



Universidad Nacional de Río Cuarto  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Físico-Químicas y Naturales



"1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA"

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE RIO CUARTO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS FISICO-QUIMICAS Y NATURALES**  
**DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA**

**CARRERA:** Licenciatura en Geología

**PLAN DE ESTUDIOS:** 2012 V1

**ASIGNATURA:** Manejo de Recursos Naturales

**CÓDIGO:** 3261

**DOCENTES RESPONSABLES:**

- Nelso Cesar DOFFO, Dr. Cs. Geológicas – PAD Exclusivo

**EQUIPO DOCENTE:**

- Analía Rosa BECKER, Dra. Cs. Geológicas – PAS Exclusiva
- Jimena Andreazzini, Dra. Cs. Geológicas - Ay 1era Semiexclusiva
- Fátima Becher, Dra. Cs. Geológicas – Ay 1era Semiexclusiva
- Hugo Francisco SCHIAVO, Dr. Cs. Geológicas – PAD Exclusivo
- Héctor Daniel ORIGLIA, Msc. en Ingeniería Geotécnica – PAS Exclusivo
- José Camilo BEDANO, Dr. Cs. Biológicas – PAD Exclusivo

**AÑO ACADÉMICO:** 2023

**RÉGIMEN DE LA ASIGNATURA:** (Cuatrimestral/anual/bimestral)  
Cuatrimestral

**REGIMEN DE CORRELATIVIDADES:** (para cursado)

<i>Aprobada</i>	<i>Regular</i>
	Suelos
	Hidrogeología

**CARGA HORARIA TOTAL:** 112 hs

**TEÓRICAS:** 50 hs

**PRÁCTICOS:** 45 hs de gabinete y 17 hs de campo

**CARÁCTER DE LA ASIGNATURA:** Optativa



Universidad Nacional de Río Cuarto  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Físico-Químicas y Naturales



"1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA"

## **A. CONTEXTUALIZACION DE LA ASIGNATURA**

Consignar ubicación en el Plan de Estudios.

La asignatura integra el grupo de las materias Geológicas Aplicadas optativas, del Área de Geología Ambiental y de Llanuras, y en general se cursa en el 4° o 5° año del Plan de Estudios.

## **B. OBJETIVOS PROPUESTOS**

Competencias a lograr por los estudiantes y/o actividades para las que capacita la formación impartida.

Lograr que los estudiantes internalicen principios fundamentales de manejo/conservación de recursos naturales geológicos bajo condiciones sustentables, identifiquen problemas, seleccionen/apliquen estrategias adecuadas de control- recuperación -rehabilitación.

## **C. CONTENIDOS BASICOS DEL PROGRAMA A DESARROLLAR**

Consignar los ejes temáticos estructurantes de la asignatura y sus contenidos básicos.

El eje temático estructurante es el uso/gestión sustentable de los recursos naturales, en especial los geológicos, abordados a su vez en tres bloques temáticos: Paisaje (dinámica, estabilidad) Suelos y Aguas.

Conceptos generales del manejo de los recursos naturales. Manejo integrado de cuencas. Sistemas fluviales: intervenciones de control/mitigación de erosión e inundación. Restauración de canal, regeneración de hábitats. Ambientes costeros: control de erosión de playas-acantilados-dunas. Regeneración de playas. Manejo áreas portuarias. Estabilización de pendientes. Tipos de intervenciones en taludes rocosos y materiales poco cohesivos. Protección-recuperación-restauración del paisaje asociado a minería, obras viales. Degradación de suelos natural e inducida. Degradación física (compactación-encostramiento), química (acidificación -salinización.), bioquímica y biológica. Erosión hídrica y eólica. Contaminación: tipos-fuentes. Control y recuperación de suelos. Aguas subterráneas. Tipos de actuaciones: toma de agua, protección de acuíferos (calidad, sobreexplotación), drenaje de acuíferos, recarga. Contaminación: tipos- fuentes, remediación. Medida de control y recuperación de acuíferos.

## **D. FUNDAMENTACION DE LOS CONTENIDOS**

Breve descripción del campo temático y metodológico específico de la asignatura, consignando competencias que se favorecen con relación al perfil del egresado, su práctica profesional y el alcance del título. Indicar los requisitos previos que se espera traigan los estudiantes aprendidos de las asignaturas correlativas. Incluir criterios de selección de contenidos, actividades y formas de evaluación.

Tal como se señalara en los apartados anteriores los contenidos de la asignatura incluyen un marco conceptual de principios fundamentales que conlleven al manejo/gestión sustentable de los recursos naturales, en especial los geológicos, y el desarrollo y puesta en práctica de una serie de estrategias específicas que permiten al estudiante caracterizar problemas, seleccionar los modos más adecuados de intervención y proponer técnicas de control-recuperación-rehabilitación de estos recursos. Para ello la propuesta metodológica tiene enfoque sistémico puesto en práctica a través de la resolución de situaciones problemáticas de interés que permiten alcanzar los objetivos conceptuales, procedimentales y actitudinales propuestos, que se traducen en la formación de un egresado con capacidades para llevar



Universidad Nacional de Río Cuarto  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Físico-Químicas y Naturales



"1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA"

adelante su práctica profesional y cubrir los alcances del título. Como requisitos previos los estudiantes deben conocer aspectos genéticos, dinámicos y evolutivos del relieve, suelos y aguas, desarrollados particularmente en las asignaturas Geomorfología, Pedología y Geohidrología. La selección de contenidos cumple con la premisa fundamental de promover prácticas de uso y gestión sustentable de los recursos naturales y se desarrollan en especial aquellas temáticas que incluyen los recursos y/o procesos geológicos más demandados por las actividades humanas (ver contenidos mínimos). La metodología de trabajo incluye estrategias muy variadas (se explicitan en el ítem E) que tienen el común denominador de problematizar al estudiante e inducirlo a plantear, fundamentar y seleccionar las alternativas de resolución más óptimas en el marco del desarrollo sustentable. La evaluación es integral, además de contenidos (conceptuales y procedimentales) considera participación, criterio, responsabilidad, presentación de informes, entre otros.

#### **E. ACTIVIDADES A DESARROLLAR** (Consignar las formas metodológicas)

Las clases son **teórico-prácticas** y se desarrollan en **gabinete y campo**. Se utiliza habitualmente el planteo de situaciones problemáticas, preferentemente del entorno local y regional para abordar las distintas temáticas, partiendo de la hipótesis que el interés y la necesidad por resolverlas estimulan y favorecen un aprendizaje significativo. Los estudiantes a través de la resolución de estos casos van conceptualizando y adquiriendo destrezas en el manejo de los diferentes recursos y procesos naturales en un marco de sustentabilidad.

Se utilizan y complementan distintas estrategias: clases magistrales muy interactivas con fuerte apoyo visual (PowerPoint, videos, fotografías aéreas y oblicuas, mapas, maquetas, imágenes satelitales soporte papel y digital, programa Google Earth, modelos de elevación digital de terreno-Dems, etc), lectura y discusión grupal de artículos científicos, de videos específicos, de diferentes propuestas de intervención elaboradas por instituciones públicas o privadas, artículos de diarios, resolución de cuestionarios guías donde los estudiantes deben plantear estrategias de manejo en los diferentes áreas temáticas que incluye el programa de la asignatura. Es común que en los talleres los estudiantes trabajen en grupos de 2-3 integrantes y luego se efectúe una presentación y discusión global.

Como ya se indicara las tareas de gabinete involucran aproximadamente 95 hs de la carga total y los talleres de campo entre 17 y 20 hs. (Dos campos)

#### **F. NOMINA DE TRABAJOS PRACTICOS**

##### **- Talleres:**

**1- Manejo integrado de cuencas:** lectura crítica de artículos científicos y propuestas de manejo en distintas cuencas del país/ exterior, como base para responder cuestionario guía y sostener discusión grupal. Actividad no presencial y de gabinete.

**2- Sistemas fluviales, inundaciones en áreas urbanas y rurales:** Estudio de caso: inundaciones en la ciudad de La Carlota y sectores aledaños. Análisis de la problemática, evaluación de las obras ejecutadas, aspectos negativos y positivos, elaboración de propuestas alternativas más sustentables. Actividad no presencial, de gabinete y campo.

**3- Sistemas fluviales, erosión lateral, vertical y retrocedente.** Estudios de casos: sistemas fluviales inestables, causas. Análisis crítico de diferentes intervenciones ingenieriles/estructurales en las redes de drenaje de la región Sur de Córdoba. Taller de gabinete y campo.

**4- Manejo del paisaje:** análisis de sus elementos componentes a través de fotografías de diferentes situaciones. Cuestionario guía. Actividad de gabinete.



Universidad Nacional de Río Cuarto  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Físico-Químicas y Naturales



"1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA"

**5- Manejo del paisaje:** Análisis del manejo ambiental de diferentes explotaciones mineras a cielo abierto de la región (canteras de basalto, mármol, cuarzo, areneras, ladrilleras). Taller de gabinete y campo.

**6- Ambientes costeros:** lectura crítica de diferentes propuestas de manejo en áreas costeras nacionales e internacionales, elaboración de propuestas alternativas más sustentables, cuestionario guía, discusión grupal. Actividad no presencial y de gabinete.

**7- Estabilidad de taludes:** Estudios de casos representativos, en particular de situaciones regionales asociadas a minería a cielo abierto, sectores de erosión de márgenes de un río, etc.) Taller de gabinete y campo.

**8- Cambio climático:** a partir de un trabajo científico se realiza una discusión grupal sobre el efecto invernadero y la emisión de CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, óxido nitroso y el impacto sobre las propiedades del suelo afectadas por el cambio climático global. Taller de gabinete.

**9- Degradación de suelos:** "Taller integrador de Degradación de Suelos". A partir de los conocimientos adquiridos y tomando como base de estudio los principales procesos de degradación que afectan los suelos de Argentina se identifican y analizan los principales procesos de degradación de suelo y para cada proceso se selecciona la estrategia más adecuada de control-recuperación-rehabilitación en el marco de una gestión sustentable del recurso suelo.

**10- Planificación y gestión del agua subterránea:** Taller de gabinete con lecturas de trabajos actualizados sobre *los retos del futuro y experiencias cooperativas en La Pampa (Argentina)* y otros países.

**11- Cálculo de reservas superficiales y subterráneas en zona de llanura:** Cálculo y comparación de reservas reguladoras y geológicas, criterios de uso y manejo en áreas de llanura (Zona San Ambrosio, Cba.).

**12- Agua virtual y manejo en áreas agropecuarias:** Taller de gabinete con lecturas actualizadas, zonas de producción ganadera y arroceras en Entre Ríos, debate.

**13- Determinación de perímetros de protección de captaciones:** establecimientos de líneas de flujos y áreas de protección de contaminación con criterios de tiempo, distancia e hidrogeológicos para una zona problema hipotética.

**14- Contaminación urbana, por saneamiento y por combustibles:** aspectos hidráulicos y cálculos geoquímicos de mezcla en zona costera, ejemplos de Mar del Plata. Taller de lectura y debate.

## G. HORARIOS DE CLASES

La asignatura tiene una carga horaria de 8 hs semanales, distribuidas en dos días no consecutivos (lunes y miércoles de 8,30 -12,30 hs). Los talleres de campo involucran una carga horaria que varía entre 4-8 hs por día y se distribuyen en el cuatrimestre.

## HORARIO DE CLASES DE CONSULTAS

Son variables, según lo que logre coordinarse, pero siempre se garantiza que los estudiantes dispongan al menos de 2 hs semanales para efectuar consultas.

## H. MODALIDAD DE EVALUACION

Es de tipo formativa, permanente y sumativa e involucra aspectos tales como: nivel de conceptualización, grado de participación, interés, responsabilidad, criterio, elaboración de hipótesis-contrastación, trabajo de errores, presentación de informes, ubicación en el campo, conducta, entre otros.

- **Evaluaciones parciales** (características y/o modalidad)



Universidad Nacional de Río Cuarto  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Físico-Químicas y Naturales



"1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA"

Se efectúan 3 *evaluaciones integradoras parciales*, todas ellas *recuperables una sola vez*. Los parciales son elaborados siguiendo la consigna de poner los conocimientos en acción y de seleccionarlos e integrarlos en pos de un objetivo: la resolución de una situación problema. Las preguntas intentan revalorizar la base conceptual, la integralidad de lo analizado, las relaciones de interdependencia entre los múltiples factores intervinientes, el criterio propio puesto de manifiesto a la hora de proponer/analizar alternativas de manejo, entre otros.

- **Evaluación Final** (características y/o modalidad)

Consignar si la asignatura no puede rendirse en condición de libre

Es oral, y aplicando las mismas consignas que para las evaluaciones parciales, tiene como objetivo evaluar el grado de conceptualización, integración, capacidad de selección, criterio y subordinadamente lenguaje técnico. Para ello, se contextualiza al estudiante en un determinado contexto problemático que generalmente incluye esquemas gráficos. Se le asigna mucha importancia a la coherencia en el razonamiento, a la interpretación de los diferentes escenarios, a la posibilidad de adaptar las respuestas /propuestas de manejo, según el contexto analizado, a la fundamentación de las respuestas/decisiones tomadas, entre otras.

La materia **no puede rendirse en condición de libre por no cursado**, pero esta condición es aceptada cuando el estudiante ha perdido la regularidad por haber expirado los plazos establecidos.

#### CONDICIONES DE REGULARIDAD

Para regularizar los estudiantes deben reunir los siguientes requisitos:

- 80% de asistencia y aprobación de las clases teóricas-prácticas.
- 80% de asistencia a los talleres de campo.
- Tener aprobado todos los informes solicitados.
- Tener aprobadas todas las evaluaciones parciales.

- **CONDICIONES DE PROMOCION**

No existen

### PROGRAMA ANALITICO

#### A. CONTENIDOS

**Tema 1.- Introducción.** Objetivos. Enfoque metodológico. Propuesta de contenidos.

**Tema 2.- Manejo integrado de cuencas:** La cuenca de drenaje: interrelaciones ecológicas, interrelaciones hombre/recursos biofísicos. Fenómenos naturales presentes. Perturbaciones causadas por el hombre. Alternativas de acción frente a causas naturales y humanas. Manejo integrado: Fundamentos, ventajas, objetivos. Fases del proceso: planificación, motivación y coordinación, normalización, ejecución y evaluación. Organización institucional. Análisis de casos (pequeñas y grandes cuencas).



Universidad Nacional de Río Cuarto  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Físico-Químicas y Naturales



"1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA"

**Tema 3.- Cuencas torrenciales:** Concepto de torrente. Hidrología y geomorfología de una cuenca torrencial. Definición de la fenomenología torrencial. Determinación de volúmenes sólidos y líquidos (Fórmula racional, ecuaciones M.U.S.L.E y U.S.L.E.). Utilización de modelos hidrológicos, conceptos generales. Aplicación a un caso de estudio del modelo Caudal 3. Análisis de resultados. El manejo de torrentes o restauración agrohidrológica. Objetivos. Técnicas de restauración: 1-Ordenación de cultivos y rol de las cubiertas permanentes; 2- Control de la escorrentía superficial en la cuenca vertiente, atenuación de procesos erosivos; 3- Hidrotecnias para la corrección de cauces torrenciales (obras transversales, longitudinales y de encauzamiento, mampostería gavionada, etc.).

**Tema 4.- Manejo de sistemas fluviales:** Procesos naturales. Dimensiones de canales estables y predicción de cambios de canal. Aplicación de ecuaciones empíricas. Análisis del comportamiento del sistema ante diferentes intervenciones (rectificaciones, dragado, construcción de diques, etc.). Modos de manejo: 1- Ingeniería fluvial: a) Intervenciones directas en el canal: obras para prevenir o mitigar inundaciones (almacenamiento, ensanchamiento, profundización, bypass, obras transversales, etc.), b) Intervenciones indirectas: estabilización de ríos (control de erosión de lecho y márgenes, mantenimiento del canal) 2.- Manejo ambiental y mitigación: impacto ambiental, restauración del canal, regeneración de hábitats, etc. Análisis comparativo de eficiencia e impacto de distintas intervenciones. Casos de aplicación.

**Tema 5.- Manejo de ambientes litorales:** Dinámica costera. Objetivos de las intervenciones: protección de la línea de costa (erosión); protección y recuperación de los campos de dunas; diseño, ejecución y mantenimiento de obras portuarias, canales, etc. Planificación de las intervenciones. Tipos de intervenciones: estructurales (ingenieriles) y no estructurales. Revestimientos, muros, mamparas, escolleras, espigones, rompeolas, alimentación de playas (refulado), bypass de sedimentos, dragado. Análisis de su funcionamiento: ventajas y limitaciones. Calentamiento global: elevación del nivel del mar. Proyecciones. Planificación y manejo de futuros escenarios. Análisis de casos.

**Tema 6.- Manejo de taludes- estabilización de pendientes:** Procesos de remoción en masa. Factores ambientales que afectan a la estabilidad de las pendientes. Mitigación. Fases del proyecto. Factor de seguridad. Tipos de intervenciones: a) Reducen el esfuerzo de corte (remoción parcial de materiales inestables, cambios de línea o grado de pendiente, instalación de puentes u otras obras de contención, drenaje superficial y subsuperficial, reducción del peso) y/o b) Incrementan las fuerzas de resistencia: por aplicación de fuerzas externas (estructuras de distintos tipos: textiles, rellenos, estacas, muros, etc.), incremento de la cohesión interna (drenaje subsuperficial, tratamiento químico, biotecnología, tratamiento térmico, etc.). Alternativas de manejo para materiales rocosos/cohesivos y deleznable/no cohesivos. Análisis del funcionamiento de obras: ventajas y limitaciones. Discusión de casos de aplicación.



Universidad Nacional de Río Cuarto  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Físico-Químicas y Naturales



"1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA"

**Tema 7.- El paisaje:** Concepto de paisaje. Paisajismo. Elementos y componentes del paisaje: forma, línea, color, textura, escala. Espacio. Factores modificadores de la visión: distancia, posición del observador, condiciones atmosféricas. Cuenca visual. Alteración del paisaje natural. Fuentes de impacto visual: corredores viales, vertederos de residuos, minería. Técnicas de estudio: modelos de simulación.

**Tema 8.- Restauración del paisaje:** Recuperación del medio natural. Diseño de medidas protectoras y correctoras: criterios funcionales y estéticos. Medidas de restauración en obras viales: estabilización de taludes, reducción de impacto visual y sonoro, drenaje adecuado. Recuperación de vertederos de residuos. Restauración en minería: integración de las explotaciones al paisaje. Técnicas de enmascaramiento y ocultamiento. Recuperación de huecos de explotación, de escombreras. Restauración del paisaje y EIA.

**Tema 9.- Suelo y cambio climático:** Las interacciones bidireccionales entre el suelo y el cambio climático. Los procesos del suelo que afectan al clima. Los procesos y propiedades del suelo que son influenciados por los cambios climáticos globales. El efecto invernadero y la emisión de CO<sub>2</sub>. El efecto de la emisión de metano CH<sub>4</sub>. Efecto de la emisión del óxido nítrico. Afectación de las propiedades físicas por pérdida de Carbono orgánico. Secuestro o secuestro de carbono en los suelos. Opciones de manejo para incrementar el secuestro de C.

**Tema 10.- Degradación del suelo:** Introducción a la problemática de la degradación y principios de Manejo del Recurso SUELO. Principales tipos de degradación Suelos. Degradación natural. Uso ecológico y no ecológico. Degradación reversible vs irreversible. Degradación producida por el uso de la tierra. Conceptos de degradación del suelo y degradación de tierras. Principios de calidad del suelo y calidad de tierras. Estudio de la calidad del suelo y tierras. Indicadores de calidad.

**Tema 11.- Degradación por erosión hídrica:** Conceptos, importancia, causas, etapas, formas de erosión. Factores: lluvia, suelo, topografía, vegetación y uso. Evaluación de la erosión hídrica: métodos de campo, laboratorio y gabinete. Expresión de resultados. Evaluación de estrategias para el control de la degradación por erosión hídrica ambientalmente sustentable.

**Tema 12.- Degradación por erosión eólica:** Concepto, importancia, causas, mecanismos, factores. Evaluación de la erosión eólica: métodos de campo, laboratorio y gabinete. Conservación del suelo, objetivos, medidas de control y recuperación de ambientes degradados por erosión eólica.

**Tema 13.- Degradación química:** Acidificación inducida por el uso de la tierra. Acidificación natural: lixiviado. Métodos de evaluación, medidas de corrección. Salinidad de los suelos. Naturaleza de las sales solubles. Causas de salinidad. Efectos de salinidad y sodicidad. Métodos de evaluación. Manejo de suelos salinos. Recuperación de suelos salinos y sódicos.



Universidad Nacional de Río Cuarto  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Físico-Químicas y Naturales



"1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA"

**Tema 14.- Degradación física:** Concepto de degradación física. Propiedades del suelo vinculadas a la degradación física. Causas, tipos y factores que afectan la degradación física. Impacto de la degradación física sobre los cultivos. Métodos de evaluación, prevención y rehabilitación de suelos afectados por degradación física.

**Tema 15.-Contaminación:** Concepto. Agentes contaminantes y procedencia. Principales contaminantes del suelo. Procesos responsables de la redistribución y acumulación. Contaminación puntual y difusa. Fuentes de los contaminantes del suelo. Interacción de los contaminantes con los componentes del suelo. Impacto de los contaminantes del suelo en la cadena alimenticia y los servicios ecosistémicos. Manejo, remediación y rehabilitación de suelos contaminados. Estudios de casos.

**Tema 16.-Evaluación de suelos:** Introducción y principios generales. Objetivos e importancia de la evaluación de tierras para usos sostenibles Evaluación de Tierras o Evaluación de Suelos. Métodos de evaluación cualitativa, paramétricos y cualitativos de evaluación de tierras. Evaluación de capacidad de uso "Land Capability". Aptitud de las tierras para fines específicos. Agrupamientos utilitarios de tierras. Ejemplos de agrupamientos de tierras basados en cartografía de suelos a diferentes escalas.

**Tema 17.-Agricultura de conservación:** Sistemas tradicionales, características de la AC, ventajas y problemas, evolución y estado actual.

**Tema 18. La planificación y gestión como base para el manejo de los Recursos hídricos subterráneos:** Ventajas y desventajas en el uso y manejo del agua subterránea respecto del agua superficial. Principios de la planificación y gestión para el manejo del agua. Aspectos más importantes y acciones involucradas en la gestión de acuíferos. Etapas de trabajo en la planificación y gestión para un correcto manejo de acuíferos: Inventario, proyecto y construcción, operación, mantenimiento y control. Aspectos institucionales y legales y funciones de las instituciones gestoras y ejecutoras del uso y manejo del recurso hídrico subterráneo. Ejemplos de casos argentinos y extranjeros: uso conjunto con aguas superficiales, experiencias cooperativas, comités de usuarios.

**Tema 19. -Distintos tipos de actuaciones sobre el recurso hídrico subterráneo:** Toma de agua por galerías filtrantes, características, ventajas y desventajas de las galerías. Drenaje de acuíferos en áreas rurales y urbanas. Zanjas de drenaje y baterías de perforaciones de bombeo. Etapas de estudio en la ejecución de baterías. Ventajas y desventajas de uso de zanjas y baterías. Ejemplos de casos locales y regionales. El problema del drenaje en el marco de la gestión de acuíferos. Protección de acuíferos, de la cantidad de agua y la sobreexplotación, efectos de la sobreexplotación. Protección de la calidad de agua, la importancia y limitaciones de los mapas de vulnerabilidad. Perímetros de protección de captaciones, criterios para la definición, ejemplos regionales.





**Tema 20. -Actuaciones vinculadas a la remediación de la calidad del agua.** Problemas de contaminación de diferente origen, el caso de la contaminación por hidrocarburos livianos: fase gaseosa, fase libre, fase disuelta, fase residual y su comportamiento en el acuífero, métodos y técnicas de prevención, control y remediación (remoción mecánica, bombeo, biorremediación, etc), ejemplos de casos locales y regionales. La reutilización de aguas residuales. Depositación de fangos contaminados y cálculo de la llegada de contaminación a captaciones. La recarga de acuíferos como método para la remediación de la cantidad y calidad de agua, el caso del tratamiento de aguas con tenores elevados en hierro. La intrusión de agua salada en acuíferos costeros: métodos de prevención y control. Ejemplos locales y regionales.

## B. CRONOGRAMA DE CLASES Y PARCIALES

Semana	Día/ Fecha	Teórico- Prácticos Gabinete y campo	Parciales/ Recuperatorios	Semana	Día/ Fecha	Teórico – Prácticos Gabinete y campo	Parciales/ Recuperatorios
1	1 2	T1-T/P-Gab T2-T/P-Gab		8	1 2	T12-T/P-G- T13-T/P-G	
2	1 2	T2-T/P-Gab. T3-T/P-Gab		9	1 2	T14-T/P-G T15-T/P-G-C	
3	1 2	T4-T/P-Gab. T4-T/P-Cam.		10	1 2	T15- T/P-G. T16T/P-G-C	
4	1 2	T5-T/P-Gab. T6-T/P-Gab		11	1 2	T16-T/P-G. T17-T/P-G-	2° Parcial
5	1 2	T7-T/P-Gab. T8-T/P-G-C.		12	1 2	T18-T/P-G. T18-T/P-G-	
6	1 2	T9-T/P-G T10-T/P-G-	1° Parcial	13	1 2	T19-T/P-G. T19-T/P-G-	
7	1 2	T11-T/P-G T11-T/P-G-		14	1 2	T20-T/P-G. T20T/P-G-C	3° Parcial

Recordar que las fechas de parciales deberán ser consensuadas con los responsables de las demás asignaturas del cuatrimestre correspondiente, en acuerdo con la Res. CS 356/10.

## C. BIBLIOGRAFIA

Consignar bibliografía obligatoria (O) y de consulta (C).

- AGOSTINI M, DOMÍNGUEZ GF, STUDDERT GA, TOURN SN. (2018) Impacto de diferentes prácticas de manejo sobre algunas propiedades físicas de suelos del sudeste bonaerense. En: Compactaciones naturales y antrópicas en suelos argentinos. Ed. C Alvarez; P Imbellone. Asociación Argentina de la Ciencia del Suelo –AACS. Capítulo 16. p 495-512. (O)
- AVECILLA, F., PANEBIANCO, J. y D. BUSCHIAZZO. 2019. Erosión eólica y emisión de pm en dos suelos agrícolas de la provincia de La Pampa, Argentina. Cienc. Suelo (Argentina) 37 (2): 209-224. (O)
- AUGUSTO FILHO, O.; 1995. Deslizamientos. Aspectos geológicos de protección ambiental. Vol. 1: 29-47. Ed. ORCYT- UNESCO. (O)



Universidad Nacional de Río Cuarto  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Físico-Químicas y Naturales



"1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA"

- AYOUB, A., 1998. Degradation of dryland ecosystems: Assessment and suggested actions to combat it. In: Towards Sustainable Land Use. Volumen I. Advances in Geoecology 31. Pags. 457-464. (C)
- BARROW, C. J., 1991. Land degradation. Cambridge University Press, 296 pp. (O)
- BECKER, A. 2017. ¿Qué son los indicadores? Manual de Indicadores de calidad del suelo para las ecoregiones de Arg. INTA. Pp. 19-22. (O)
- BECKER A.R, CANTÚ MP, SCHIAVO HF (1998). Alteración de la Dinámica del agua y sales por la presencia de Fragipanes. Evidencias Micromorfológicas. Proceedings 16 Congreso Mundial de la Ciencia del Suelo, Francia. CD Symposium 30. 7 pp. (O)
- BLUM, W. E. H., 1998. Basic Concepts: Degradación, Resiliencia y Rehabilitación. En Methods for assessment of soil degradation. Eds: R. Lal; W. H. Blum; C Valentine and B. A. Steward. Advances in Soil Science. Pags.1-16. (C)
- BUSCHIAZZO DE, PANEBIANCO JE, COLAZO JC. 2014. Erosión eólica y cambio climático en suelos de Argentina. In: Pascale C, Zubillaga M, Taboada M (eds) Los suelos, la producción agropecuaria y el cambio climático: avances en Argentina. Ministerio de Agricultura de la Nación, Buenos Aires, p 376–384 (O)
- BUSCHIAZZO, D., PANEBIANCO, J., GUEVARA, G., ROJAS, J., ZURITA, J., D BRAN, D., LÓPEZ, D., GAITÁN, J., y P. HURTADO, P., 2009. Incidencia potencial de la erosión eólica sobre la degradación del suelo y la calidad del aire en distintas Regiones de la Argentina. CI. SUELO (ARGENTINA) 27(2):255-260. (O)
- CASAS, R. 2015. La erosión del suelo en la Argentina. In: Casas R, Albarracín G (eds) Degradación de Tierras en la República Argentina. FECIC, Argentina, Tomo II: 433-452. (O)
- CASAS, R. 2017. La degradación del suelo en la Argentina. In: Ed. Vázquez M (ed) Manejo y conservación de suelos. Con especial énfasis en situaciones argentinas. Asociación Argentina de la Ciencia del Suelo. Buenos Aires, p 386. (C)
- CASAS, R., DAMIANO F. 2019. Buenas prácticas de manejo y conservación del suelo y del agua en la Argentina. In: Casas RR, Damiano F (Eds) Manual de Buenas Prácticas de Conservación del Suelo y del Agua en Áreas de Secano. Tomos I y II. Centro para la Promoción del Suelo y del Agua -PROSA-, Fundación para la Educación, la Ciencia y la Cultura (FECIC), Buenos Aires. (O)
- CANTÚ, M.P.; BECKER, A.R.; BEDANO; J. C.; H. F. SCHIAVO. 2007. Evaluación de la calidad de suelos mediante el uso de indicadores e índices. Ciencia del Suelo, 25(2):173-178. (O)
- CANTÚ, M.; A. BECKER y J. BEDANO. 2008. Evaluación de la sustentabilidad ambiental en sistemas agropecuarios. Ed. FUNRC. Argentina. 184 pp. (O)
- CALÓ J., E. FERNANDEZ y H. ALDACOUR, 1995. Caracterización ambiental de la playa de Pehuen-Co en base a procesos oceanográficos y atmosféricos. Su impacto en el manejo costero. Actas Primera Reunión Nacional de Geología Ambiental y Ordenación del Territorio. Ed. UNRC. Tomo 1: 223-237. (C)
- CARBAJAL A., 1998. Tratamiento del hierro en el agua subterránea de La Paloma, Uruguay. 4º Congreso Latinoamericano de Hidrología Subterránea. Uruguay. (C)
- CHARTRES C. J. and G. W. GREEVES, 1998. The impact of soil seals and crustson soil water balance and runoff and their relationship with land management. In: Towards Sustainable Land Use. Volumen I. Advances in Geoecology 31. Pags. 539-548. (C)
- CISNEROS, J., CHOLAKY, C., CANTERO GUTIÉRREZ, A., GONZÁLEZ, J., REYNERO, M., DIEZ, A. y L. BERGESIO. 2012. EROSIÓN HÍDRICA. Principios y técnicas de manejo. Ed. UniRío 286 p. (O)



Universidad Nacional de Río Cuarto  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Físico-Químicas y Naturales



"1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA"

- CLARK L. and P. SIMS, 1999. Investigation and clean up of jet fuel contaminated groundwater at Heathrow International Airport, UK. En "Groundwater contaminants and their migration". Editores: Mather J. y otros. Geological Society Special Publication nº 128. (O)
- CLAYTON, K. and T. O'RIORDAN, 1992. Coastal processes and management. (O)
- CUSTODIO E. y R. LLAMAS, 1974. Hidrología Subterránea. Tomo II. Ed Omega. (O)
- DE KIMPE, C. R. and B. P. WARKENTIN, 1998. Soil Functions and the future of natural resources. In: Towards Sustainable Land Use. Volumen I. Advances in Geoecology 31. Pags. 1-10. (C)
- DORAN, J.W. and A. J. JONES (Editors), 1996. Methods for assessing soil Quality. Soil Science Society of American, Special Publication Number 49. Madison, USA. 410 pp. (O)
- DREGNE, H. E., 1998. Desertification assessment. In: Methods for assessment of soil degradation. Eds: R. Lal; W. H. Blum; C Valentine and B. A. Steward. Advances in Soil Science. Pags.441-458. (C)
- DURÁN VALSERO, J.J.; E. ELÍZAGA MUÑOZ, G.; GARZÓN HEYDT, J. L.; LAMAS ROMERO, A.; LENDÍNEZ GONZÁLEZ y C. PRIETO ALCOLEA, 1985. Geología y prevención de daños por inundaciones. Instituto Geológico y Minero de España, Madrid. (O)
- DUVAL ME, GALANTINI JA, MARTINEZ JM, LÓPEZ FM, WALL LG. 2015. Evaluación de la calidad física de los suelos de la región pampeana: efecto de las prácticas de manejo; Universidad Nacional de Rosario. Ciencias Agronómicas, Revista XXV-033-043. (O).
- ESCUDEUR et. al, 2009. HIDROGEOLOGÍA. Publicado por el Centro Internacional de Hidrología Subterránea. España. (O)
- FEITOSA F. y J. FILHO, 2000. Hidrogeología: conceptos y aplicaciones. Cap. 14: Uso y gestión del agua subterránea. Servicio Geológico de Brasil. (O)
- FERNANDEZ FERNANDEZ, P., 1991. Restauración paisajística. En "Evaluación y corrección de impactos ambientales". Serie: Ingeniería Geoambiental. Instituto Tecnológico y Geominero de España. (O)
- FOSTER S. y D. GOMES, 1989. Monitoreo de la calidad de aguas subterráneas: una evaluación de métodos y costos. Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente. Lima, Perú. (O)
- FOSTER S., B. ADAMS, M. MORALES y S. TENJO, 1992. Estrategias para la protección de aguas subterráneas: una guía para su implementación. Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente. Lima, Perú. (O)
- FRANCÉS, E.; J. R. DÍAZ DE TERÁN; A. CENDRERO y A. GONZÁLEZ, 1993. El uso de unidades geoambientales para el diseño de planes de restauración ambiental: aplicación a una zona del río Miera (Cantabria). Problemática Geoambiental y Desarrollo. Tomo 1:317-324. Ed. Roque Ortiz Silla. (C)
- FUNDACION CHILE. 2010. Manual de técnicas de remediación en sitios contaminados. 116 páginas. (O)
- GABRIELS, D.; R. HORN; M. M. VILLAGRA and r. HARTMAN, 1998. Assessment, prevention and rehabilitation of soil structure caused by soil surface sealing, crusting and compaction. In: Methods for assessment of soil degradation. Eds: R. Lal; W. H. Blum; C Valentine and B. A. Steward. Advances in Soil Science. Pags.129-167. (C)
- GARZÓN, G. y A. ALONSO, 1993. Procesos de sufusión y colapsos en rellenos de graveras como consecuencia de desbordamientos fluviales. Problemática Geoambiental y Desarrollo. Tomo 2: 659-664. Ed. Roque Ortiz Silla. (C)
- GAUTAM R. and M. CHAUTOPAYDYAS, 2016. Advanced Nanomaterials for Wastewater Remediation. ISBN: 1498753337. Ed CRC Press.
- GELYBÓ, G., TÓTH, E., FARKAS, C., HOREL, Á., KÁSA, I., & BAKACSI, Z. 2018. Potential impacts of climate change on soil properties. Agrokémia és Talajtan, 67(1), 121-141. (O)



Universidad Nacional de Río Cuarto  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Físico-Químicas y Naturales



"1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA"

- GUIDA-JOHNSON B, ABRAHAM EM, CONY MA. 2017. Salinización del suelo en tierras secas irrigadas: perspectivas de restauración en Cuyo, Argentina. *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Cuyo* 49(1): 205-215. (C)
- GUO, L. B., & GIFFORD, R. M. (2002). Soil carbon stocks and land use change: a meta analysis. *Global change biology*, 8(4), 345-360. (O)
- GVOZDENOVICH, J., BARBAGELATA, P., OSZUST, J., M. BIDEGAIN. 2018. Escurrimiento y producción de sedimentos en una pequeña cuenca Agrícola aforada de entre ríos, argentina: aplicación del modelo wepp. *Cienc. Suelo (Argentina)* 36(1):157-172. (O)
- HAKANSSON, I. and W. B. VOORHEES, 1998. Soil compaction. In: *Methods for assessment of soil degradation*. Eds: R. Lal; W. H. Blum; C Valentine and B. A. Steward. *Advances in Soil Science*. Pags.167-180. (C)
- HERNÁNDEZ M. y N. GONZÁLEZ, 1995. Contaminación de acuíferos por estaciones de expendio de combustibles. II Seminario Hispano Argentino sobre temas actuales de la Hidrología Subterránea. Tucumán. (C)
- HOOKE, J. M.; 1988. *Geomorphology in Environmental Planning*. Ed. John Wiley & Sons. (O)
- HOOSBEEK, M. R.; A. STEIN and R.B. BRYANT, 1998. Mapping soil degradation. In: *Methods for assessment of soil degradation*. Eds: R. Lal; W. H. Blum; C Valentine and B. A. Steward. *Advances in Soil Science*. Pags.407-422.
- HORN, R., 1998. Assessment, prevention and rehabilitation of soil degradation caused by compaction. In: *Towards Sustainable Land Use. Volumen I. Advances in Geoecology* 31. Pags. 527-538. (O)
- IMHOFF S, PILATTI MA, CARRIZO ME, MASOLA MJ, MARANO RP, FELLI O. 2018. Compactación en suelos del centro y norte de Santa Fe. En: *Compactaciones naturales y antrópicas en suelos argentinos*. Eds. C Alvarez; P Imbellone. Asociación Argentina de la Ciencia del Suelo –AACS. Capítulo 8. p 153-179. (C)
- INSTITUTO TECNOLÓGICO Y GEOMINERO DE ESPAÑA. *Riesgos Geológicos*, 1988. Serie: *Geología Ambiental*. (O)
- INSTITUTO TECNOLÓGICO GEOMINERO DE ESPAÑA. 1995. *Contaminación y depuración de suelos*. 330 páginas. (O)
- INSTITUTO TECNOLÓGICO Y GEOMINERO DE ESPAÑA *Manual de Restauración de terrenos y evaluación de impactos ambientales en minería*, 1999. (O)
- IRISARRI J, DUFILHO AC, BUDUBA C, MUGUERZA D. 2019. Provincia de Neuquén. In: Casas R, Damiano F (eds) *Manual de buenas prácticas de conservación del suelo y del agua en áreas de secano*, tomo II. Fundación para la Educación, la Ciencia y la Cultura, Buenos Aires, p 105-144. (C)
- ISLA F. I y C. LASTA. Eds, 2006. *Manual de Manejo Costero para la Provincia de Buenos Aires*. Ed. Eudem, Mar del Plata. 281 pág. (O)
- JIMÉNEZ, A. D.; M. J. ROS y M. I. SÁNCHEZ-TORIBIO, 1993. Minimización del impacto paisajístico, generado por explotaciones mineras en la Sierra de la Fuente de Jumilla (Murcia) mediante una ordenación técnico-territorial. *Problemática Geoambiental y Desarrollo*. Tomo 1: 277-288. Ed. Roque Ortiz Silla. (C)
- KAZNER C. and T. WINTGENS, 2012. *Water Reclamation Technologies for Safe Managed Aquifer Recharge (European Water Research)*. ISBN: 1843393441 | 456 pages.
- KEITH, C. y T. O' RIORDAN, 1998. *Coastal processes and management*. (O)
- KIMBLE, J. M.; R. LAL and R.B. GROSSMAN, 1998. Alteration of soil properties caused by climate change. In: *Towards Sustainable Land Use. Volumen I. Advances in Geoecology* 31. Pags. 175-184. (C)
- KNAPP B.J., S. ROSS y D. McCRAE, 1991. *Challenge of the Natural Environment*. Longman Advanced Geography, Longman, Singapur. (O)



Universidad Nacional de Río Cuarto  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Físico-Químicas y Naturales



"1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA"

- KUO E., 2014. Practical Design Calculations for Groundwater and Soil Remediation, Second Edition| ISBN: 1466585234. CRC Press
- LAL, R. 1998. Soil Quality and Sustainability. In: Methods for assessment of soil degradation. Eds: R. Lal; W. H. Blum; C Valentine and B. A. Steward. Advances in Soil Science. Pags.17-30. (C)
- LAL, R. 1998. Soil processes and Greenhouse effect. In: Methods for assessment of soil degradation. Eds: R. Lal; W. H. Blum; C Valentine and B. A. Steward. Advances in Soil Science. Pags.199-212. (C)
- LAL, R.; J. KIMBLE, E. LEVINE and B. A. STEWARD (Editors), 1995. Soils and Global change. Advances in Soil Science. CRC Lewis Publisher. 440 pp. (O)
- LAL, R. and J. M. KIMBLE, 1998. Soil conservation for mitigating the greenhouse effect. In: Towards Sustainable Land Use. Volumen I. Advances in Geoecology 31. Pags. 185-192. (C)
- LLAMAS M. R., 1999. La inserción de las aguas subterráneas en los sistemas de gestión integrada. Boletín Geológico Minero. Instituto Tecnológico Geominero de España. (O)
- LORENZ, K., & LAL, R. 2018. Carbon sequestration in agricultural ecosystems. Dordrecht: Springer.
- ANEFA. (Asociación Nacional de Empresarios de Fabricantes de Áridos). Manual de restauración de minas a cielo abierto. Comunidad Autónoma de La Rioja. España 167 pp.
- MASERA, R.T, J. LEW Y G. SERRA PEIRANO, 2005. Las mesetas patagónicas que caen al mar: La costa rionegrina.
- MORENO MERINO L. y C. MARTÍNEZ NAVARRETE, 1991. Guía metodológica para la elaboración de perímetros de protección de captaciones de aguas subterráneas. Instituto Tecnológico Geominero de España. (O)
- MASSONE H, J. CIONCHI, E, BOCANEGRA y C. LIZARDO, 1999. Gestión de acuíferos y participación comunitaria: el comité de usuarios como herramienta de gestión. II Congreso Argentino de Hidrogeología y IV Seminario Hispano Argentino sobre temas actuales de la Hidrología Subterránea. Santa Fe. Argentina. (C)
- Mc GREGOR, D. F. y D. A. THOMPSON, 1995. Geomorphology and land management in a changing environment. Ed. John Wiley & Sons. (O)
- MILNE, E., BANWART, S. A., NOELLEMEYER, E., ... & ZHENG, J. 2015. Soil carbon, multiple benefits. Environmental Development, 13, 33-38.
- MINTEGUI AGUIRRE, J. A. y F. LOPEZ UNZU, 1990. La ordenación agrohidrológica en la planificación. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco, Vitoria. (C)
- MORGAN, R. P. C. 1997. Erosión y Conservación de Suelos. Ed. Mundi-Prensa, Barcelona. 343 páginas. (O)
- MULLINS, C. E., 1998. Hardsetting. In: Methods for assessment of soil degradation. Eds: R.Lal; W. H. Blum; C Valentine and B. A. Steward. Advances in Soil Science. Pags.109-128. (O)
- MUÑOZ BARCO, P.; A. SANCHEZ GARCÍA; P. P. ANDRADA DAZA y J. C. MIRANZO TORRES, 1993. Plan de ordenación de los recursos naturales del río Ardila, zonificación y primeras actuaciones. Problemática Geoambiental y Desarrollo. Tomo 1:269-276. Ed. Roque Ortiz Silla. (C)
- OTERO DEL PERAL, L.R., 1991. Restauración ecológica. En "Evaluación y corrección de impactos ambientales". Serie: Ingeniería Geoambiental. Instituto Tecnológico y Geominero de España. (C)
- PAOLI, C.U., 2015. Gestión integrada de crecidas. Guía y caso de estudio. Report EUR 27493 ES. Dondeynaz, C. y Carmona-Moreno, C. (Eds.). 90 pp.
- PANEBIANCO, J, BUSCHIAZZO, D. 2007. Erosion predictions with the Wind Erosion Equation (WEQ) using different climatic factors. Land Degradation and Development 19(1): 36-44. (O)



Universidad Nacional de Río Cuarto  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Físico-Químicas y Naturales



"1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA"

- POLO, A., HERNANDEZ, D., y H. FRITAS. 2002. Introducción. Contaminación y restauración de suelos. Ciencia y Medio Ambiente. CCMA – CSIC. 105-115 p. (O)
- PORTA CASANELLAS J, LOPEZ-ACEVEDO M, ROQUERO DE LABURU C. 2003. Edafología para la agricultura y el medio ambiente. Ed. Mundi-Prensa, Madrid, España. 3ra Edición. 961 p.
- PORTA CASANELLAS J, LOPEZ-ACEVEDO M, POCH R. 2019. Edafología. Uso y Protección de Suelos. Ed. Mundi-Prensa, Madrid, España. ([https://books.google.com.ar/books/about/Edafolog%C3%ADa\\_uso\\_y\\_protecci%C3%B3n\\_de\\_suelos.html?id=SZ3BDwAAQBAJ&printsec=frontcover&source=kp\\_read\\_button&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.ar/books/about/Edafolog%C3%ADa_uso_y_protecci%C3%B3n_de_suelos.html?id=SZ3BDwAAQBAJ&printsec=frontcover&source=kp_read_button&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false)).
- PARIS, M., O. TUCHJNEIDER, M. D'ELIA y M. PÉREZ, 1999. Hidrogeología urbana: protección de pozos de abastecimiento en la gestión de los recursos hídricos subterráneos. II Congreso Argentino de Hidrogeología y IV Seminario Hispano Argentino sobre temas actuales de la Hidrología Subterránea. Sta. Fe. Argentina. (O)
- PAUSTIAN, K., LEHMANN, J., OGLE, S., REAY, D., ROBERTSON, G. P., & SMITH, P. 2016. Climate-smart soils. Nature, 532(7597), 49-57.
- PETTS G. y P. CALOW (Ed.), 1997. River Restoration. Blackwell Science. (O)
- REIBLE D., 2013. Processes, Assessment and Remediation of Contaminated Sediments| ISBN: 146146725X, 1461467268. SERDP.
- REDDY K. and J. ADAMS, 2015. Sustainable Remediation of Contaminated Sites| ISBN: 1606505203 | M. Press
- RENGASAMY, P., 1998. Sodic soils. In: Methods for assessment of soil degradation. Eds: R. Lal; W. H. Blum; C Valentine and B. A. Stewrad. Advances in Soil Science. Pags.265-278. (C)
- RODRÍGUEZ-EUGENIO, N., Mc LAUGHLIN, M. & PENNOCK, D. 2019. La contaminación del suelo: una realidad oculta. Roma, FAO. 130p. (O)
- SAIZ DE OMEÑACA, J.; I. EREÑO; D. GÓMEZ y M. SOLAR, 1993. Los movimientos de masa en la ladera de Irala (Bilbao): origen, consecuencias y bases para el diseño de soluciones. Problemática Geoambiental y Desarrollo. Tomo 2: 651-658. Ed. Roque Ortiz Silla. (C)
- SAIZ DE OMEÑACA, J.; I. EREÑO y D. GÓMEZ, 1993. Bases para el diseño de soluciones constructivas para un edificio emblemático amenazado por asentamientos. Problemática Geoambiental y Desarrollo. Tomo 2: 645-650. Ed. Roque Ortiz Silla. (C)
- SCHULZ C., E. CASTRO y P. DORNES, 1999. El agua subterránea como factor de desarrollo económico y social en La Pampa: experiencias cooperativas. II Congreso Argentino de Hidrogeología y IV Seminario Hispano Argentino sobre temas actuales de la Hidrología Subterránea. Sta. Fe. Argentina. (C)
- SHAXSON, T. F., 1998. Concepts and indicators for assessment of sustainable land use. In: Towards Sustainable Land Use. Volumen I. Advances in Geoecology 31. Pags. 11-20. (O)
- SOANE, B. D. and C. van OUWERKERK, 1998. Soil compaction: A global threat to sustainable land use. In: Towards Sustainable Land Use. Volumen I. Advances in Geoecology 31. Pags. 517-526. (C)
- SUMMER, M. E., 1998. Acidification. In: Methods for assessment of soil degradation. Eds: R. Lal; W. H. Blum; C Valentine and B. A. Stewrad. Advances in Soil Science. Pags.213-228. (C)
- SZABOLCS, I., 1998. Concepts, assessment and control of soils affected by salinization. In: Towards Sustainable Land Use. Volumen I. Advances in Geoecology 31. Pags. 469-476. (O)
- THORNE, C. R.; R. D. HEY and M. D. NEWSON, 1997. Applied Fluvial Geomorphology for River Engineering and Management. Ed. John Wiley & Sons. (O)



Universidad Nacional de Río Cuarto  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Físico-Químicas y Naturales



"1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA"

- TRANSPORTATION RESEARCH BOARD, NATIONAL RESEARCH COUNCIL Landslides, investigation and mitigation, 1996. Special report 247. National Academic Press, Washington. (O)
- VALENTIN, C and L. M. BRESSON, 1998. Soil Crusting. In: Methods for assessment of soil degradation. Eds: R. Lal; W. H. Blum; C Valentine and B. A. Stewrad. Advances in Soil Science. Pags.89-108. (O)
- VIGLIZZO, E. y JOBBÁGY, E. 2010. Expansión de la frontera agropecuaria en Argentina y su impacto ecológico-ambiental. Ediciones INTA. Buenos Aires. 102 pp. (O)
- VENENCIO M. y C. MANAVELLA, 1999. Contaminación del acuífero libre por hidrocarburos en el área urbana de la localidad de Díaz. Sta. Fe. II Congreso Argentino de Hidrogeología y IV Seminario Hispano Argentino sobre temas actuales de la Hidrología Subterránea. Sta. Fe. Argentina. (C)
- YOSHIKO, G., SUZUMURA, R. y PROOST DE SOUZA, S. 2007. Explorações minerais e seu impacto sobre a paisagem paulistana. Revista Iniciación Científica, Año 1, N 1: 7-16.

### **Bibliografía de acceso libre en Internet**

- LAND DEGRADATION: AN OVERVIEW. USDA. NRCS  
<http://soils.usda.gov/use/worldsoils/papers/land-degradation-overview.html>)
- MEDICIÓN SOBRE EL TERRENO DE LA EROSIÓN DEL SUELO Y DE LA ESCORRENTÍA. Boletín de Suelos de la FAO. N° 68.  
(<http://www.fao.org/docrep/T0848S/T0848S00.htm>)
- GLOBAL DIMENSIONS OF VULNERABILITY TO WIND AND WATER EROSION  
<http://soils.usda.gov/use/worldsoils/landdeg/papers/ersnpaper.html>
- CONSERVATION AGRICULTURE CASE STUDIES IN LATIN AMERICA AND AFRICA.  
Boletín Suelos FAO 78. [http://www.fao.org/DOCREP/003/Y1730E/y1730e00.htm#P-1\\_0](http://www.fao.org/DOCREP/003/Y1730E/y1730e00.htm#P-1_0)
- WEB DE LA FAO SOBRE AGRICULTURA DE CONSERVACION.  
<http://www.fao.org/ag/ca/es/index.html>
- <https://www.posada.org/tecnicas-de-recuperacion-de-suelos-contaminados-degradados-o-empobrecidos/>
- [file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Recuperacion\\_rehabilitacion\\_suelos\\_contaminados\\_Xiong2016%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Recuperacion_rehabilitacion_suelos_contaminados_Xiong2016%20(1).pdf)
- [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2223-48612017000100006](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2223-48612017000100006)



*Universidad Nacional de Río Cuarto  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Físico-Químicas y Naturales*



*"1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA"*

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Nelso Doffo', written over a faint horizontal line.

Nelso Doffo

**Firma Profesor/a Responsable  
Académico/a**

**Firma**

**Secretario/a**