



ESPERANZA, 7 de diciembre de 2023

**VISTAS** estas actuaciones por las que el Ing. Agr. Oscar Zen, eleva la Planificación 2024 de la asignatura optativa “Fertilidad de suelos, fertilizantes y recomendaciones de fertilización”, 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 optativa “Fertilidad de suelos, fertilizantes y recomendaciones de fertilización” 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 Ing. Agr. Oscar Zen, a la Directora de Carrera de Ingeniería Agronómica y a la Directora del Departamento de Ciencias del Ambiente, Dra. Perla Leva. Cumplido, archívese.

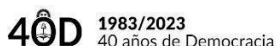
**RESOLUCIÓN “C.D.” n° 517/23**



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FCA-1181572-23\_517** 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. 517/23**  
**PLANIFICACION DE ASIGNATURA**

**AÑO ACADÉMICO: 2024**

**Asignatura: FERTILIDAD DE SUELOS, FERTILIZANTES Y RECOMENDACIONES DE FERTILIZACIÓN**

**Carga Horaria: 56**

**a) Objetivos del aprendizaje:**

**Generales:** Comprender e integrar las transformaciones de los nutrientes en el sistema suelo-planta-atmósfera para proponer prácticas de manejo de nutrientes que maximicen la eficiencia de uso de los mismos, minimizando las externalidades al ambiente. De esta forma se pretende contribuir a la sustentabilidad de los ecosistemas en general y a los agropecuarios en particular.

**Específicos:**

- Conocer las principales transformaciones de los nutrientes en el sistema suelo-planta-atmósfera.
- Comprender la influencia de los fenómenos físicos, químicos y biológicos sobre la fertilidad del suelo.
- Interpretar Análisis de suelos y realizar el diagnóstico de la fertilidad
- Comprender los principios de los sistemas de evaluación de deficiencia de nutrientes y de diagnóstico de la fertilización.
- Interpretar los cambios que ocurren en la fertilidad del suelo como resultado de la incorporación de tecnologías de producción de cultivos y de manejo de los suelos.
- Adquirir Criterios de fertilización.



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FCA-1181572-23\_517** 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



- Conocer las propiedades y formas de uso de las fuentes de nutrientes disponibles en el mercado argentino. Aplicar dichos conocimientos en estudios de casos.
- Conocer los Fertilizantes y tecnologías de la fertilización.
- Realizar Recomendaciones de fertilización.

### b) Contenidos:

Contenidos mínimos

<b>Área de Formación: Aplicada / Profesional</b>				
Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecut a
Aplicada Fisiología de plantas de interés agropecuario. Nutrición vegetal.			X	X
Aplicada 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.			X	X
Aplicada Microbiología agrícola.			X	X
Aplicada Maquinarias y tecnologías de uso agropecuario			X	X



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FCA-1181572-23\_517**  
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



Profesional Manejo sustentable de sistemas agropecuarios.			X	X
Profesional Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas).			X	X
Profesional Dispensa y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos.			X	X
Profesional Acondicionamiento, almacenamiento y transporte de insumos y productos agropecuarios.			X	X

#### b.1 Programa analítico

**TEMA 1:** Conceptos de fertilidad de suelos. Factores que afectan el crecimiento de los cultivos. Elementos requeridos en la nutrición de las plantas

Perspectiva histórica de la fertilidad de suelos. Factores de producción. La nutrición vegetal en el sistema de producción. Concepto de esencialidad. Funciones de los nutrientes en las plantas. Movimiento de los nutrientes en el suelo. Flujo masal, difusión e interceptación radicular. Absorción de nutrientes.

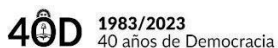
**TEMA 2:** Dinámica de nitrógeno (N). Fertilizantes nitrogenados. Transformaciones del N en el sistema suelo-planta-atmósfera. Los procesos de pérdida, ganancia y transformaciones de N. Balances de N en cultivos anuales y pasturas. Diagnóstico y monitoreo de la fertilidad nitrogenada. Fertilizantes nitrogenados: producción y características.



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FCA-1181572-23\_517** 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



**TEMA 3:** Dinámica del fósforo (P). Fertilizantes fosfatados. Transformaciones del P en el sistema suelo-planta-atmósfera. Ciclo del P en cultivos anuales y pasturas. La residualidad del P en los suelos. Diagnóstico de la fertilidad fosfatada. Fertilizantes fosfatados: producción y características.

**TEMA 4:** Dinámica del azufre (S). Fertilizantes azufrados. Transformaciones del S en el suelo. Ciclo del S en el sistema-suelo-planta-atmósfera. Diagnóstico de deficiencias de S. Estado actual del conocimiento de disponibilidad de S en suelos argentinos. Fertilizantes azufrados: producción y características.

**TEMA 5:** Potasio (K), Calcio (Ca), Magnesio (Mg): Ciclos y Fertilizantes. Formas de K, Ca y Mg en los suelos. Factores que afectan la disponibilidad. Diagnóstico de deficiencias y fertilizantes utilizados.

**TEMA 6:** Profundización en corrección de la insaturación de bases del suelo. Balance de protones. La acidez del suelo: Diagnóstico evaluación y corrección. Enmiendas carbonáticas. Estado del conocimiento actual en Argentina.

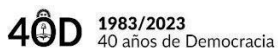
**TEMA 7:** Los micronutrientes. Formas de los micronutrientes en el suelo y factores que regulan su disponibilidad. hierro, zinc, cloro, molibdeno, manganeso, boro y cobre. Deficiencias de micronutrientes: síntomas y posibles soluciones. Estado del conocimiento de la disponibilidad de micronutrientes en suelos argentinos. Fertilizantes: producción y características.



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FCA-1181572-23\_517** 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



**TEMA 8:** Bioinsumos para la nutrición vegetal. Fertilizantes biológicos: potenciadores de la absorción de nutrientes. Estimulantes biológicos: estimuladores de procesos naturales. Estado del conocimiento de la disponibilidad de Bioinsumos en Argentina.

**TEMA 9:** Evaluación, monitoreo y diagnóstico de la fertilidad del suelo  
Desarrollo de métodos de diagnóstico y monitoreo. Evaluación de la disponibilidad de nutrientes. Métodos remotos de diagnóstico y monitoreo de la nutrición de cultivos. Aspectos económicos del uso de fertilizantes.

**TEMA 10:** Manejo de fertilizantes  
Reacciones de los fertilizantes en el suelo. Fertilizantes líquidos y mezclas sólidas. Interacciones con la disponibilidad de agua y el manejo de suelos. Efecto residual. Abonos orgánicos. La agricultura de precisión y el manejo de la fertilización. Tecnología de la fertilización.

**TEMA 11:** Criterios de fertilización. Recomendaciones de Fertilización.  
Diagnóstico por ambiente. Dosis, fuente, momento y lugar de aplicación de fertilizantes y enmiendas. Ejemplos de ambientación y prescripciones.

**TEMA 12:** Trabajo Integrador: Fertilización de la Rotación de cultivos.

## b.2 Programa de trabajos prácticos



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FCA-1181572-23\_517** 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



Se prevé la realización de sesiones de discusión de trabajos científicos, previamente seleccionados, en todas las unidades temáticas. Del paper al lote.

**Actividad práctica final:** Presentación de un informe final grupal (escrito y oral), diagnóstico y prescripciones para un caso de estudio a partir de la información aportada por los docentes.

**c) Bibliografía básica y complementaria recomendada.**

Título	Autores	Editorial	Ejemplares disponibles	Año de edición	Si se encuentra disponible en línea indique la modalidad de acceso y el link.
Fertilidad de suelos y Fertilización en la Región pampeana	Álvarez, R.	Facultad de Agronomía UBA	1	2015	
Soil acidity in the Argentine Pampas: Effects of land use and management	Álvarez, R.		1	2021	
Fertilización de cultivos y pasturas. Diagnóstico y recomendación en la Región Pampeana	Álvarez, R.; Prystupa, P.; Rodríguez, M. y Álvarez, C.	Facultad de Agronomía UBA	2	2012	
Edafología, bases y aplicaciones ambientales argentinas.	Conti, M. y Giuffré, L.	Facultad de Agronomía	2	2014	



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FCA-1181572-23\_517** 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



		de Buenos Aires			
Manual de Fertilidad de Suelos y Uso de Fertilizantes.	Darwich, Néstor	Facultad de Agronomía de Buenos Aires	1	1998	
Fertilidad de Suelos y Fertilización de Cultivos	Echeverría, H.E. y F.O. García (eds.).	Ediciones INTA. 425 p.	5	2015	
Instituto Geográfico Nacional (IGN).	Instituto Geográfico Nacional (IGN).				Disponible en: <a href="https://www.ign.gov.ar/">https://www.ign.gov.ar/</a>
Guía de fertilizantes, Enmiendas y Productos Nutricionales	Melgar, R. y M.E. Camozzi	Editorial INTA. 260 pp.	1	2002	
Fertilización de cultivos y pasturas. 2da edición ampliada y actualizada	Melgar, R. y Díaz - Zorita, M.	Hemisferio Sur-INTA.	1	2008	
Manual de fertilizantes fluidos	Melgar, R., Torres Duggan, M.	Ed. Horizonte A.	1	2014	
Predicting Field Apparent Nitrogen Mineralization from Anaerobically Incubated Nitrogen	Reussi Calvo, N.		1	2018	
Longterm phosphorus fertilization of wheat, soybean and maize on Mollisols: Soil test trends, critical levels and balances	Sucunsa, Florencia.		1	2018	



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FCA-1181572-23\_517** 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





Acidificación en el ámbito templado argentino. Causas, consecuencias y avances para su diagnóstico	Vázquez, Mabel	UNLP	1	2017	
Visor GeoINTA.					<a href="http://visor.geointa.inta.gov.ar/">http://visor.geointa.inta.gov.ar/</a>
Condiciones del suelo y desarrollo de las plantas según Russell.	Wild.	Ed. Mundi Prensa	2	1992	
Handbook of soil acidity.	Zdenko, Rengel	Marcel Dekker Inc	1	2003	

**d) Recursos humanos y materiales existentes.**

Apellido y Nombre	Cargo		Dedicación	Responsable		Situación	
Zen, Oscar	Prof.	Tit.	Exclusivo	Si	X	Por concurso	
		Aso.	Semi	No		Interino	X
		Adj.	X Simple	X		Contratado	
	J.T.P.						
	Ayudante catedra						
Ayudante alumno							
Apellido y Nombre	Cargo		Dedicación	Responsable		Situación	
Imhoff, Silvia	Prof.	Tit.	Exclusivo	Si		Por concurso	X
		Aso.	X Semi	No	X	Interino	
		Adj.	Simple	X		Contratado	
	J.T.P.						
	Ayudante catedra						
Ayudante alumno							
Apellido y Nombre	Cargo		Dedicación	Responsable		Situación	



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FCA-1181572-23\_517** 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



Bocco, Joaquín	Prof.	Tit.		Exclusivo	Si		Por concurso		
		Aso.		Semi	X	No	X	Interino	
		Adj.	X	Simple				Contratado	X
		J.T.P.							
		Ayudante catedra							
	Ayudante alumno								

**e) Cronograma por semana y responsable de cada actividad.**

**Se propone un cursado de 12 semanas**

Semana	Actividad *	Temario (Tema / Unidad)	Responsable
1	Teoría	Tema 1	Zen, Oscar Imhoff, Silvia Bocco, Joaquín
	Trabajo Práctico	Tema 1	Zen, Oscar
2	Teoría	Tema 2	Zen, Oscar
	Trabajo Práctico	Tema 2	Zen, Oscar
3	Teoría	Tema 3	Zen, Oscar
	Trabajo Práctico	Tema 3	Zen, Oscar
4	Teoría	Tema 4	Zen, Oscar
	Trabajo Práctico	Tema 4	Zen, Oscar
5	Teoría	Tema 5	Zen, Oscar
	Trabajo Práctico	Tema 5	Zen, Oscar
6	Teoría	Tema 6	Zen, Oscar
	Trabajo Práctico	Tema 6	Zen, Oscar
7	Teoría	Tema 7	Zen, Oscar
	Trabajo Práctico	Tema 7	Zen, Oscar
8	Teoría	Tema 8	Zen, Oscar



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FCA-1181572-23\_517** 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



	Trabajo Práctico	Tema 8	Zen, Oscar
9	Teoría	Tema 9	Zen, Oscar
	Trabajo Práctico	Tema 9	Zen, Oscar
10	Teoría	Tema 10	Zen, Oscar
	Trabajo Práctico	Tema 10	Zen, Oscar
11	Teoría	Tema 11	Zen, Oscar
	Trabajo Práctico	Tema 11	Zen, Oscar
12	Taller	Tema 12: Trabajo Integrador	Zen, Oscar Imhoff, Silvia Bocco, Joaquín

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	30	
Formación Profesional	20	
Formación Complementaria		
Otros contenidos		
Carga horaria total	50	

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

Área temática / otra formación	Carga horaria



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FCA-1181572-23\_517** 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



	Presencial	No Presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada	17	
Formación Profesional	8	
Formación Complementaria		
Otros contenidos		
Carga horaria total	25	

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

Aula

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

	Presencial	No presencial
Carga horaria semanal total	4	
Carga horaria semanal destinada a la formación práctica	2	

#### f) Estrategias de enseñanza-aprendizaje a emplear.

La asignatura se desarrollará a través de clases teóricas presenciales, prácticas y talleres de consultas teniendo en cuenta los objetivos analizados anteriormente.

**Informe final:** Se realizarán presentaciones escritas y orales en forma grupal sobre: diagnóstico y prescripciones para un caso de estudio a partir de la información aportada por los docentes.

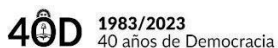
La asignatura tendrá un espacio en el Entorno virtual de la UNL (<https://entornovirtual.unl.edu.ar/>) allí los alumnos podrán encontrar la planificación de la asignatura, el cronograma, enlaces a videos con material de aula, guía de



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FCA-1181572-23\_517** 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



trabajos prácticos y listado de la bibliografía obligatoria y opcional. Además, se establecerán todas las comunicaciones, como horarios de prácticos, consultas, entrega, devolución y aprobación de trabajos prácticos, entre otros.

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

No se tomarán parciales.

**h) Requisitos para el cursado**

h.1 Tener aprobadas las siguientes asignaturas: Diagnóstico y Tecnología de Tierras.

h.2 Tener regularizadas las siguientes asignaturas: Cultivos extensivos. Forrajes.

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

i.1 Requisitos para regularizar:

Será regular el alumno que apruebe el 80% de cuestionarios escritos individuales al final de cada clase y apruebe el informe correspondiente a cada actividad práctica realizada.

i.2 Requisitos para promocionar:

Tendrá derecho a la promoción completa de la Asignatura el alumno que cumpla con: reunir las condiciones de regularidad. Trabajo final integrador grupal aprobado.

Libre: Alumnos que no logran las condiciones para regularizar.

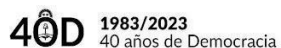
**j) Modalidad de los exámenes finales para alumnos regulares y libres, incluyendo programa de examen si correspondiera**



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FCA-1181572-23\_517** 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



Los alumnos regulares tendrán que presentar de forma escrita el trabajo práctico final y deberán aprobar la defensa oral de dicho trabajo, mientras que los libres deberán previamente a la presentación del trabajo práctico final, realizar y aprobar una de las actividades prácticas propuestas durante el cursado.



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FCA-1181572-23\_517** 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