

## **Resolución Decanato FCEyN N° 15 / 2025**

Santa Rosa, 07/02/2025

### **VISTO:**

El Expediente. N° 23/2025, iniciado por Secretaría Académica, Programa de la asignatura "*Estudio del Geosistema*" correspondiente a la carrera Ingeniería en Recursos Naturales y Medio Ambiente (Plan 2015), y

### **CONSIDERANDO:**

Que el docente Dr. Alexis Daniel PONCE, a cargo de la asignatura "*Estudio del Geosistema*" que se dicta para la carrera Ingeniería en Recursos Naturales y Medio Ambiente (Plan 2015), eleva programa de la citada asignatura para su aprobación a partir del ciclo lectivo 2025 en adelante.

Que el mismo cuenta con el aval del Dr. Aldo Martín UMAZANO y de la Mesa de Carrera de la Ingeniería en Recursos Naturales y Medio Ambiente.

Que la Decana en uso de las atribuciones conferidas mediante Resolución N° 554/2024 del Consejo Directivo, ordena la confección del Acto Resolutivo correspondiente.

### **POR ELLO:**

### **LA DECANA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES RESUELVE:**

**ARTÍCULO 1º:** Aprobar el Programa de la asignatura "*Estudio del Geosistema*" correspondiente a la Ingeniería en Recursos Naturales y Medio Ambiente (Plan 2015), a partir del ciclo lectivo 2025, que como Anexos I, II, III, IV, V, VI y VII forman parte de la presente Resolución.

**ARTÍCULO 2º:** Regístrese, comuníquese. Pase a conocimiento de Consejo Directivo, Secretaría Académica, Departamento de Asuntos Estudiantiles, Departamento de Física, del docente Dr. Alexis PONCE, y del CENUP. Cumplido, archívese.

Mg. Maite BETELU - Secretaria Académica - FCEyN – UNLPam

Lic. Nora Claudia FERREYRA - Decana - FCEyN - UNLPam

## ANEXO I

**DEPARTAMENTO:** Geología

**ACTIVIDAD CURRICULAR:** Estudio del Geosistema

**CARRERA-PLAN/ES:** Ingeniería en Recursos Naturales y Medio Ambiente – Plan 2015

**CURSO:** Primero

**RÉGIMEN:** Cuatrimestral – Segundo cuatrimestre

**CARGA HORARIA SEMANAL:** Teóricos: 4 horas

Prácticos: 4 horas

**CARGA HORARIA TOTAL:** 128 hs.

**CICLO LECTIVO:** desde 2025

### EQUIPO DOCENTE:

Dr. Alexis Daniel PONCE (Profesor Adjunto, dedicación exclusiva, interino)

Dr. Mauro Ignacio BERNARDI (Jefe de Trabajos Prácticos, dedicación simple, interino)

Dra. Laura Andrea DE ORO (Ayudante de Primera, dedicación simple, interina)

Lic. Luciana Rita FLORES (Ayudante de Primera, dedicación simple, interina)

### FUNDAMENTACIÓN:

Los contenidos mínimos de la asignatura permiten que el estudiantado comprenda la composición y dinámica del ambiente físico del planeta y su relación con la biota a diferentes escalas temporales y espaciales. Esta comprensión resulta importante y necesaria para entender y dimensionar, en el marco del análisis de un sistema natural, los conceptos que serán abordados en espacios curriculares más avanzados como Administración, Política y Legislación de los Recursos Naturales y el Medio Ambiente; Edafología; Climatología e Hidrología; Ecología I y Ecología II. Particularmente, el estudiantado podrá apreciar que las teorías, leyes y principios abordados en el análisis del Geosistema se aplican a dichas materias. Además, Estudio del Geosistema es necesario para el desarrollo y tratamiento adecuados de los distintos Manejos y Resolución de Problemas Ambientales, posicionadas en los dos últimos años de la carrera. Por ello, la ubicación de Estudio del Geosistema en el Plan de Estudios es adecuada.

El programa incluye 17 temas, que se agrupan en 6 partes siguiendo un enfoque clásico, que abarcan los conocimientos mínimos de las principales disciplinas geológicas. En orden cronológico las partes se denominan I a VI. La parte I aborda los conceptos básicos de la asignatura, incluyendo nociones introductorias y geología planetaria (temas 1 y 2); la parte II se focaliza en el análisis de la Tierra “sólida”, incluyendo el entendimiento de la relación esfuerzo – deformación de las rocas, y los suelos (temas 3 a 7); la parte III aborda la atmósfera, el clima y el desarrollo de los sistemas eólicos (temas 8 y 9); la parte IV trata la hidrosfera, poniéndose especial énfasis en la comprensión de los principales reservorios de agua del planeta (temas 10 a 14); la parte V aborda el tiempo geológico, incluyendo una síntesis cronológica de los principales eventos biológicos y tectónicos del planeta (tema 15); y la parte VI se focaliza en los conceptos de paisaje y recursos naturales (temas 16 y 17).

Paralelamente, se desarrollan actividades prácticas de gabinete y campo, así como actividades especiales de consolidación, que introduce al estudiantado a la observación y/o análisis de los componentes básicos del Geosistema.

**OBJETIVOS Y/O ALCANCES DE LA ASIGNATURA:**

Al aprobar la asignatura, se espera que el estudiantado:

- 1- Conozca la composición, propiedades y dinámica de los componentes del Geosistema y su relación con la biota.
- 2- Adquiera una destreza práctica mínima para reconocer minerales, rocas y suelos, así como para interpretar datos climáticos y material cartográfico.
- 3- Comprenda la complejidad de trabajar en un sistema natural y entienda las interrelaciones entre Geociencias, Biología, Física y Química.
- 4- Adquiera un marco conceptual actualizado que permita el desarrollo futuro de actividades de docencia e investigación.

## ANEXO II

**ASIGNATURA/S:** Estudio del Geosistema

**CICLO LECTIVO:** desde 2025

### **PROGRAMA ANALÍTICO**

#### **Parte I. Generalidades**

**TEMA 1. INTRODUCCIÓN.** Geosistema: definición y componentes abióticos (Tierra “sólida”, atmósfera e hidrosfera). Interacción con la biosfera. Funcionamiento y dinámica del geosistema: escalas temporo-espaciales. Principales fuentes de energía (radiación solar y flujo de energía desde el interior terrestre). Conceptos de relieve, topografía y geomorfología.

**TEMA 2. GEOLOGÍA PLANETARIA.** Origen del universo (teoría de la gran explosión) y del sistema solar (teoría de la nebulosa primitiva). Descripción de los cuerpos del sistema solar: Sol, planetas, satélites, asteroides, meteoritos y cometas. Dinámica de la Tierra y sus consecuencias: traslación, rotación, excentricidad, oblicuidad y precesión. Interacción Tierra-Sol-Luna: eclipses y mareas. Dimensiones de la Tierra.

#### **Parte II. Tierra “sólida”**

**TEMA 3. COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA.** Capas composicionales: corteza, manto y núcleo. Discontinuidades. Capas mecánicas: litosfera, astenósfera, mesosfera, núcleo externo y núcleo interno. Terremotos: génesis, foco y epicentro. Intensidad y magnitud de los sismos. Ondas sísmicas: primarias, secundarias y superficiales.

**TEMA 4. TECTÓNICA DE PLACAS.** Síntesis histórica: deriva continental, expansión del fondo oceánico, paleomagnetismo y perforaciones oceánicas profundas. Principales placas tectónicas. Tipos de bordes de placa: divergentes, convergentes y transformantes. Movimientos impulsores. Evolución geotectónica global.

**TEMA 5. CICLO DE LAS ROCAS.** Minerales versus rocas: mineralogía y petrología. Principales tipos de rocas: ígneas, sedimentarias y metamórficas. Rocas ígneas: magmas, volcanismo, clasificación y relación con la tectónica de placas. Ciclo sedimentario: meteorización, erosión, depositación y diagénesis. Fósiles y procesos de fosilización. Principales tipos de rocas sedimentarias: clásticas, químicas-bioquímicas y carbonosas. Rocas metamórficas: factores metamórficos, foliación, clasificación y relación con la tectónica de placas.

**TEMA 6. SUELOS.** Definición. Factores formadores del suelo: material parental, clima, actividad biológica, relieve y tiempo. Procesos pedogenéticos. Perfil del suelo. Catenas. Clasificación. Erosión. Paleosuelos.

**TEMA 7. GEOLOGÍA ESTRUCTURAL.** Esfuerzo y deformación. Rol de la temperatura, presión de confinamiento, litología y tiempo sobre el comportamiento reológico de las rocas. Principales estructuras geológicas: pliegues, fallas y diaclasas.

#### **Parte III. Atmósfera y sistemas eólicos**

**TEMA 8. ATMÓSFERA Y CLIMA.** Atmósfera: composición y capas. Distribución de la radiación solar sobre la Tierra. Presión y vientos. Circulación atmosférica global. Efecto de Coriolis. Pautas latitudinales de energía y humedad. Modificación de las pautas latitudinales: orografía, altitud, corrientes oceánicas y distribución de masas continentales y oceánicas. Clima: concepto, elementos y distribución de los principales tipos climáticos del mundo. Biomas.

**TEMA 9. SISTEMA EÓLICO.** El viento como agente dominante. Otros agentes: agua y gravedad. Desiertos: concepto, tipos y distribución. Transporte de sedimentos por el viento: rolo, saltación y suspensión. Erosión eólica: deflación y abrasión. Geoformas erosivas y acumulativas. Tipos de ambientes eólicos: grandes desiertos, fajas de dunas costeras, acumulaciones intermontanas y mantos de loess. Otros ambientes asociados a sistemas eólicos: wadis, lagos salados y oasis.

#### Parte IV. Hidrósfera

**TEMA 10. HIDROLOGÍA.** Definición. Ciclo del agua: evaporación, evapotranspiración potencial y real, condensación, precipitaciones, infiltración y escorrentía. Porosidad y permeabilidad. Principales reservorios de agua en superficie: océanos, mares, glaciares, lagos y ríos. Agua subterránea: acuíferos, acuitardos y acucludos. Materiales acuífugos. Balance hídrico. Hidroquímica.

**TEMA 11. GLACIARES.** Concepto. Generación del hielo glaciar. Principales tipos de glaciares: de valle y en casquete. Movimientos: deslizamiento basal y flujo plástico. Balance de masa. Geoformas erosivas y depositacionales. Till: de alojamiento y de fusión. Zona periglacial. Importancia de procesos glaciares como indicadores paleoclimáticos. Glaciaciones: causas y distribución temporal.

**TEMA 12. SISTEMA ALUVIAL.** Ríos: concepto y sub-ambientes: faja de canales y planicie de inundación. Caudal. Régimen de flujo: laminar y turbulento. Transporte de sedimentos por corrientes de agua: carga en flotación, carga disuelta, carga suspendida y carga de fondo. Capacidad y competencia. Sistemas permanentes y efímeros. Importancia del nivel de base. Geoformas erosivas y acumulativas. Diseños de drenaje. Características de los depósitos de canal y de planicie de inundación. Interacción glaciifluvial. Abanicos aluviales.

**TEMA 13. SISTEMA LACUSTRE.** Origen de los lagos. Lagos hidrológicamente abiertos e hidrológicamente cerrados. Hidroquímica de los lagos. Estratificación: térmica y química. Patrones de estratificación y circulación del agua: según la cantidad de eventos de mezcla y según el tipo de mezcla. Clasificación de los lagos según la productividad: oligotróficos, mesotróficos y eutróficos. Cinemática del agua: olas, corrientes y seiches. Movimiento del sedimento por acción del oleaje. Sedimentación clásica, química-bioquímica y carbonosa. Deltas lacustres. Interacción glacialacustre.

**TEMA 14. OCÉANOS Y MARES.** Definiciones. Contacto con el continente: playa, zona litoral y línea de costa. Zonación batimétrica en márgenes continentales activos y pasivos. Olas: de oscilación y de traslación. Corrientes: marinas, inducidas por oleaje y generadas por marea. Geomorfología de zonas costeras. Sedimentación. Cambios del nivel del mar: eustáticos y relativos. Hidroquímica. Deltas marinos. Interacción glaciomarina.

#### Parte V. Tiempo geológico

**TEMA 15. TIEMPO GEOLÓGICO.** Geocronología absoluta y relativa. Datación relativa: ley de la superposición, principio de la horizontalidad original, principio de intersección, inclusiones y discontinuidades. Edad absoluta: dendrocronología, bandas de crecimiento en animales, varves glaciares y datación radiométrica. Escala del tiempo geológico y unidades geocronológicas. Otras unidades: litoestratigráficas, cronoestratigráficas, aloestratigráficas, magnetoestratigráficas y pedoestratigráficas. Correlación. Ubicación temporal de los principales eventos geológicos y biológicos.

#### Parte VI. Paisaje y recursos naturales

**TEMA 16. PAISAJE.** Relieve versus paisaje: Definiciones. Dinámica de los paisajes. El paisaje como indicador ambiental y cultural. El paisaje como recurso. Geología urbana. Ejemplos de La Pampa. Impacto ambiental: concepto y efecto sobre la transformación del paisaje.

**TEMA 17. RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES.** Introducción. Carbón e hidrocarburos (petróleo, gas natural, shale oil y shale gas). Efectos de la quema de combustibles fósiles. Procesos ígneos y recursos minerales. Procesos metamórficos y recursos minerales. Meteorización y recursos minerales. Placeres. Fuentes alternativas de energía. La minería y la producción hidrocarburífera en Argentina y La Pampa.

### ANEXO III

**ASIGNATURA/S:** Estudio del Geosistema

**CICLO LECTIVO:** desde 2025

### **BIBLIOGRAFÍA**

#### **Bibliografía básica**

**Apesteuguía, S. & Ares, R. 2010.** *La vida en evolución: la historia natural vista desde Sudamérica.* Vázquez Mazzini Editores. 271 pp.

**Benedetto, J.L. 2012.** El continente Gondwana a través del tiempo: una introducción a la geología histórica. Academia Nacional de Ciencias. 437 pp.

**Calmels, A.P. & Mariño, E.E. 2005.** *El Geosistema: reflexiones sobre la Tierra.* Amerindia. 362 pp.

**Christopherson, R. & Birkeland, G. 2018.** *Geosystems: an introduction to physical geography.* X Edición. Pearson. 690 pp.

**Folguera, A., Ramos, V.A. & Spagnuolo, M. 2006.** *Introducción a la Geología. El planeta de los dragones de piedra.* Editorial Eudeba. 152 pp.

**Folguera, A. & Spagnuolo, M. 2010.** *De la Tierra y los planetas rocosos: una introducción a la tectónica.* Instituto Nacional de Educación Tecnológica del Ministerio de Educación. 136 pp.

**Giai, S.B. 2008.** *Introducción a la hidrología.* Universidad Nacional de La Pampa. 239 pp.

**Gutiérrez Elorza, M. 2008.** *Geomorfología.* Pearson Educación. 920 pp.

**Hamblin, W.K. & Howard, J.D. 1999.** *Exercises in physical Geology.* Prentice Hall. X Edición. 259 pp.

**Kalff, J. 2001.** *Limnology: inland water ecosystems.* Prentice Hall. 592 pp.

**Levin H.L. 2006.** *The Earth through time.* VIII Edición. J. Wiley & Sons. 616 pp.

**López, J.P. 2017.** *Geología imprescindible: contenido para enseñar ciencias de la Tierra en la escuela secundaria.* Asociación Geológica Argentina. 135 pp.

**Lovelock, J. 2009.** *The vanishing face of Gaia. A final warning.* Basic Books. 278 pp.

**Lutgens, F.K., Tarbuck, E.J. & Tasa, D. 2012.** *Essentials of Geology.* XI Edición. Pearson Prentice Hall. 554 pp.

**Marshak, S. 2013.** *Essentials of Geology.* IV Edición. W.W. Norton & Company. 567 pp.

**Mottana, A., Crespi, R. & Liborio, G. 1980.** *Guía de minerales y rocas.* Traducido de la I Edición. Grijalbo. 605 pp.

**Pozo Rodríguez, M., Yélanos, J.G. & Robles, J.G. 2004.** *Geología práctica: introducción al reconocimiento de materiales y análisis de mapas.* Prentice Hall. 305 pp.

**Plummer, C. & McGeary, D. 1995.** *Physical Geology: earth revealed*. C. Brown Pub. 560 pp.

**Sanchez, T.M. 2006.** *La historia de la vida en pocas palabras*. Centro de Investigaciones Paleobiológicas – Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales – Universidad Nacional de Córdoba. 203 pp.

**Skinner, B.J., Porter, S.C. & Park, J. 2004.** *Dynamic Earth. An introduction to physical geology*. J. Wiley & Sons. 584 pp.

**Tarbuck, E.J. & Lutgens, F.K. 2005.** *Ciencias de la Tierra: una introducción a la geología física*. VIII Edición. Prentice Hall. 736 pp.

**Tarbuck, E.J. & Lutgens, F.K. 2013.** *Ciencias de la Tierra: una introducción a la geología física*. X Edición. Pearson. 880 pp.

**Wicander, R. & Monroe, J.S. 1999.** *Fundamentos de Geología*. II Edición. International Thompson Editorial. 445 pp.

### **Bibliografía de consulta**

Se utilizarán las siguientes publicaciones periódicas: Nature, Science, Geology, Journal of South American Earth Sciences, Revista de la Asociación Geológica Argentina, Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales, Revista del Museo de La Plata, Revista de Geología Aplicada a la Ingeniería y al Ambiente, Ameghiniana, Latin American Journal of

Sedimentology and Basin Analysis, y Ciencia Hoy. Además, se utilizarán las actas de los eventos científicos de índole geológica o afines que se realicen en Argentina (por ejemplo: Congreso Geológico Argentino, Congreso Argentino de Historia de la Geología, Reunión de Tectónica, Congreso de Exploración y Desarrollo de Hidrocarburos, Reunión Argentina de Sedimentología, Congreso de Cuaternario y Geomorfología, Reunión Anual de Comunicaciones de Asociación Paleontológica Argentina y Jornadas Pampeanas de Ciencias Naturales).

#### ANEXO IV

**ASIGNATURA/S:** Estudio del Geosistema

**CICLO LECTIVO:** desde 2025

#### **PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS**

**TRABAJO PRÁCTICO 1.** Denominación: Minerales. Descripción: determinación de propiedades macroscópicas y clasificación de muestras de mano, incluyendo individuos y agregados. Relacionado con los objetivos 1, 2, 3 y 4; y con el tema 5. Tipo de trabajo práctico: analítico.

**TRABAJO PRÁCTICO 2.** Denominación: Rocas ígneas. Descripción: reconocimiento de características texturales, estructurales y composicionales de muestras de mano, uso de datos geoquímicos, clasificación, determinación de yacencia. Relacionado con los objetivos 1, 2, 3 y 4; y con el tema 5. Tipo de trabajo práctico: analítico.

**TRABAJO PRÁCTICO 3.** Denominación: Sedimentos y rocas sedimentarias. Descripción: reconocimiento de los componentes, la textura y clasificación de muestras de mano. Relacionado con los objetivos 1, 2, 3 y 4; y con el tema 5. Tipo de trabajo práctico: analítico.

**TRABAJO PRÁCTICO 4.** Denominación: Rocas metamórficas. Descripción: reconocimiento de los componentes, la textura y clasificación de muestras de mano, determinación del tipo de metamorfismo y del protolito. Relacionado con los objetivos 1, 2, 3 y 4; y con el tema 5. Tipo de trabajo práctico: analítico.

**TRABAJO PRÁCTICO 5.** Denominación: Minerales, sedimentos y rocas en el entorno urbano. Descripción: reconocimiento y clasificación de minerales, sedimentos y rocas en distintos espacios urbanos de la ciudad de Santa Rosa, incluyendo el domicilio de los y las estudiantes. Relacionado con los trabajos prácticos 1, 2, 3 y 4. Tipo de trabajo práctico: analítico.

**TRABAJO PRÁCTICO 6.** Denominación: Suelos. Descripción: descripción de un perfil de suelo en el campo, construcción y cegado de una calicata. Relacionado con los objetivos 1, 2, 3 y 4; y con el tema 6. Tipo de trabajo práctico: analítico.

**TRABAJO PRÁCTICO 7.** Denominación: Análisis de datos climáticos. Descripción: caracterización climática de una zona a partir de datos meteorológicos. Relacionado con los objetivos 1, 2, 3 y 4; y con el tema 8. Tipo de trabajo práctico: analítico.

**TRABAJO PRÁCTICO 8.** Denominación: Cálculo de la evapotranspiración y resolución del balance hídrico. Descripción: determinación de la evapotranspiración potencial y real de una zona, resolución del balance hídrico en un suelo. Relacionado con los objetivos 1, 2, 3 y 4; y con el tema 10. Tipo de trabajo práctico: analítico.

**TRABAJO PRÁCTICO 9.** Denominación: Nociones de escala. Descripción: resolución de problemas de escala. Relacionado con los objetivos 1, 2, 3 y 4; y con el tema 16. Tipo de trabajo práctico: gráfico-analítico.

**TRABAJO PRÁCTICO 10.** Denominación: Representación del relieve. Descripción: construcción de un mapa de curvas de nivel, elaboración de perfiles topográficos, cálculo de pendientes, interpretación del relieve a partir de mapas topográficos. Relacionado con los objetivos 1, 2, 3 y 4; y con el tema 16. Tipo de trabajo práctico: gráfico-analítico.

**TRABAJO PRÁCTICO 11.** Denominación: Nociones de cartografía, proyección y coordenadas.  
Descripción: resolución de problemas de coordenadas. Relacionado con los objetivos 1, 2, 3 y 4; y con el tema 16. Tipo de trabajo práctico: gráfico-analítico.

## **ANEXO V**

**ASIGNATURA/S:** Estudio del Geosistema

**CICLO LECTIVO:** desde 2025

### **ACTIVIDAD ESPECIAL QUE SE PREVÉ:**

Se prevé la realización de una actividad especial que se describe a continuación.

Denominación: Salida de campo.

Descripción: visita a diferentes parcelas del predio que la UNLPam posee al oeste de la Ruta Nacional N° 35, particularmente aquellas situadas al sur del Pabellón Sur. Los objetivos de dicha salida serán: 1) reconocer zonas con fisonomía contrastante, 2) caracterizar los sedimentos superficiales y suelos de cada zona; 3) identificar los procesos geomorfológicos actuantes y la evolución del relieve/ambiente del conjunto de parcelas, 4) caracterizar la topografía de cada zona. Relacionado con los trabajos prácticos 3, 6, 9, 10 y 11. Tipo de actividad: de consolidación (4 hs.).

## ANEXO VI

**ASIGNATURA/S:** Estudio del Geosistema

**CICLO LECTIVO:** desde 2025

**PROGRAMA DE EXAMEN:**

El mismo que el programa analítico.

## ANEXO VII

**ASIGNATURA/S:** Estudio del Geosistema

**CICLO LECTIVO:** desde 2025

**METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN Y/O OTROS REQUERIMIENTOS:** teniendo en cuenta el reglamento de cursada (Resolución 366/17 del CD).

La asignatura Estudio del Geosistema puede rendirse libre o cursarse (incluyendo aquí la modalidad de promoción sin examen final).

Para regularizar la asignatura los y las estudiantes deberán: 1) Aprobar los trabajos prácticos, además de la actividad especial prevista. Tener presente que al finalizar cada clase práctica o la actividad especial debe entregarse el trabajo correspondiente. 2) Aprobar los dos parciales o sus recuperatorios. Hay un recuperatorio adicional para quienes desaprueben uno de los parciales y su correspondiente recuperatorio. Los parciales y recuperatorios serán escritos.

Para promocionar la asignatura los y las estudiantes deberán: 1) Aprobar los trabajos prácticos, además de la actividad especial prevista. Tener presente que al finalizar cada clase práctica o la actividad especial debe entregarse el trabajo correspondiente. 2) Aprobar los dos parciales (o sus recuperatorios) de acuerdo a la reglamentación vigente y a requisitos específicos aclarados al inicio del ciclo lectivo por los docentes a cargo de la asignatura.

Quienes regularicen la asignatura deberán rendir un examen final oral, cuya nota mínima de aprobación será 4 puntos.

Quienes opten por la modalidad libre deberán rendir de manera escrita los temas correspondientes a los Trabajos Prácticos. Si obtienen una nota igual o mayor a 6 puntos deberán rendir un examen oral, cuya nota mínima de aprobación será 4 puntos.

## Hoja de firmas