente utilizable. Capacidad de almacenamiento del suelo. Relación con la dosis de riego. Medición del agua en suelo: directa e indirecta. Gravimetría, sonda de neutrones, sonda de capacitancia (SC), reflectometría en el dominio del tiempo (TDR), tensiómetros, extractores de solución del suelo, mesas de succión, ollas de presión. Ventajas y desventajas de cada método.
- c) Aguas para uso agropecuario. Parámetros de calidad de acuerdo a sus distintos usos. Conductividad eléctrica, pH, sales discriminadas, toxicidad. Clasificación y calificación de aguas para riego. Relaciones de lixiviación y de lavado, su aplicación en diferentes casos. Riesgos de contaminación.
- d) Topografía: Planimetría y altimetría, instrumental de campaña (nivel óptico, estación total, láser, posicionadores globales satelitales (GPS) navegadores y geodésicos). Uso de software para representación a escala. Principales sistemas de representación cartográfica: Proyección Gauss-Kruger y sistema de referencia POSGAR. Uso de cartas topográficas de Argentina.

Unidad 4: Principales fundamentos hidráulicos aplicados a la agronomía

- a) Teorema de Bernoulli y su aplicación a casos prácticos de ingeniería de regadíos.
- b) Hidráulica de Tuberías: régimen laminar y turbulento, velocidades críticas, pérdidas de carga. Diámetros comerciales y materiales de construcción. Diseño de tuberías a presión. Golpe de ariete. Aforo de tuberías
- c) Hidráulica de canales: Ecuación general del movimiento en cauces abiertos. Energía específica en una sección transversal. Número de Froud. Curvas que definen el régimen crítico. Pendiente crítica. Curvas de remanso. Resalto hidráulico. Cálculo y diseño de canales. Secciones transversales, distintos tipos y su aplicabilidad. Elementos que intervienen en el cálculo de un canal: pendiente, radio hidráulico, perímetro mojado. Velocidades máximas y



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD_FCA-1181994-23_523** accediendo a <https://servicios.unl.edu.ar/firmadigital/>

*Este documento ha sido firmado digitalmente conforme Ley 25.506, Decreto reglamentario Nro. 182/2019 y a la Ordenanza Nro. 2/2017 de esta Universidad.

Universidad Nacional del Litoral
Facultad de Ciencias Agrarias



mínimas. Criterios de construcción y operación. Distintos tipos de revestimientos. Fórmula de Manning y Bazin. Uso de tablas.

- d) Hidrometría: Aforo de conducciones forzadas: Aforador Venturi. Diafragmas aforadores. Contadores de turbina. Contadores electromagnéticos. Contadores de ultrasonido. Aforo en conducciones libres: Vertederos de pared delgada. Vertederos de pared gruesa. Criterios para la elección de un vertedero. Desagüe por una compuerta de fondo. Aforadores Parshall.

Unidad 5: Dinámica hídrica en la Fitosfera: Principales procesos involucrados y factores que la controlan. Su expresión cuantitativa a través del balance hídrico. Interpretación cualitativa del balance hídrico. Necesidades de agua de los cultivos: estimación de la evapotranspiración de los cultivos. Evapotranspiración potencial y de referencia, diferentes métodos según escala de aplicación. Uso de coeficientes de cultivos, basales y de suelo. Uso de software.

Unidad 6: Concepto de diagnóstico: significado, modalidades. El agua y la producción de los cultivos: estimación de demanda máxima y real. Diagnóstico productivo y peligro de degradación. Cuantificación de la reducción productiva por:

- Deficiencia hídrica.
- Excesos hídricos.
- Salinización/sodificación.
- Erosión.

Unidad 7: RIEGO. Concepto de riego, importancia en zonas áridas y húmedas, antecedentes históricos, el riego en Argentina y el mundo, efectos beneficiosos e indeseables del riego. Necesidades de riego: concepto, necesidades de máximas o punta y normales. Frecuencia e intervalos de riego. Eficiencias: de conducción, de almacenaje, de aplicación. Caudal ficticio continuo.

Características de los principales métodos de riego, factores de selección, su operación y mantenimiento.

- Riego por surcos tradicional, con y sin salida de agua al pie. Concepto, aplicaciones, diseño, prácticas culturales y manejo. Eficiencias. Concepto de riego por surcos con caudal discontinuo y modo de manejo. Equipamiento. Operación y mantenimiento de redes.
- Riego por inundación. Concepto, aplicaciones, diseño, prácticas culturales y manejo. Eficiencias. Riego en arroz, importancia, diseño y operación. Eficiencias. Estructuras para optimización. Mantenimiento de redes.
- Riego por aspersión. Concepto, casos de aplicación, ventajas y desventajas de la aspersión. Diferentes tipos de aspersores, criterios de selección. Principales métodos de riego por aspersión: Ala regadora móvil o portátil, cañón viajero, pivote central y avance frontal. Eficiencias. Ecuaciones involucradas en el diseño agronómico e hidráulico. Equipamiento necesario, operación y mantenimiento.
- Riego localizado de alta frecuencia. Concepto, casos de aplicación, ventajas y desventajas del riego por goteo. Principales componentes: equipos de bombeo, diferentes tipos de filtros, métodos de fertirrigación y su cálculo, emisores, tuberías, válvulas y accesorios. Automatismos. Eficiencias. Diseño agronómico e hidráulico.



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD_FCA-1181994-23_523** accediendo a <https://servicios.unl.edu.ar/firmadigital/>

*Este documento ha sido firmado digitalmente conforme Ley 25.506, Decreto reglamentario Nro. 182/2019 y a la Ordenanza Nro. 2/2017 de esta Universidad.

Universidad Nacional del Litoral
Facultad de Ciencias Agrarias



Unidad 8: DRENAJE. Definición, criterios de aplicación. Drenaje superficial y subsuperficial. Selección de parámetros hidráulicos, hidrológicos, topográficos y del suelo necesarios para el diseño de obras de drenaje y/o de control de escurrimientos. Características de los principales métodos:

- Control de escurrimientos y drenaje superficial. Conceptos de encharcamiento, anegamiento e inundación. Casos de aplicación, ecuaciones y principales componentes del diseño. Tipos de redes y materiales de construcción. Mantenimiento.
- Drenaje subsuperficial. Drenes topo, drenes tubo, zanjas de drenaje. Concepto de carga y gradiente hidráulico, leyes básicas del flujo, conductividad hidráulica. Mejora del drenaje interno del suelo. casos de aplicación, clases de drenes, ecuaciones y principales componentes del diseño. Tipos de redes y materiales de construcción. Mantenimiento.

Unidad 9: EROSIÓN HÍDRICA. El proceso erosivo. Factores que la determinan. Tipos y grados: laminar, en surcos y cárcavas, en parcela y en cuenca. Erosión hídrica actual y potencial. Modelos de predicción: Ecuación universal de predicción de pérdida de suelos (EUPS), su revisión y modificaciones (EUPSR y EUPSM respectivamente). Prácticas de control no estructurales: barbechos, rotaciones, cobertura de suelo, cultivos en franja. Prácticas de control estructurales: terrazas de desagüe y de absorción, definición y casos de aplicación. Diseño, construcción, operación y mantenimiento de terrazas. Estado actual de la erosión hídrica en Argentina y Santa Fe: estudios de caso. Legislación vigente, organismos de control.

Unidad 10: SALINIZACIÓN Y SODIFICACIÓN Origen del problema, natural o antrópico. Salinización debida al riego, métodos de control. Rehabilitación, manejo y conservación de suelos salinos y/o sódicos. Enmiendas: tipos, efectividad, características y cuidados. Selección y modos de aplicación.

Unidad 11: Principios rectores de política hídrica. La Gestión Integrada de Recursos Hídricos. La participación de los usuarios en la administración, operación y mantenimiento de redes de riego y/o drenaje.

b.3 Programa de trabajos prácticos

PRÁCTICOS Y APLICACIONES AGRONÓMICAS	
LABORATORIO, AULA, GABINETE INFORMÁTICO	
1)	Conductividad hidráulica en medios porosos. Ley de Darcy
2)	Determinación de Infiltración y conductividad hidráulica g) prácticas a campo con métodos de doble anillo y simulador de lluvia. h) Cálculo de parámetros en gabinete con diferentes métodos de ajuste. i) Aplicación de la Ley de Darcy



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD_FCA-1181994-23_523** accediendo a <https://servicios.unl.edu.ar/firmadigital/>

*Este documento ha sido firmado digitalmente conforme Ley 25.506, Decreto reglamentario Nro. 182/2019 y a la Ordenanza Nro. 2/2017 de esta Universidad.

Universidad Nacional del Litoral
Facultad de Ciencias Agrarias



3)	Calidad de aguas: a) control de datos de laboratorio. b) Clasificación según Richards (1954), Eaton (1949), Wilcox (1948) y FAO (1987rev1). c) Cálculo de requerimientos de lixiviación d) Prácticas de control de salinidad e) Mediciones usuales de pH, CE en laboratorio
4)	Planialtimetría: a) Uso del nivel óptico, nivel laser y estación total. b) Procesamiento de la información y confección de planos. c) reconocimiento de cartas topográficas.
5)	Relación Precipitación-Escorrentía: Determinación de precipitación de diseño, modelos de escurrimiento y aplicación a un hidrograma sintético.
6)	Estimación de las necesidades de riego: Necesidades punta y normales. Uso de Cropwat 8.0
7)	Diseño de riego por gravedad.
8)	Diseño de riego por aspersión.
9)	Diseño de riego localizado.
10)	Diseño de canales, redes de drenaje, rehabilitación de suelos salino sódicos y reservorios
11)	Cálculo de erosión hídrica. Aplicación de la ecuación universal de pérdida de suelo y sus modificaciones. Diseño y trazado de terrazas en planos.
CAMPO EXPERIMENTAL, PRODUCTORES	
12)	Visita al área arrocerá santafesina. Ensayos de infiltración, surcos, melgas. Aforos. Uso de nivelación láser, estación total, GPS. Equipos de bombeo. Obras de arte (alcantarillas, sifones invertidos, obras de toma, derivadores). Sistema de drenaje y de control de escurrimientos.
13)	Visita a campo de productores cuenca del Río Salado para evaluar sistematización de suelos en áreas con pendiente y áreas bajas con suelos salino-sódicos
14)	Campo donde se realizan actividades prácticas Nodo I para ejercitar uso de instrumental topográfico y de infiltración.

c) Bibliografía básica y complementaria recomendada

Título	Autores	Editorial	Ejemplares disponibles	Año de edición	Si se encuentra disponible en línea indique



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD_FCA-1181994-23_523** accediendo a <https://servicios.unl.edu.ar/firmadigital/>

*Este documento ha sido firmado digitalmente conforme Ley 25.506, Decreto reglamentario Nro. 182/2019 y a la Ordenanza Nro. 2/2017 de esta Universidad.

Universidad Nacional del Litoral
Facultad de Ciencias Agrarias



					la modalida d de acceso y el link.
Fitotecnia bases y tecnologías de la producción agrícola. 1 edición	Villalobos, Francisco J. , Mateos, Luciano , Orgaz, Francisco , Ferrer es, Elías	Mundi Prensa Libros SA -	3	2002	
Agronomía del riego	Martín de Santa Olalla Mañas, Francisco	Mundi Prensa Libros SA -	2	1993	
Estudio FAO : Riego y Drenaje 29 rev 1 Calidad del agua para la agricultura	Ayers, R.S. Westcot, D.W.	FAO	2	1987	
Instituto Nacional de Ciencia y Técnica Hídricas : Convenio Argentina aleman de agua subterránea	Hannover Instituto Federal de las Geociencias y Recursos Naturales		1	1975	
Diagnóstico y rehabilitación de suelos salinos y sódicos	Richards, L	USDA	3	1954	



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD_FCA-1181994-23_523** accediendo a <https://servicios.unl.edu.ar/firmadigital/>

*Este documento ha sido firmado digitalmente conforme Ley 25.506, Decreto reglamentario Nro. 182/2019 y a la Ordenanza Nro. 2/2017 de esta Universidad.

Universidad Nacional del Litoral
Facultad de Ciencias Agrarias



Pequeños embalses de uso agrícola	<u>Dal-Ré Tenreiro, Rafael</u>	Mundi Prensa Libros SA -	2	2003	
Ordenamiento Territorial de la cuenca de Los Saladillos. Estudio de prefactibilidad del uso actual y potencial de los recursos naturales	Pilatti M.A., D'Angelo C.; Marano, R.P.; Pensiero, J.; Potente H. y López C. A	Centro de Publicaciones UNL	4	2003	
Fundamentos del cálculo hidráulico en los sistemas de riego y de drenaje	De Paco López, J.L	Mundi Prensa Libros SA -	1	1993	
¿Por qué, cuándo, cuánto y cómo regar? para lograr mejores cosechas	Palacios Velez	Editorial Trillas, México, DF	1	2002	
Riego por surcos en el cultivo de maíz método continuo aplicación en suelos del albardón costero santafesino, departamentos San Javier y Garay	Hurani Raúl	Especialización en Riego de Tierras Agrícolas	1	2002	



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD_FCA-1181994-23_523** accediendo a <https://servicios.unl.edu.ar/firmadigital/>

*Este documento ha sido firmado digitalmente conforme Ley 25.506, Decreto reglamentario Nro. 182/2019 y a la Ordenanza Nro. 2/2017 de esta Universidad.

Universidad Nacional del Litoral
Facultad de Ciencias Agrarias



El Riego Localizado. 2ª Edición.	Rodrigo López, J, J.M. Hernández Abreu, A. Pérez Regalado y J.F. González Hernández. 1997. El Riego Localizado. 2ª Edición. Mundi Prensa Libros SA - MAPA. 405 pp	Mundi Prensa Libros SA -	2	1997	
Riego Localizado II. Programas informáticos. 2ª Edición.	Rodrigo López, J.	Mundi Prensa Libros SA -.	1	1996	
IX Curso internacional de riego localizado aparatos de control y automatismos	<u>Serrano Rodríguez, Juan Ángel</u>	Instituto Canario de Investigaciones Agrarias	1	2002	
Riego localizado y fertirrigación 3ra edición	<u>Moya Talens, Jesús Antonio</u>	Mundi Prensa Libros SA -.	1	2002	
Riego por goteo Teoría y práctica	Medina San Juan	Mundi Prensa Libros SA -.	1	1993	
Antología sobre pequeño riego sistemas de riego no convencional es v. 3		Colegio de Postgraduados Chapin go México	2	2002	
El riego por aspersión y	Tarjuelo Martín-Benito, José María	Mundi Prensa Libros SA	3	2005	



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD_FCA-1181994-23_523** accediendo a <https://servicios.unl.edu.ar/firmadigital/>

*Este documento ha sido firmado digitalmente conforme Ley 25.506, Decreto reglamentario Nro. 182/2019 y a la Ordenanza Nro. 2/2017 de esta Universidad.

Universidad Nacional del Litoral
Facultad de Ciencias Agrarias



su tecnología 3° edición					
Drenaje agrícola y desagüe de áreas inundables	Luque. J.A., R. J. Vázquez y J L. Luque	Hemisferio Sur	2	1991	
Drenaje de tierras agrícolas teoría y aplicaciones	Luthin, James N.	Limusa, México	2	1983	
Drenaje agrícola y recuperación de suelos salinos. (2ª. Ed.).	PIZARRO, F.)	Editorial agrícola española. 542 pp. (biblioteca)	1	1985	
Deterioro del ambiente en la Argentina 3° edición	Centro para la Promoción de la Conservación del Suelo y del Agua, PROSA	Fundación para la Educación, la ciencia y la cultura. Bs. As.	1	1996	
Manejo de tierras anegadizas.	Centro para la Promoción de la Conservación del Suelo y del Agua, PROSA	Fundación para la Educación, la ciencia y la cultura. Bs. As.	2	1990	
Manual de conservación del suelo y del agua instructivo 3° edic	Chapingo Colegio de Postgraduados		1	1991	
Manual de control de la erosión hídrica		Universidad Nacional de Córdoba	1	1997	



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD_FCA-1181994-23_523** accediendo a <https://servicios.unl.edu.ar/firmadigital/>

*Este documento ha sido firmado digitalmente conforme Ley 25.506, Decreto reglamentario Nro. 182/2019 y a la Ordenanza Nro. 2/2017 de esta Universidad.

Universidad Nacional del Litoral
Facultad de Ciencias Agrarias



programa de evaluación y control de la erosión hídrica					
Serie Didáctica N° 17 Manual de sistematización de tierras para control de erosión hídrica y aguas superficiales excedentes	Scotta Egidio, Paparotti Osvaldo	EEA INTA Paraná	1	1989	
Erosión, sistemas de producción, manejo y conservación del suelo y del agua. 1988.	Fundación Cargill. Bs. As.	Fundación Cargill. Bs. As.	3	1988	
Erosión de suelos en América Latina.	FAO Oficina Regional para América Latina y el Caribe.	FAO Santiago de Chile	1	1994	
Manual de conservación de suelos..	Servicio de conservación de Suelos de EUA.	Limusa; México.	3	1973	

d) Recursos humanos y materiales existentes.

Apellido y Nombre	Cargo		Dedicación		Responsable	Situación	
Marano Roberto Paulo	Prof.	Tit.	Exclusivo	<input checked="" type="checkbox"/>	Si	Por concurso	<input checked="" type="checkbox"/>
		Aso.	Semi	<input type="checkbox"/>	No	Interino	<input type="checkbox"/>
		Adj.	Simple	<input type="checkbox"/>		Contratado	<input type="checkbox"/>



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD_FCA-1181994-23_523** accediendo a <https://servicios.unl.edu.ar/firmadigital/>

*Este documento ha sido firmado digitalmente conforme Ley 25.506, Decreto reglamentario Nro. 182/2019 y a la Ordenanza Nro. 2/2017 de esta Universidad.

Universidad Nacional del Litoral
Facultad de Ciencias Agrarias



	J.T.P.						
	Ayudante catedra						
	Ayudante alumno						
Apellido y Nombre	Cargo		Dedicación		Responsable	Situación	
Micheloud Elisabet	Prof.	Tit.	Exclusivo		Si	Por concurso	
		Aso.	Semi		No	Interino	
		Adj.	Simple		X	X	Contratado
	J.T.P.			X			
	Ayudante catedra						
	Ayudante alumno						
Apellido y Nombre	Cargo		Dedicación		Responsable	Situación	
Bocco Joaquín	Prof.	Tit.	Exclusivo		Si	Por concurso	
		Aso.	Semi		No	X	Interino
		Adj.	Simple	X			Contratado
	J.T.P.						
	Ayudante catedra						
	Adscripto graduado			X			
Apellido y Nombre	Cargo		Dedicación		Responsable	Situación	
Giacosa Sebastián	Prof.	Tit.	Exclusivo		Si	Por concurso	
		Aso.	Semi		No	X	Interino
		Adj.	Simple	X			Contratado
	J.T.P.						
	Ayudante catedra						
	Adscripto graduado			X			

En esta Asignatura hay dos Ing. Agr adscriptos como graduados, Sebastián Giacosa y Joaquín Bocco. Además hay estudiantes adscriptos

e) Cronograma por semana y responsable de cada actividad



Valide la firma de este documento digital con el código RDCD_FCA-1181994-23_523
accediendo a <https://servicios.unl.edu.ar/firmadigital/>

*Este documento ha sido firmado digitalmente conforme Ley 25.506, Decreto reglamentario Nro. 182/2019
y a la Ordenanza Nro. 2/2017 de esta Universidad.

Universidad Nacional del Litoral
Facultad de Ciencias Agrarias



Semana	Actividad *	Temario (Tema / Unidad)	Responsable
1	Teoría	Presentación Asignatura. Ciclo Hidrológico, Colores del agua, usos agropecuarios del agua. Cuencas hidrográficas	Marano, Micheloud Bocco Adscriptos
	Teoría	Hidrología Superficial y subterránea: Principales variables climáticas, relación precipitación-escorrentía.	Marano, Micheloud
	TP	Práctico 1: Conductividad hidráulica en medios porosos Ley de Darcy. Práctico 2: Infiltración Comisión 1	Marano, Micheloud Adscriptos
2	TP	Práctico 1: Conductividad hidráulica en medios porosos Ley de Darcy. Práctico 2: Infiltración Comisión 1	Marano, Micheloud Adscriptos
	Teoría	Topografía: Planimetría y altimetría, instrumental de campaña: nivel óptico, estación total, láser, posicionadores globales satelitales (GPS) geodésicos. Uso de software para representación a escala. Principales sistemas de representación cartográfica: Proyección Gauss-Kruger y sistema de referencia POSGAR. Uso de cartas topográficas de Argentina.	Marano, Micheloud Bocco
	TP	Calidad de Aguas Comisión 1	Marano, Micheloud Adscriptos
3	TP	Calidad de Aguas Comisión 2	Marano, Micheloud Adscriptos
	Teoría	SUELOS SALINOS Y SÓDICOS: Origen del problema, natural o antrópico. Relaciones de lixiviación y de lavado, su aplicación en diferentes casos. Rehabilitación de suelos salinos y/o sódicos. Tipos Enmiendas, efectividad, características y aplicación	Marano, Micheloud Bocco
	TP	Relación Precipitación-Escorrentía: Determinación de precipitación de diseño, cálculo del escurrimiento (método de la Curva Número). Comisión 1	Marano, Micheloud Bocco Adscriptos



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD_FCA-1181994-23_523** accediendo a <https://servicios.unl.edu.ar/firmadigital/>

*Este documento ha sido firmado digitalmente conforme Ley 25.506, Decreto reglamentario Nro. 182/2019 y a la Ordenanza Nro. 2/2017 de esta Universidad.

Universidad Nacional del Litoral
Facultad de Ciencias Agrarias



4	TP	Relación Precipitación-Escorrentía: Determinación de precipitación de diseño, cálculo del escurrimiento (método de la Curva Número). Comisión 1	Marano, Micheloud Bocco Adscriptos
	TP	Ejercitación instrumental planialtimetría, conductividad hidráulica e infiltración Nodo 1	Marano, Micheloud Bocco Adscriptos
	Evaluación	1 Parcial para regulares y promoción	Marano, Micheloud
	Teoría	DRENAJE Clasificación- Selección y diseño de prácticas de drenaje. Tipos de reservorios- Criterios de diseño	Marano, Micheloud
5	TP	Drenaje, enmiendas y reservorios, C2	Marano, Micheloud Bocco Adscriptos
	Teoría	Evapotranspiración de cultivo, balance hídrico y necesidades de riego.	Marano, Micheloud Giacosa
	TP	Drenaje, enmiendas y reservorios, C1	
6	TP	Necesidades de riego Práctico 6: Estimación de la evapotranspiración de referencia, necesidades de riego punta y normales Comisión 2. CROPWAT 8.0	Marano, Micheloud Giacosa Adscriptos
	Teoría	EROSIÓN HÍDRICA. El proceso erosivo. Factores que la determinan. Tipos y grados. Ecuación universal de predicción de pérdida de suelos.	Marano, Micheloud Bocco
	TP	Necesidades de riego Práctico 6: Estimación de la evapotranspiración de referencia, necesidades de riego punta y normales Comisión 1. CROPWAT 8.0	Marano, Micheloud Giacosa Adscriptos
7	TP	Cálculo de pérdidas de suelo aplicando la ecuación universal y disminución de producción. Comisión 2	Marano, Micheloud Bocco Adscriptos



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD_FCA-1181994-23_523** accediendo a <https://servicios.unl.edu.ar/firmadigital/>

*Este documento ha sido firmado digitalmente conforme Ley 25.506, Decreto reglamentario Nro. 182/2019 y a la Ordenanza Nro. 2/2017 de esta Universidad.

Universidad Nacional del Litoral
Facultad de Ciencias Agrarias



	Teoría	Concepto de riego, importancia en zonas áridas y húmedas, antecedentes históricos, factores de selección del método de riego, principales métodos, efectos beneficiosos e indeseables del riego.	Marano, Micheloud Giacosa
	TP	<i>Práctico 13.</i> Cálculo de pérdidas de suelo aplicando la ecuación universal y disminución de producción. comisión 1	Marano, Micheloud Bocco Adscriptos
8	TP	Riego por surcos Comisión 2	Marano, Micheloud Giacosa Adscriptos
	Teoría	Aspersión Conceptos Teóricos. Criterios de Selección . Pautas de diseño agronómico e hidráulico	Marano, Micheloud Giacosa
	TP	Riego por surcos Comisión 1	Marano, Micheloud Giacosa Adscriptos
9	TP	Riego por aspersión Comisión2	Marano, Micheloud Giacosa Adscriptos
	Teoría	Riego Localizado conceptos teóricos y Diseño	Marano, Micheloud Giacosa
	TP	Riego por aspersión Comisión 1	Marano, Micheloud Giacosa Adscriptos
10	Taller	Consulta	Marano, Micheloud
	Práctico	Salida a Campo San Javier	Marano, Micheloud Adscriptos
11	Práctico	Salida a Campo La Pelada	Marano, Micheloud Adscriptos
12	Taller	Consulta	Marano, Micheloud



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD_FCA-1181994-23_523** accediendo a <https://servicios.unl.edu.ar/firmadigital/>

*Este documento ha sido firmado digitalmente conforme Ley 25.506, Decreto reglamentario Nro. 182/2019 y a la Ordenanza Nro. 2/2017 de esta Universidad.

Universidad Nacional del Litoral
Facultad de Ciencias Agrarias



	Evaluación	2 Parcial para regulares y promoción	Marano, Micheloud
13		Recuperatorios	Marano, Micheloud
14		Promoción Final Integrador	Marano, Micheloud

* Teoría, Trabajo práctico, Taller

e.1. Carga horaria de la actividad curricular.

e.1.1. Carga horaria total de la actividad curricular según sus contenidos

Área temática / otra formación	Carga horaria	
	Presencial	No Presencial
Formación Básica	-	
Formación Aplicada	54	
Formación Profesional	30	
Formación Complementaria		
Otros contenidos		
Carga horaria total	84	

e.1.2. Carga horaria total de las actividades de formación práctica

Área temática / otra formación	Carga horaria	
	Presencial	No Presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada	30	
Formación Profesional	14	
Formación Complementaria		
Otros contenidos		



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD_FCA-1181994-23_523** accediendo a <https://servicios.unl.edu.ar/firmadigital/>

*Este documento ha sido firmado digitalmente conforme Ley 25.506, Decreto reglamentario Nro. 182/2019 y a la Ordenanza Nro. 2/2017 de esta Universidad.

Universidad Nacional del Litoral
Facultad de Ciencias Agrarias



Carga horaria total	44	
---------------------	----	--

e.1.3. ámbitos donde se desarrollan las actividades de formación práctica

Las actividades prácticas se realizan en gabinete (aula de computación si utilizan software o en aulas acondicionadas para utilizar calculadora o notebook), laboratorio para pruebas hidráulicas y a campo para lo cual se planifican al menos tres actividades en campo de productores.

e.1.4. carga horaria semanal total y de actividades de formación práctica

	Presencia	No presencial
	1	
Carga horaria semanal total	6	
Carga horaria semanal destinada a la formación práctica	3	

f) Estrategias de enseñanza-aprendizaje a emplear.

f.1. Descripción general

La Asignatura se estructura en clases teóricas (generalmente en aula), prácticos (laboratorio, gabinete de computación o en campo experimental) y visita de establecimientos agropecuarios. Para cada ámbito es factible utilizar estrategias didácticas diferentes. En esta cohorte se aprovechará la experiencia acumulada durante los años de dictado virtual (2020 y 2021), combinando clases presenciales con actividades a distancia, respetando las normas de bioseguridad y respectivos aforos, así como el material de clase audiovisual y escrito elaborado “as hoc”.

Las clases teóricas son de tipo expositivo-interrogativas, sin requisito de obligatoriedad, buscando la interacción permanente con el estudiante. Desde el inicio, éstos cuentan con el programa analítico, programa y guía de trabajos prácticos, cronograma de actividades y bibliografía, información colgada en el entorno virtual. Así las condiciones de cursado serán previsibles y podrán planificar sus estudios adecuadamente, sobre todo porque en simultáneo deben cursar muchas asignaturas de la carrera. Las clases son grabadas y subidas a plataformas de visualización, por lo que pueden verse tantas veces como necesiten los estudiantes.

La bibliografía principal consta tanto de ediciones digitales de libros como material preparado “ad hoc”. Con esta organización se pretende un ritmo de lecturas semanales para permitir un adecuado seguimiento temático. Con el núcleo de



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD_FCA-1181994-23_523** accediendo a <https://servicios.unl.edu.ar/firmadigital/>

*Este documento ha sido firmado digitalmente conforme Ley 25.506, Decreto reglamentario Nro. 182/2019 y a la Ordenanza Nro. 2/2017 de esta Universidad.

Universidad Nacional del Litoral
Facultad de Ciencias Agrarias



disciplinas abordadas en la etapa de Diagnóstico se pretende un marco de integración, evitando que se dicten retazos sueltos de cada una. Se les hará comprender que el objetivo global es desarrollar sus capacidades para identificar problemas y aplicar soluciones. En la etapa de Tecnología es donde deberán redoblar los esfuerzos por la atención y el interés del estudiante, dado que generalmente los diferentes diseños requieren de un fuerte apoyo en algoritmos y procedimientos matemáticos.

Las actividades prácticas persiguen como objetivos principales el desarrollo de habilidades en procesos de cálculo, de manejo de información y de software específicos. Estos aspectos suelen presentar cierta "aridez", por lo que se fomenta el trabajo en grupo para morigerar los aspectos negativos de esta etapa. Como tienen carácter obligatorio, se pretende que los grupos no superen cinco integrantes. Dado que cursan aproximadamente 80 alumnos por cohorte, se organizan dos comisiones para desarrollar los TP.

Este año se llevará a cabo dos salidas a campo al final del cursado y su finalidad es contrastar los aspectos teóricos con los prácticos, además de adquirir algunas destrezas. Se seleccionan establecimientos que permitan una visión integral de las prácticas agronómicas para el manejo del agua. En la visita se realizan diferentes actividades, como pruebas de avance y retroceso de agua en surco, medidas de infiltración, contenido de agua en suelo, mediciones topográficas con nivel de anteojo, estación total y nivelación láser, aforo de canales y obras de arte (alcantarillas, sifones invertidos). Se observan además obras de drenaje parcelario y estaciones de bombeo.

En la región hay numerosos profesionales (Ingenieros Agrónomos y en Recursos Hídricos) dispuestos a colaborar en estas actividades, por lo que se coordinarán las visitas con algunos de ellos (esto ya fue logrado en los últimos viajes). Los pasantes graduados de la signatura tendrán como principal función la organización de las salidas a campo, aspecto que se cumple en la actualidad.

f.2. Uso del tiempo asignado

De acuerdo al régimen de enseñanza y al Plan de estudio vigente, corresponden 84 h totales a razón de 6 h semanales durante 14 semanas, para llevar a cabo todas las actividades antes mencionadas. Las horas de clase estarán destinadas a explicar los fundamentos, objetivos y procesos más importantes de cada práctico, durante un tercio aproximadamente del tiempo. El resto del tiempo los alumnos deberán realizar los ejercicios y aplicaciones propuestas, para lo cual contarán con una guía desarrollada (que deberán tener estudiada) y el apoyo del docente. Dado que los TP deben entregarse resueltos (uno por grupo), se realizan clases de consulta semanalmente para evacuar dudas. Ya fue mencionado que algunos TP se prevé que se realicen en el marco de actividades del nodo de integración I, simultáneo al cursado de DyTA.

g) Tipo y número de evaluaciones parciales exigidas durante el cursado

(Agregar porcentajes de aprobación de cada instancia de evaluación)

Aprobación de 2 parciales. Los parciales serán de carácter individual, dos en



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD_FCA-1181994-23_523** accediendo a <https://servicios.unl.edu.ar/firmadigital/>

*Este documento ha sido firmado digitalmente conforme Ley 25.506, Decreto reglamentario Nro. 182/2019 y a la Ordenanza Nro. 2/2017 de esta Universidad.

Universidad Nacional del Litoral
 Facultad de Ciencias Agrarias



total, cada uno con sus respectivos recuperatorios. Todas las instancias deben ser aprobadas con calificación 6, según escala de calificaciones UNL.

h) Exigencias para obtener la regularidad, promoción parcial o total, incluyendo criterios de calificación y porcentaje de aprobación.

h.1 Requisitos para regularizar:

Los criterios para obtener la regularidad y estar habilitado para el examen final son los siguientes:

- I. Asistencia al 80% de las clases obligatorias. En la modalidad híbrida y en función de las aulas asignadas, al inicio del cursado se explicará cuáles son las actividades obligatorias.
- II. Entrega grupal de los prácticos realizados
- III. Aprobación de parciales. Los parciales serán de carácter individual, dos en total, cada uno con sus respectivos recuperatorios.

Todas las instancias deben ser aprobadas con calificación 6, según escala de calificaciones UNL.

h.2 Requisitos para promocionar:

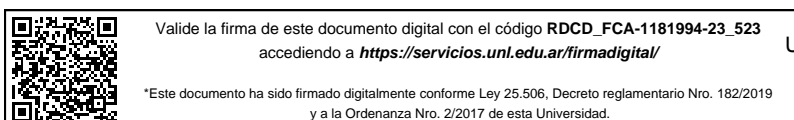
Además de las condiciones para alcanzar la regularidad, se propone una instancia de promoción total de la Asignatura. Para lograrlo, deberán considerarse todos los requisitos de regularidad y, adicionalmente, cada parcial tendrá una lista de preguntas adicionales (ejercicios de aplicación) y un Examen Final Integrador. Ambas instancias se aprueban con calificación 6 y se puede recuperar solo el primer parcial de promoción.

i) Modalidad de los exámenes finales para alumnos regulares, libres y oyentes, incluyendo programa de examen si correspondiera

(Agregar porcentajes de aprobación para cada modalidad)

posibilidad de hacerlo, con el siguiente:

Podrá ser oral o escrito, dependiendo del número de alumnos inscriptos. El mecanismo el siguiente:





- 1) En caso de ser escrito, y en función del programa de examen, se elabora un cuestionario que deberá ser aprobado según la escala de calificaciones vigentes.
- 2) El caso oral, el alumno deberá elegir un tema del programa de examen para su exposición, completando el tribunal examinador las preguntas que considere pertinentes para evaluar los conocimientos
- 3) Terminado el examen, el tribunal se expide sobre la nota final y se la comunica al alumno, con las explicaciones correspondientes en caso de requerirlo.

Excepcionalmente, la modalidad virtual será:

- 1) El día del examen, cada estudiante ingresa al entorno virtual UNL y debe responder un cuestionario con preguntas generales de acuerdo al Programa Analítico de la Asignatura. El mismo se aprueba con calificación 6
- 2) Los estudiantes que aprobaron el cuestionario, ingresan al aula ZOOM provista por la Institución, desarrollando un examen oral. Para ellos tienen a disposición un Programa de Examen y pueden seleccionar uno de los temas.
- 3) Terminado el examen, el tribunal se expide sobre la nota final y se la comunica al alumno, con las explicaciones correspondientes en caso de requerirlo.

Los alumnos que en actas de examen figuren como "LIBRES", debe aprobar un TP/Aplicaciones Agronómicas, que estará disponible el día del examen en el entorno virtual UNL. Una vez superada esta instancia, pasan a realizar el examen para alumnos regulares según ya fue explicado. Según Reglamento de Enseñanza vigente, la aprobación del examen como "LIBRES" tiene una vigencia de tres turnos de exámenes consecutivos.



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD_FCA-1181994-23_523** accediendo a <https://servicios.unl.edu.ar/firmadigital/>

*Este documento ha sido firmado digitalmente conforme Ley 25.506, Decreto reglamentario Nro. 182/2019 y a la Ordenanza Nro. 2/2017 de esta Universidad.

Universidad Nacional del Litoral
Facultad de Ciencias Agrarias