



1821 Universidad de Buenos Aires

Resolución Consejo Directivo

Número: RESCD-2024-1433-E-UBA-DCT#FCEN

CIUDAD DE BUENOS AIRES

Jueves 12 de Septiembre de 2024

Referencia: EX-2024-04899409- -UBA-DMESA#FCEN - POSTGRADO - Sesión
09/09/2024

VISTO:

La nota presentada por la Dirección del Departamento de Ciencias Geológicas, mediante la cual eleva la información del curso de posgrado Edafología Avanzada para el año 2024,

CONSIDERANDO:

lo actuado por la Comisión de Doctorado,

lo actuado por este Cuerpo en la sesión realizada el día 09 de septiembre de 2024,

en uso de las atribuciones que le confiere el Artículo 113° del Estatuto Universitario,

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD

DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

RESUELVE:

ARTÍCULO 1º: Aprobar el nuevo curso de posgrado **Edafología Avanzada** de 128 horas de duración, que será dictado por el Dr. Pablo Tchilinguirian con la colaboración de la Lic. Florencia López.

ARTÍCULO 2º: Aprobar el programa del curso de posgrado **Edafología Avanzada** que como anexo forma parte de la presente Resolución, para su dictado durante el segundo cuatrimestre de 2024.

ARTÍCULO 3º: Aprobar un puntaje máximo de cinco (5) puntos para la Carrera del Doctorado.

ARTÍCULO 4º: Establecer un arancel de **CATEGORÍA BAJA**, estableciendo que dicho arancel estará sujeto a los descuentos y exenciones estipulados mediante la Resolución CD N.º 1072/19. Disponer que los fondos recaudados ingresen en la cuenta presupuestaria habilitada para tal fin, y sean utilizados de acuerdo a la Resolución 072/03

ARTÍCULO 5º: Disponer que, de no mediar modificaciones en el programa, la carga horaria y el arancel, el presente Curso de Posgrado tendrá una vigencia de cinco (5) años a partir de la fecha de la presente Resolución.

ARTÍCULO 6º: Comuníquese a todos los Departamentos Docentes, a la Dirección de Estudiantes y Graduados, a la Biblioteca de la FCEyN y a la Secretaría de Posgrado con copia del programa incluida. Cumplido, pase GEOLOGIA#FCEN y resérvese.

ANEXO

PROGRAMA

Objetivos

El objetivo central de la materia es que el estudiante conozca y comprenda el estudio de los suelos. Esto concierne al aprendizaje de los siguientes ítems: la identificación, las propiedades, los procesos de formación y los factores que controlan el desarrollo y evolución de un suelo. La visión holística del suelo como parte de la biosfera y su funcionalidad en el ecosistema es abordada.

A diferencia de la materia de grado (Edafología) se incluyen con mayor detalle los temas relacionados con la geología como ser los perfiles de meteorización, los saprolitos, regolitos y paleosuelos y como estos pueden ser de utilidad para otros estudios geológicos como ser geotectónica y riesgo geológico.

También se incluye con mayor énfasis la metodología y los estudios de la desertización, degradación y desertificación que se asocia al cambio climático y a las practicas no sustentables desarrolladas por el hombre. Por último, se aborda como evaluar la calidad del suelo en referencia a los estudios de impacto ambiental y de contaminación.

Los trabajos prácticos tienen como objetivo que el estudiante pueda complementar su formación en el manejo de las metodologías propias que se aplican en los estudios edafológicos como ser el relevamiento, la identificación, el análisis, la evaluación de capacidad de uso, estado de la calidad y génesis. Los trabajos prácticos y seminarios propuestos intentan generar el debate y la discusión interdisciplinaria en el entendimiento de la génesis, el rol de la funcionalidad ecológica y su importancia económica. Asimismo, se aborda el suelo con los aspectos sobre el manejo y gestión en obras como ser mineras, petroleras e industriales en relación con la legislación nacional.

Contenidos mínimos

Suelos. Propiedades, procesos edáficos y factores de formación

Perfil del suelo y horizontes diagnósticos.

Regolitos, perfiles de meteorización y saprolitos.

Tipos de suelos. Clasificación taxonómica utilizada en Argentina.

Suelos de Argentina y su relación con la geología, geomorfología y climas.

Degradación desertización y desertificación de suelos. Cambios globales e impacto del cambio climáticos en los suelos. Contaminación y calidad del suelo.

Manejo de suelos. Políticas y acciones. Educación y difusión. Implementación. Marco legal.

Programa analítico

Unidad 1. Conceptos generales.

1. Que es el suelo. El suelo como un cuerpo natural. Concepto de pedón. Definición. Concepto de edafología pedología y ciencias del suelo. Relación de la edafología con otras ciencias de la ingeniería, arqueología y agronomía. La importancia del suelo en el ecosistema. Reseña histórica. Designación de horizonte. Endopedones y epipedones.
2. Introducción de las propiedades y su relación con los factores y procesos pedológicos. El suelo como un conjunto orgánico-mineral- biológico. Composición y fases presentes en el suelo. mineral, gaseosas y líquida y biológica.
3. Fase mineral. Material parental. Minerales de los suelos. Minerales de arcilla. Importancia, características, propiedades y clasificación.

Unidad 2. Formación de suelos.

Modelo de edafogénesis. Conceptos fundamentales sobre la génesis de suelo. Factores de formación. Material parental, tiempo, topografía, organismos-vegetación, clima. Procesos formadores.

Unidad 3. Morfología de suelos.

1. Granulometría de suelos. Métodos de determinación. Textura. Clases texturales. Propiedades de los suelos a partir de la textura. Superficie específica.

2-2 Estructura. Tipo, clase y grado. Estabilidad estructural. Efectos de la estructura en el crecimiento vegetal. Procesos de agregación y degradación de la estructura. Porosidad. Métodos de determinación. Densidad del suelo, densidad real y aparente. Método de determinación.

Otras propiedades físicas. Color de suelos. Significado y determinación. Consistencia. Límites Atterberg. Plasticidad. Compresión. Compactación. Resistencia a la penetración.

Micromorología de suelos. Muestreo, preparación, estudio e informe. Fábricas. Microestructuras.

Unidad 3. Agua y aire en el suelo:

Escorrentía superficial y hipodérmica, agua gravitacional, agua retenida (capilar, absorbible y no absorbible). Fuerzas. Retención de agua. Saturación, capacidad de campo, punto de marchitez permanente, agua útil. Curvas de retención hídrica. Movimientos de agua en el suelo, descendentes y ascendentes. Infiltración. Métodos de medición. Régimen hídrico. Cálculo de humedad edáfica. Almacenaje. Atmosfera del suelo.

Unidad 4. Físico químico del suelo.

Intercambio iónico. Capacidad de intercambio iónico de las arcillas (de superficie, rotura de bordes, disociación de oxhidrilos) y de la materia orgánica. Factores de control. Poder de sustitución relativa de iones.

Floculación y dispersión. Principios generales. Poder floculante de los cationes.

pH del suelo. Factores que afectan el pH del suelo. Relación entre el pH y el estado de complejo absorbente. Determinación del pH del suelo. Potencial de oxido-reducción.

Unidad 5. Biología y organismos en el suelo.

Materia orgánica del suelo, definición. Origen y composición. Procesos de humicación y mineralización. Naturales y propiedades de las sustancias húmicas. Tipos de humus. Formación de compuestos arcillo húmicos. Fraccionamiento y determinación de la materia orgánica. Influencia de la materia orgánica. Influencia de la materia orgánica en las propiedades del suelo. La materia orgánica en distintos tipos de suelos.

Organismos del suelo. Tipo de organismos. Ciclo del carbono. Importancia. Microorganismos del suelo. Fauna del suelo. Interacciones planta-microorganismos, rizosfera. Organismos y calidad ambiental.

Unidad 6. Química del suelo.

Química del suelo. Determinaciones. CIC, complejo de absorción S, cationes de intercambio. Nitrógeno, carbono, pH.

Ciclo del nitrógeno, Mecanismos de mineralización e inmovilización. Fijación del nitrógeno atmosférico.

Ciclo del fósforo. Formas del fósforo en el suelo. Factores que afectan la dinámica y actividad de los cationes mayoritarios del potasio, calcio, sodio.

Microelementos en el suelo. Contenidos.

Unidad 6. Procesos formadores del suelo

Procesos formadores del suelo. Argiluvación. Hidromorfia. Melanización. Rubefacción. Ferralitización. Translocación. Andosolización. Podsolización. Vertisolización. Salinización. Alcalinización. Carbonatación y descarbonatación. Duricostras, calcretes y silcretes.

Unidad 7. Clasificación de suelos

Taxonomía de suelos. Ordenes. Horizontes diagnósticos superficiales y subsuperficiales. Régimen de temperatura y de humedad. Distribución de suelos en Argentina.

Clasificación utilitaria. Grupos, clases, subclases. Unidades de capacidad de uso agrícola, ganadero, forestal y minero. Índice de productividad.

Suelos de Argentina y su relación con la geología, geomorfología y climas. Transectas climáticas.

Unidad 8. Paleosuelos y perfiles de meteorización

Características, identificación, significado. Suelos fósiles, policíclicos, viejos, compuestos, complejos y sepultados. Interpretación de paleoclimas. Ciclos de evolución cortos y largos. El Paleoclima en el Cenozoico Tardío. Paleosuelos en Argentina. Geosuelos.

Unidad 9. Desertificación/ degradación y calidad de suelos

Causas y procesos que degradan el suelo. Acción del hombre y del clima. Impactos de la ganadería, la agricultura, el riego y la industria en general. El rol del cambio climático. Procesos de desertización, desertificación, salinización y erosión. Método USLE. Pérdida de productividad y de la salud del suelo. Contaminación de suelos. Parámetros guía de la EPA y usados en la Argentina. Calidad del suelo en los estudios de impacto: metodología y cómo evaluarla.

Unidad 10. Relevamiento y cartografía de suelos

Objetivo. Levantamiento. Uso de imágenes Satelitales. Relación con la geomorfología y geología. Unidades taxonómicas y cartográficas. Escalas. Tipos de mapas. Memoria y Leyenda. Trabajos de gabinete y de campana. Densidad de observaciones.

BIBLIOGRAFÍA

- Abtahi, A. 1980. Soil genesis as affected by topography and time in highly calcareous parent materials under semiarid conditions in Iran. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 44: 329–336.
- Acton, D. F. 1965. The relationship of pattern and gradient of slopes to soil type. *Can. J. Soil Sci.* 45: 96–101.
- Álvarez-Sánchez, J. y Naranjo-García, E. (Editores) (2003). *Ecología del suelo en la selva tropical húmeda de México*. Instituto de Ecología A. C., UNAM.
- Aristizábal, E., Barry, R. y Shuichiro, Y., 2009. Patrones e Índices de Meteorización Química de los depósitos de vertiente y rocas fuente en el Valle de Aburrá, *Boletín de Ciencias de la Tierra*, 25, pp. 27-47,
- Arnold, R. W. 1983. Concepts of soils and pedology. In L. P. Wilding, N. E. Smeck and G. F. Hall (eds.) *Pedogenesis and Soil Taxonomy*. New York, Elsevier, pp. 1–21.
- Baver, L. D.; Gardner, W. H.; Gardner, W. R. (1972). *Física de suelos*. UTEHA, México
- Berger Micaela Gisel, Laura Antonela Iturri & Daniel Eduardo Buschiazzi 2023. Evolución del suelo en sedimentos eólicos de depositación reciente en el semirrido. Efecto de espesores variable. *Revista Ciencias del suelo*. Vol. 41, 1. Pág. 116-123.
- Birkeland, P. W. 1974. *Pedology, Weathering and Geomorphological Research*. New York, Oxford University Press.
- Birkeland, P. W. 1999. *Soils and Geomorphology*, 3rd edn. New York, Oxford University Press.
- Bonneau, M. y B. Souchier. (1987). *Edafología 2. Constituyentes y propiedades del suelo*. Masson S.A. Barcelona.
- Bockheim, JG & DC Douglass. 2006. Origin and significance of calcium carbonate in soils of southwestern Patagonia. *Geoderma* 136: 751-762.
- Bouza, P.J., del Valle, H., 2014. Capítulo 8: Propiedades y génesis de las acumulaciones de carbonatos en Aridisoles del centro-este del Chubut, in Imbellone, P. (Ed.), *Suelos con acumulaciones calcáreas y yesíferas*. Asociación Argentina de la Ciencia del Suelo. Buenos Aires. Argentina, pp. 199–219.
- Bouza, PJ. 2012a. Génesis de las acumulaciones de carbonatos en Aridisoles Nordpatagónicos: su significado paleopedológico. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 69 (2): 298- 313.

- Bouza, P.J. 2012b. Paleosuelos en Cordones litorales de la Formación Caleta Valdés, Pleistoceno superior, NE del Chubut. V Congreso Argentino de Cuaternario y Geomorfología. Río Cuarto. Resumen extendido: 19-28.
- Brady, N. C., & Weil, R. R. 2013. Nature and properties of soils, the: Pearson new international edition pdf ebook. Pearson Higher Ed
- Braucher, R, Bourlès, D, Colin, F, Brown, E & B Boulangé. 1998-a. Brazilian laterite dynamics using in situ produced ^{10}Be . Earth and Planetary Science Letters, 163: 197-205.
- Buol, S.W.; Hole, E.D. y McCracken, R.J. (1981). Génesis y clasificación de suelos. Ed. Trillas. México.
- Buryak Zhanna A., Pavel A. Ukrainsky, Artyom V. Gusarov, Sergey V. Lukin, Achim A. Beylich, 2023, Geomorphic factors influencing the spatial distribution of eroded Chernozems in automated digital soil erosion mapping, Geomorphology, Volume 439
- Colazo Juan Cruz, Eric Scherger, Rodolfo Torregrosa, Cristián Álvarez & Suyai Almirón. 2023. Riesgo de erosión eólica en diferentes sistemas productivos del sur de Córdoba, Revista Ciecias del suelo. Vol 41 ,2. Pág. 1213-222
- De Oliveira, M, Formoso, M, Trescases, J & A Meunier. 1998. Clay mineral facies and lateritization in basalts of southeastern Parana Basin, Brazil. Journal of South American Earth Sciences, 11(4): 365-377.
- del Valle, H & C Beltramone. 1987. Morfología de las acumulaciones calcáreas en algunos paleosuelos de Patagonia oriental (Chubut). Ciencia del Suelo 5: 77-87.
- Dragovic, Nada & Vulević, Tijana. 2020. Soil Degradation Processes, Causes, and Assessment Approaches. 10.1007/978-3-319-71065-5_86-1.
- DUCHAUFOR, P. 1984. Edafología 1. Edafogénesis y clasificación. Ed. Toray-Masson. Barcelona.
- Enkerlin, H. E. C.; Cano, C. G.; Garza, C. R. A.; Vogel, M. E.; (1997). Ciencia ambiental y desarrollo sostenible. Internacional Thomson Editors. México.
- FAO (1980). Metodología provisional para la evaluación de la degradación de los suelos. FAOPUMA- UNESCO, Roma, Italia.
- FAO-UNESCO. 1988. Soil map of the world. Revised legend. World Resources Report 60, FAO, Rome. Reprinted as Technical Paper 20, ISRIC, Wageningen, 1989.
- FAO 2005. The importance of soil organic matter – key to drought-resistant soil and sustained food production. Food and agriculture organization of the United Nations, Rome, Italy. Available via: <http://www.fao.org/3/a-a0100e.pdf>
- Figueroa, S., B.; Amante, O. A.; Cortes, T. H. G.; Pimentel, L. J.; Osuna, C. E. S.; Rodríguez, O. J. M.; y Morales, F. F. J. (1991). Manual de predicción de pérdidas de suelo por erosión. SARH-CP. México.
- Fitzpatrick E. A. 1998 Suelos: Su Formación, Clasificación y Distribución. Editorial C.E.C.S.A. México.

- Gázquez Fernando, Claudia Voigt, Mark W. Claire, Fernando Rull, Jesús Medina, David A. Hodell, 2024. Revealing the mechanisms of soil gypsum formation in the Atacama Desert through triple oxygen and hydrogen isotopes of gypsum hydration water, *CATENA*, Volume 243.
- Geissert, D. y Rossignol J-P (1987). La morfología en la ordenación de los paisajes rurales. Conceptos y primeras aplicaciones en México. ORSTOM, Instituto de Investigación Sobre Recursos Bióticos, Xalapa, Veracruz, México. Gutiérrez, E. M., 2008. Geomorfología. Prentice.
- Herrmann Nico, Robin Stadtmann, Julia Meister, André Kirchner, 2022. Importance of substrate genesis for Mediterranean soil evolution – An example from a limestone hillslope in the Estremadura (W-Portugal), *CATENA*, Volume 218.
- Johnson DL, Lewis LA. 2007 Land degradation: creation and destruction. Rowman & Littlefield Publishers, Lanham.
- Jingzhe Wang, Jianing Zhen, Weifang Hu, Songchao Chen, Ivan Lizaga, Mojtaba Zeraatpisheh, Xiaodong Yang, 2023. Remote sensing of soil degradation: Progress and perspective, *International Soil and Water Conservation Research*, Volume 11, Issue 3, Pages 429-454, ISSN 2095-6339, <https://doi.org/10.1016/j.iswcr.2023.03.002>. (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S209563392300014X>)
- Kirkby, M. J. y Morgan, R. P. (1984). Erosión de suelos. Limusa, México. Siebe, C.; Rodarte, H. C.; Toledo, G.; Etchevers, J.; y Oleschko, K (Editores). (1999) Conservación y restauración de suelos. Programa Universitario del Medio Ambiente-UNAM, México.
- Kröhling, D & M Iriondo. 2010. Comment on “Genesis of subtropical soils with stony horizons in NE Argentina: Autochthony and polygenesis” by Morrás et al. *Quaternary International*, 227: 190-192.
- Liu, S. X.J. Huang, L. Gan, Z.B. Zhang, Y. Dong, X.H. Peng, 2024. Drying-wetting cycles affect soil structure by impacting soil aggregate transformations and soil organic carbon fractions, *CATENA*, Volume 243,
- Majewski Ikołaj, Józef Szpikowski, 2024. Effect of rainfall parameters on soil erosion in Chwalimski Brook catchment, NW Poland, *Geomorphology*, Volume 454,
- Mikesell, L. R., Schaetzl, R. J., and M. A. Velbel. 2004. Hornblende etching and quartz/feldspar ratios as weathering and soil development indicators in some Michigan soils. *Quat. Res.* 62: 162–171.
- Miles, J. 1985. The pedogenic effects of different species and vegetation types and the implications of succession. *J. Soil Sci.* 36: 571–584.
- Miles, R. J. and D. P. Franzmeier. 1981. A lithochronosphere of soils formed in dune sand. *Soil Sci. Am. Proc.* 45: 326–367.
- Milfred, C. J. and R. W. Kiefer. 1976. Analysis of soil variability with repetitive aerial photography. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 40: 553–557.

- Morrás, H, Moretti, L, Píccolo, G & W Zech. 2005. Nueva hipótesis acerca del origen de las líneas de piedras y horizontes estructurados subsuperficiales en los suelos ferralíticos de Misiones, Argentina. XVI Congreso, Geológico Argentino, La Plata, vol. 5, p. 97-102.
- Morrás, H, Moretti, L, Píccolo, G & W Zech. 2009. Genesis of subtropical soils with stony horizons in NE Argentina: Autochthony and polygenesis. *Quaternary International*, 196: 137-159.
- Nahon, D. 1991. Introduction to the petrology of soils and chemical weathering. John Wiley & Sons, New York, USA, 313 p.
- Noske Philip J., Petter Nyman, Patrick N.J. Lane, Francis K. Rengers, Gary J. Sheridan, 2024. Changes in soil erosion caused by wildfire: A conceptual biogeographic model. *Geomorphology*, Volume 459,
- Nye, P. 1955. Some soil-forming processes in the humid tropics. IV. The action of soil fauna. *Journal of Soil Science*, 6: 73-83.
- Parizek, E & J Woodruff, 1957. Description and origin of stone layers in soils of the southeastern states. *Journal of Geology*, 65: 24-34.
- Porta, J.; M. López Acevedo, y C. Roquero, 2003. Edafología para la Agricultura y el Medio Ambiente. 3ra edición. Mundi Prensa. Madrid, España.
- Qadir M, Quillérrou E, Nangia V et al. 2014. Economics of salt-induced land degradation and restoration. *Nat Res Forum* 38(4):282–285
- Rapport, D. J.; Lasley, W. L.; Rolston, D. E.; Nielsen N. O.; Qualset, C. Q.; Damania, A. B. (2003). *Managing for healthy ecosystems*. Lewis Publishers. Washington, USA.
- Riggi, J & N Riggi. 1964. Meteorización de basaltos en Misiones. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*. XIX (1): 57-70.
- Šamonil avel, Jakub Jaroš, Pavel Daněk, Dmitry Tikhomirov, Vojtěch Novotný, George Weiblen, Marcus Christl, Markus Egli, 2023. Soil erosion affected by trees in a tropical primary rain forest, Papua New Guinea, *Geomorphology*, Volume 425,
- SOIL SURVEY DIVISION STAFF (SSDS). Soil survey manual. Handbook No. 18. United States Department of Agriculture (USDA). Washington D. C. 437 p. 1993.
- SOIL SURVEY STAFF (SSS). Keys to soil taxonomy. 8^a. Ed. USDA. Washington D. C. 326 p. 1998
- Strahler, Arthur N. 1960. «Weathering». *Physical Geography* (2^a. edición). Nueva York: John Wiley and Sons. pp. 311-318.
- Stringer LC. 2017 Land degradation. In: Richardson D, Castree N, Goodchild MF et al (eds) *International encyclopedia of geography: people, the earth, environment, and technology*. John Wiley & Sons, Inc., New Jersey
- Tandarich, J. P., Darmody, R. G., Follmer, L. R., et al. 2002. The historical development of soil and weathering profile concepts. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 66: 1–14.

- Taboada, M & C Álvarez. 2008. Introducción a la fertilidad física de los suelos. En: Fertilidad física de suelos.
- Taboada, M & C Álvarez (Eds.). Editorial Facultad de Agronomía, UBA, Buenos Aires, pp. 1-8.
- Taboada, M, Micucci, F & C Álvarez. 2008. Impedancias mecánicas y compactación en suelos agrícolas. En: Fertilidad física de suelos. Taboada, M & C Álvarez (Eds.). Editorial Facultad de Agronomía, UBA, Buenos Aires, p. 94-154.
- Ydoğan Avcıoğlu, Milica Kašanin-Grubin, Nevena Antić, Mariano Moreno de las Heras, Ali Mohammadi, Wolfgang Schwanghart, Omer Yetemen, Tomislav Tosti, Biljana Dojčinović, Tolga Görüm, 2024. How does climate seasonality influence weathering processes in badland landscapes? CATENA, Volume 243.
- Wesley L.D., Irfan T.Y. 1997. "Classification of residual soils". Mechanics of residual soils Blight G.E. editor, pp17-40.
- Wild, A. 1992. Condiciones del suelo y desarrollo de las plantas según Russell. Ediciones Mundi- Prensa, Madrid, España. Álvarez-Sánchez, J. y Naranjo-García, E. (Editores) (2003). Ecología del suelo en la selva tropical húmeda de México. Instituto de Ecología A. C., UNAM

Sitios de Internet:

- <https://www.suelos.org.ar/sitio/> asociación argentina de ciencias del suelo
- <https://cienciadelsuelo.suelos.org.ar/> revista ciencias del suelo
- <http://edafologia.ugr.es/index.htm> información sobre varios temas del suelo
- <http://www.epa.gov/> Agencia para la protección del ambiente, USA. Information sobre contamination
- <http://www.iuss.org/> International Union of Soil Science
- <http://www.soils.org/ssagloss/?check> Glosario de términos en Edafología
- <http://edafologia.ugr.es/index.htm> información sobre varios temas del suelo
- <http://www.iuss.org/> International Union of SoilScience
- <http://www.epa.gov/> Agencia para la protección del ambiente, USA. Información sobre contaminación
- <https://geo-backend.inta.gob.ar/#/> GEOINTA
- <https://www.ins-ar.org/> acceso al instituto suelos
- <https://repositorio.inta.gob.ar/xmlui/browse> suelos inta publicaciones
- <https://cienciadelsuelo.suelos.org.ar/todos-los-volumenes/> revista ciencias del suelo
- <https://www.sciencedirect.com/journal/catena> revista catena
- <https://www.nrcs.usda.gov/> servicio de conservación de EEUU

- <https://www.fao.org/soils-portal/es/> portal de la FAO sobre suelos

Digitally signed by MARTI Marcelo Adrian
Date: 2024.09.11 16:17:23 ART
Location: Ciudad Autónoma de Buenos Aires

Marcelo Marti
Secretario
Secretaría de Posgrado
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Digitally signed by DURAN Guillermo Alfredo
Date: 2024.09.12 10:16:20 ART
Location: Ciudad Autónoma de Buenos Aires

Guillermo Alfredo Duran
Decano
Decanato
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales