

CONSEJO NACIONAL DE RECTORES

Oficina de Planificación de la Educación Superior
División Académica

Dictamen de creación de la Maestría en Cambio Ambiental y Sostenibilidad, modalidad académica y profesional de la Universidad Nacional, Sede Omar Dengo

Ana Elissa Monge Figueroa



CONSEJO NACIONAL
DE RECTORES

OPES; no. 09-2026

378
M743d

Monge Figueroa, Ana Elissa

Dictamen de creación de la maestría en cambio ambiental y sostenibilidad, modalidad académica y profesional de la Universidad Nacional (UNA), Sede Omar Dengo / Ana Elissa Monge Figueroa. -- San José, C.R. : CONARE - OPES, 2026.
(OPES; no. 09-2026) 1 recurso en línea (52 páginas): archivos de texto PDF, 1350 KB

ISBN 978-9977-77-708-5

1. CAMBIO AMBIENTAL Y SOSTENIBILIDAD. 2. MAESTRÍA UNIVERSITARIA. 3. PERFIL PROFESIONAL. 4. PLAN DE ESTUDIOS. 5. PERSONAL DOCENTE. 6. UNIVERSIDAD NACIONAL (COSTA RICA). SEDE CENTRAL CAMPUS OMAR DENGO. I. Título. II. Serie.

Información de la persona autora

Ana Elissa Monge Figueroa. <https://orcid.org/0000-0003-2244-3374>

Profesional costarricense con formación en Ciencias por la Universidad Nacional y la Maestría en Planificación Curricular por la Universidad de Costa Rica. Desde la División Académica de OPES-CONARE, impulsa iniciativas orientadas a fortalecer la calidad, pertenencia e innovación de la educación superior costarricense. Su trayectoria combina la investigación y el análisis curricular con una visión integral de la educación superior, la formación docente y la vinculación con el Marco de Cualificaciones para la Educación Superior de Costa Rica (MNC-CE-CR).

Esta obra se comparte bajo la licencia
Reconocimiento – No Comercial – Compartir Igual
(CC-BY-NC-SA)

Permite usar una obra para crear otra obra o contenido, modificando o no la obra original, siempre que se cite al autor, la obra resultante se comparta bajo el mismo tipo de licencia y no tenga fines comerciales



PRESENTACIÓN

El estudio que se presenta en este documento (OPES; no. 09-2026) se refiere al dictamen de creación de la Maestría en Cambio Ambiental y Sostenibilidad, modalidad académica y profesional de la Universidad Nacional (UNA), Sede Omar Dengo.

El dictamen fue elaborado por la M.Sc. Ana Elissa Monge Figueroa, investigadora de la División Académica de la Oficina de Planificación de la Educación Superior (OPES), con base en la propuesta de diseño elaborada por Escuela de Química, de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales.

La revisión integral del documento estuvo a cargo de Johanna Jiménez Bolaños, Jefa ai de la División Académica y la edición del documento fue realizada por la señora Sandra Guillén Guardado, asistente de la División citada.

El presente dictamen fue aprobado por el Consejo Nacional de Rectores en la Sesión Extraordinaria No.07-2026, celebrada el 17 de marzo de 2026, en el artículo 4, inciso a).



Katalina Perera Hernández
Directora a.i de la OPES

Tabla de contenido

1. Introducción	5
2. Datos generales	5
3. Justificación del diseño de la licenciatura	6
4. Sobre el objeto de estudio	7
5. Objetivos de la carrera	7
6. Perfil académico profesional	8
7. Campo de inserción profesional.....	13
8. Oferta académica aprobada, según datos de la División Académica de OPES	14
9. Requisitos de ingreso.....	15
10. Requisitos de graduación.....	15
11. Lista de los cursos de la carrera	15
12. Descripción de los cursos de la carrera	16
13. Correspondencia del equipo docente con los cursos asignados	16
14. Conclusiones	16
15. Recomendaciones	17
16. Ficha de información para gestión de datos de la División Académica	17
Anexo A: Estructura curricular de la Maestría en Cambio Ambiental y Sostenibilidad de la Universidad Nacional.....	18
Anexo B: Programas de los cursos de la Maestría en Cambio Ambiental y Sostenibilidad de la Universidad Nacional, Sede Omar Dengo	20
Anexo C: Profesores (as) de los cursos de la Maestría en Cambio Ambiental y Sostenibilidad Universidad Nacional de Costa Rica Sede Omar Dengo	50
Anexo D.1: Profesores (as) de los cursos de la Maestría en Cambio Ambiental y Sostenibilidad de la Universidad Nacional de Costa Rica, Sede Omar Dengo.....	52

1. Introducción

La solicitud de creación de la Maestría en Cambio Ambiental y Sostenibilidad, modalidad Semipresencial, de la Universidad Nacional (UNA), fue enviada al Consejo Nacional de Rectores (CONARE) por el Dr. Jorge Herrera Murillo, Rector de la UNA, mediante la nota UNA-R-OFIC-2506-2025 del 28 de octubre de 2025. A partir de esta nota, se inició con los procedimientos establecidos en el documento *Lineamientos para la creación y rediseño de carreras universitarias estatales* ¹.

Para la creación de un posgrado, se utiliza lo establecido en los Lineamientos indicados anteriormente (p.25), los cuales señalan los siguientes temas, que constituyen la base del estudio realizado por la Oficina de Planificación de la Educación Superior (OPES):

- Datos generales
- Justificación del diseño
- Objeto de estudio
- Objetivos de la carrera
- Perfil académico-profesional
- Campo de inserción laboral del graduado
- Requisitos de ingreso
- Requisitos de graduación
- Actividades de formación académica de la carrera
- Descripción de las actividades de formación académica de la carrera
- Correspondencia del equipo docente con las actividades de formación académica.

A continuación, se analiza cada uno de estos aspectos.

2. Datos generales

Es importante resaltar, entre los datos principales, lo siguiente:

¹ Aprobado por el Consejo Nacional de Rectores en la sesión N°41-2022 celebrada el 18 de octubre de 2022.

- Esta Maestría en Cambio Ambiental y Sostenibilidad, propuesto por la Escuela de Química, de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Cuenta con seis trimestres de 12 semanas cada uno, se organizó con un total 65 créditos. La propuesta curricular se organiza en tres periodos lectivos. El diseño busca articular saberes teóricos, procedimentales y actitudinales con elementos prácticos y metodologías para dotar a profesionales sin formación pedagógica de competencias pedagógicas transversales. La oferta tendrá periodicidad anual, con un número de promociones indefinidas.
- Nombre del título por otorgar:

Máster en Cambio Ambiental y Sostenibilidad (modalidad profesional)

Magister Scientiae en Cambio Ambiental y Sostenibilidad (modalidad académica)

(Oficio UNA-VD-OFIC-1373-2025, p.4)

3. Justificación

La justificación de esta maestría presentada por la UNA se sustenta en la creciente complejidad e interrelación de los problemas ambientales, tales como el cambio climático, la degradación de los ecosistemas, la contaminación y los conflictos socioambientales, los cuales requieren abordajes interdisciplinarios y una formación de posgrado especializada. El documento señala que estos desafíos demandan profesionales y académicos con capacidades avanzadas para el análisis, la investigación, la modelación y la gestión ambiental, apoyadas en el uso de herramientas científicas, metodológicas y tecnológicas actualizadas. Se señala que la propuesta se alinea con compromisos y agendas internacionales en materia de desarrollo sostenible, así como con políticas y prioridades nacionales en el ámbito ambiental. La UNA indica que el programa se apoya en sus fortalezas institucionales en docencia, investigación y extensión y que responde a una demanda de formación por parte de profesionales de disciplinas afines, contribuyendo tanto al fortalecimiento de la gestión ambiental y la toma de decisiones informadas como al desarrollo de conocimiento científico en el campo del cambio ambiental y la sostenibilidad. (Resumen ejecutivo de la Maestría en Cambio Ambiental y Sostenibilidad, UNA, 2025)

4. Sobre el objeto de estudio

La UNA indica que el objeto de estudio es:

La ciencia ambiental es un campo interdisciplinar muy amplio que se orienta a estudiar los sistemas ecológicos y sociales y el impacto que el desarrollo económico y social tienen sobre éstos. Dentro de la ciencia ambiental y los estudios del ambiente, confluyen áreas disciplinares relacionadas con la biología, la ecología, la química ambiental, la física, la ingeniería y las ciencias sociales.

La búsqueda de soluciones a problemas ambientales globales como el cambio climático, la pérdida de biodiversidad, la contaminación del aire, agua y suelo, los patrones de producción y consumo no sostenibles, entre otros, ha hecho necesario considerar el ambiente como objeto de estudio ante la necesidad de entender la dinámica de los cambios ambientales que derivan en problemas causantes de la compleja crisis global ambiental. La definición de ambiente y por lo tanto el alcance del objeto de estudio, varía según la disciplina que lo aborda, sin embargo, todas concuerdan con que este es un sistema de relaciones que van más allá de una disciplina tradicional. De acuerdo con la Red Colombiana de Formación Ambiental (2007) desde la perspectiva de las ciencias sociales, se define como ambiente “el campo de interacciones ó relaciones entre sociedad y naturaleza ó entre cultura y ecosistema”, mientras que desde la ecología el ambiente se define como “el ecosistema del cual los seres humanos somos parte”.

Considerando la complejidad de las interacciones ambientales, la formación de profesionales en esta área contribuirá a entender los procesos de cambio ambiental, medirlos, explicarlos y proponer soluciones complejas, orientadas a la sostenibilidad, desde la multidisciplinariedad, considerando también que muchos de los problemas ambientales tienen un origen social.

(Plan de estudios de la Maestría en Cambio Ambiental y Sostenibilidad, UNA, 2025, p.38-39)

5. Objetivos de la carrera

A continuación, se detallan, por grado académico, el objetivo general y los específicos de la carrera.

Objetivo general:

El objetivo general de la Maestría en Cambio Ambiental y Sostenibilidad es formar profesionales con conocimiento interdisciplinar sólido, que aborden de forma crítica y

analítica los procesos de cambio ambiental derivados del desarrollo, con el fin de promover propuestas innovadoras para la sostenibilidad ambiental.

Objetivos específicos:

- Aplicar principios de las ciencias ambientales, la gestión ambiental y el análisis de datos ambientales, para evaluar, prevenir y resolver problemas ambientales actuales.
- Promover la sostenibilidad ambiental a través del desarrollo de proyectos de aplicación e investigación que aborden problemáticas ambientales, entendiendo los contextos sociales para su aplicación.
- Desarrollar una actitud crítica propositiva que promueva en liderazgo ambiental en diferentes entornos profesionales.

Los objetivos propuestos son coherentes con el grado y el nombre de la carrera, asegurando una alineación con la justificación de la Maestría en Cambio Ambiental y Sostenibilidad.

6. Perfil académico profesional

El perfil profesional de la persona graduada de la Maestría en Cambio Ambiental y Sostenibilidad se construye a partir de un enfoque integral de formación que articula de manera coherente los saberes conceptuales, procedimentales y actitudinales en correspondencia con los objetivos académicos planteados en el Resumen Ejecutivo y las orientaciones propias de las modalidades profesionales y académicas. Este perfil describe los conocimientos, habilidades y actitudes que el estudiantado desarrollará al finalizar el plan de estudios, con el propósito de asegurar una formación pertinente, rigurosa y contextualizada para el abordaje crítico de las problemáticas asociadas al cambio ambiental y la sostenibilidad, desde la investigación científica como desde la aplicación profesional y la intervención en diversos contextos socioambientales.

Saber conceptual

Al concluir el plan de estudios, los graduados de la Maestría en Cambio Ambiental y Sostenibilidad tendrán conocimiento teórico y práctico de la disciplina considerando también conceptos de innovación y sustentabilidad.

Para el plan de estudios de la maestría profesional se espera que el estudiante al concluir el plan de estudios tenga los siguientes conocimientos:

- Interpretar la relación entre los efectos de las actividades antropogénicas y los cambios ambientales explicada por medio de metodologías y procedimientos para el monitoreo ambiental y la evaluación de riesgo ambiental.
- Conocer el modelado ambiental para la predicción de los efectos de los contaminantes en el medio ambiente.
- Conocer los efectos químico-ambientales derivados de los procesos de contaminación.
- Comprender los fundamentos y relevancia de la divulgación de la ciencia ambiental a diferentes públicos meta.
- Conocer los principios para el desarrollo de proyectos ambientales innovadores.
- Dominar los conceptos y tendencias de la sustentabilidad en la gestión ambiental, la economía circular y la prevención de la contaminación.
- Analizar los aspectos involucrados en la gestión de conflictos socioambientales.

Para el profesional graduado de la modalidad académica se esperan los siguientes conocimientos:

- Conocer el modelado ambiental para la predicción de los efectos de los contaminantes en el medio ambiente.
- Conocer los efectos químico-ambientales derivados de los procesos de contaminación.
- Conocer los principios para el desarrollo de proyectos ambientales innovadores.
- Comprender los fundamentos y relevancia de la divulgación de la ciencia ambiental a diferentes públicos meta.

- Dominar los conceptos y tendencias de la sustentabilidad en la gestión ambiental y la economía circular.
- Analizar los aspectos involucrados en la gestión de conflictos socioambientales.

Saber procedimental

La persona graduada de la maestría en la modalidad profesional contará con las siguientes *habilidades*:

- Identificar problemas ambientales complejos y proponer procedimientos y metodologías innovadoras para abordarlos, desde su disciplina y también desde una perspectiva multi e interdisciplinaria.
- Dominar herramientas y métodos para el análisis de datos ambientales y su interpretación y comunicación para la toma de decisiones y resolución de problemas ambientales.
- Proponer soluciones profesionales alternativas para el abordaje de problemáticas ambientales considerando los principios de prevención de la contaminación y la sustentabilidad.
- Manejar herramientas para la divulgación de la ciencia ambiental a diferentes públicos meta.
- Utilizar métodos y estrategias para la generación, análisis e interpretación de información ambiental compleja.
- Seleccionar y adaptar herramientas metodológicas y tecnológicas y equipo especializado y de alta tecnología para el estudio y monitoreo de sistemas ambientales.
- Utilizar tecnologías convencionales y alternativas innovadoras para el control de vertidos y emisiones al ambiente.
- Proponer proyectos profesionales de índole ambiental con proyección social.
- Utilizar tecnologías digitales para generar modelos que explican dinámicas de cambio ambiental.

- Comunicar a diferentes públicos meta los resultados de sus observaciones e investigaciones de forma contextualizada y utilizando los medios tecnológicos adecuados.

La persona graduada de la maestría en la modalidad académica contará con las habilidades de:

- Proponer procedimientos y metodologías innovadoras para abordar problemas teórico-metodológicos complejos de tipo ambiental desde su disciplina y también desde una perspectiva multi e interdisciplinaria.
- Dominar herramientas y métodos para el análisis de datos ambientales y su interpretación para la toma de decisiones y resolución de problemas ambientales.
- Desarrollar enfoques teórico-metodológicos alternativos para el abordaje de problemáticas ambientales considerando los principios de prevención de la contaminación y la sustentabilidad.
- Utilizar herramientas metodológicas y de alta tecnología para la generación, análisis e interpretación de datos e información ambiental compleja.
- Adaptar herramientas metodológicas y de alta tecnología para la investigación científica ambiental.
- Promover y proponer proyectos académicos y profesionales innovadores de índole ambiental con proyección social, donde se promueva la innovación y la transferencia de conocimiento bajo criterios de pertinencia y calidad.
- Utilizar tecnologías digitales para generar modelos que explican dinámicas de cambio ambiental.
- Comunicar a diferentes públicos meta los resultados de sus observaciones e investigaciones de forma contextualizada y utilizando los medios tecnológicos adecuados.
- Generar alianzas locales e internacionales para el trabajo conjunto en redes, investigación y publicación de trabajos académicos.

Saber actitudinal

La persona graduada de la maestría en la modalidad profesional contará con las siguientes actitudes y valores:

- Disponibilidad para trabajar en equipos multi e interdisciplinarios, locales, nacionales o internacionales.
- Autonomía profesional para identificar sus necesidades de formación y actualización profesional ante las tendencias y temas emergentes ambientales, tanto en su área de estudio como áreas afines.
- Compromiso hacia la mejora continua en su campo profesional.
- Compromiso personal y profesional hacia la protección del medio ambiente.
- Actitud crítica y reflexiva sobre las dinámicas de cambio ambiental, sus causas y sus soluciones.
- Rigor analítico para facilitar la toma de decisiones en temáticas ambientales.
- Actitud investigativa en el estudio de problemáticas ambientales y planteamiento de soluciones.
- Desplegará una ética profesional centrada en la protección del medio ambiente.
- Liderazgo para la promoción de la sostenibilidad ambiental.

La persona graduada de la maestría en la modalidad académica contará con las siguientes *actitudes y valores*:

- Disponibilidad para trabajar en equipos multi e interdisciplinarios, locales, nacionales o internacionales donde proponga nuevos enfoques teórico-metodológicos para la solución de problemas ambientales complejos.
- Autonomía profesional para identificar las perspectivas y tendencias académicas en el área de cambio ambiental y sostenibilidad.
- Compromiso hacia la mejora continua en su campo académico.
- Compromiso personal y profesional hacia la protección del medio ambiente.
- Actitud crítica y reflexiva sobre las dinámicas de cambio ambiental, sus causas y sus soluciones.

- Rigor analítico para facilitar la toma de decisiones en temáticas ambientales.
- Actitud investigativa en el estudio de problemáticas ambientales emergentes y el planteamiento de soluciones.
- Desplegará una ética profesional centrada en la protección del medio ambiente.
- Liderazgo en la integración de equipos de trabajo que promuevan la actividad académica en torno a la sostenibilidad ambiental.
- Manejará habilidades y destrezas propias de la investigación científica que le faciliten la toma de decisiones y la propuesta de soluciones alternativas a problemas teórico-metodológicos.

El perfil profesional propuesto para esta Maestría presenta una formulación integral y coherente de los saberes conceptuales, procedimentales y actitudinales, en correspondencia con el objeto de estudio y los objetivos académicos definidos. Asimismo, se reconoce el esfuerzo por diferenciar las modalidades profesional y académica en la enunciación de dichos saberes, aspecto que constituye una base sólida y que, de cara a futuros procesos de actualización curricular, podría profundizarse para precisar aún más los alcances esperados de cada modalidad, fortaleciendo así la claridad y pertinencia del perfil.

(Resumen ejecutivo de la Maestría en Cambio Ambiental y Sostenibilidad, UNA, 2025)

7. Campo de inserción profesional

La información aportada por la UNA sobre el campo de inserción profesional de esta maestría se sustenta, principalmente en los resultados del *Estudio de seguimiento de las personas graduadas de posgrado 2017-2019 de las universidades estatales costarricenses* elaborado por la OPES-Conare (2023), el cual evidencia altos niveles de empleabilidad para las personas graduadas de programas de maestría en áreas afines. Según dicho estudio, más del 90% de las personas encuestadas contaba con empleo tanto al inicio como al finalizar sus estudios de posgrado, con una inserción laboral predominante en el sector privado, así como en instituciones autónomas y

semiautónomas, a nivel nacional e internacional. La UNA proyecta un escenario favorable de empleabilidad para personas egresadas.

En este contexto, el programa identifica espacios de inserción profesional para ambas modalidades, incluyendo entidades gubernamentales, organizaciones privadas, y no gubernamentales, consultorías ambientales, centros de investigación y educación superior en los cuales las personas graduadas podrán desempeñarse en cargos asociados a la gestión ambiental, el análisis de datos, la formulación de proyectos, la investigación y la docencia, según la orientación de cada modalidad.

8. Oferta académica, según datos de la División Académica de OPES

La oferta académica relacionada se describe en siguiente tabla.

	Carrera	Grado académico	Universidad	Sede	Año
1	Gestión y Estudios Ambientales	Maestría	Universidad Nacional	Campus Omar Dengo	1999
2	Gestión Ambiental y Ecoturismo	Maestría	Universidad de Costa Rica	Sede Rodrigo Facio	2003
3	Gestión Ambiental para el Desarrollo de los Geo-recursos	Maestría	Universidad de Costa Rica	Sede Rodrigo Facio	2006
4	Gestión Ambiental y Desarrollo Sostenible	Maestría	Universidad de La Salle		2010
5	Gestión Ambiental	Maestría	Universidad Autónoma de Centro América		2007
6	Ingeniería Ambiental	Maestría	Universidad Isaac Newton		2003
7	Gerencia y Gestión Ambiental	Maestría	Universidad Latina de Costa Rica		2006
8					

Fuente: Base de datos de oferta académica, División Académica, CONARE y datos del Conesup, 2026.

La oferta académica aprobada en el país evidencia que desde finales de la década de 1990, las universidades estatales y las privadas han desarrollado posgrados vinculados con la gestión ambiental y el desarrollo sostenible con una presencia sostenida tanto en el sector público como el privado. La información registrada por la División Académica muestra que la UNA y la UCR concentran las propuestas más antiguas en esta disciplina, mientras que las universidades privadas han incorporado posgrados afines de la década

del 2000 con énfasis diversos en gestión, gerencia, ecoturismo e ingeniería ambiental. En este contexto, la propuesta de la Maestría en Cambio Ambiental y Sostenibilidad se inserta en un campo académico previamente desarrollado, caracterizado por una oferta diversa, lo que refuerza la necesidad de que el posgrado propuesto mantenga una definición clara de su enfoque formativo y su diferenciación.

9. Requisitos de ingreso

Para el ingreso a la Maestría en Cambio Ambiental y Sostenibilidad se debe contar como requisito mínimo el grado académico de Bachillerato universitario en disciplinas directamente vinculadas con el campo ambiental, así como en carreras afines. Lo planteado por la UNA cumple con la normativa vigente.

10. Requisitos de graduación

Para graduarse la persona estudiante debe haber aprobado todos los cursos y actividades que demande el plan de estudios.

Además, este posgrado define de manera diferenciada las modalidades de Trabajo Final de Graduación, atendiendo a la orientación profesional academia o profesional.

Se evidencia que la modalidad profesional orienta su proceso de graduación hacia la elaboración de un TFG de carácter aplicado, mediante un proyecto de graduación o una práctica dirigida, mientras que la modalidad académica establece como requisito la realización de una tesis, sustentada en un proceso sistemático de investigación científica. Lo planteado por el UNA cumple con la normativa vigente.

11. Lista de los cursos de la carrera

El listado de actividades académicas que este programa desarrollará se presenta de manera detallada en el Anexo A. Dichas actividades garantizan la coherencia entre el objeto de estudio, los cursos planteados, los objetivos de la carrera y el perfil profesional, cumpliendo con lo establecido en la normativa.

12. Descripción de los cursos de la carrera

Los programas de los cursos y demás actividades académicas se muestran en el Anexo B y cumplen con lo establecido en la normativa.

13. Correspondencia del equipo docente con los cursos asignados

De conformidad con la normativa universitaria vigente para ejercer la docencia en un posgrado (maestría), se requiere que las personas docentes cuenten, como mínimo, con el grado académico de maestría en un área afín al contenido de los cursos o actividades académicas asignadas. La formación Académicas, así como la experiencia profesional e investigativa del personal docente, deben guardar correspondencia con los objetivos de la carrera y con el objeto de estudio del posgrado.

Los nombres y los grados académicos de las personas docentes propuestas para impartir los cursos de este posgrado aparecen en el Anexo C.

Partiendo de la revisión realizada por la División Académica considera que la propuesta cumple con las disposiciones establecidas en la normativa vigente en materia de correspondencia del equipo docente con las actividades académicas asignadas.

14. Conclusiones

La propuesta curricular planteada cumple con los requisitos formales y con la normativa aprobada por el CONARE en el *Convenio para unificar la definición de crédito en la Educación Superior* ² y en el *Convenio para crear una nomenclatura de grados y títulos del Educación Superior Estatal* ³ y con los procedimientos establecidos por el documento *Lineamientos para la creación y el rediseño de carreras universitarias estatales* ⁴. Además, está acorde a lo establecido en el Marco de Cualificaciones para la Educación Superior Centroamericana (MCESCA)

² Aprobada por el CONARE en la sesión del 10 de noviembre de 1976.

³ Aprobado por el CONARE y ratificado por los Consejos Universitarios e Institucional. Publicado en La Gaceta (Diario Oficial) 190 de 16 de octubre de 2023, páginas 42 a 46.

⁴ Aprobado por el Consejo Nacional de Rectores en la sesión N°41-2022 celebrada el 18 de octubre de 2022.

15. Recomendaciones

- Que se autorice la creación de la Maestría en Cambio Ambiental y Sostenibilidad, modalidad académica y profesional de la Universidad Nacional, Sede Omar Dengo.
- Se recomienda que, una vez iniciada la ejecución del plan de estudios, la UNA implemente procesos sistemáticos de seguimiento y evaluación interna durante el desarrollo de la carrera.

16. Ficha de información para gestión de datos de la División Académica

Nombre de la carrera:	Maestría en Cambio Ambiental y Sostenibilidad	
Universidad	Universidad Nacional	
Grado académico	Maestría	
Nombre de la titulación:	<ul style="list-style-type: none"> • Máster en Cambio Ambiental y Sostenibilidad (modalidad profesional) • Magister Scientiae en Cambio Ambiental y Sostenibilidad (modalidad académica) 	
Clasificación carreras: No STEM		
Carrera STEM	Sí x	No
Número de créditos: totales 65	Número de periodos totales: 3	Tipo de ciclo o periodo: Trimestral
Clasificación Campos de Educación y Formación (CINE-F 2013), UNESCO:		
Campo amplio (área)	Campo específico (disciplina)	Campo detallado (carrera)
05 Ciencias naturales, matemática y estadística	052 Medio ambiente	0521 Ciencias del medio ambiente
Observaciones Generales	NR	

Anexo A: Estructura curricular de la Maestría en Cambio Ambiental y Sostenibilidad de la Universidad Nacional

Modalidad profesional

Curso	Créditos
I Trimestre	11
Cambio Climático y Variabilidad Climática	4
Introducción a Sistemas de Información Geográfica y Teledetección	4
Economía Circular	3
II Trimestre	11
Comunicación de la ciencia ambiental	3
Herramientas para análisis de datos en aplicaciones ambientales	4
Sistemas de Gestión y Planeación Ambiental	4
III Trimestre	11
Planificación prospectiva y formulación de proyectos ambientales	3
Introducción a la Modelación Ambiental	4
Seminario sobre Gestión de Conflictos Socioambientales	4
IV Trimestre	11
Optativo 1	3
Evaluación del riesgo ambiental	4
Monitoreo Ambiental	4
V Trimestre	12
Optativo 2	3
Proyecto Aplicado I	6
Seminario de Energías Renovables	3
VI Trimestre	9
Optativo 3	3
Proyecto Aplicado II	6
Trabajo final de graduación	0
Total de créditos Licenciatura	65

Modalidad académica

Curso	Créditos
I Trimestre	11
Cambio Climático y Variabilidad Climática	4
Introducción a Sistemas de Información Geográfica y Teledetección	4
Economía Circular	3
II Trimestre	11
Comunicación de la ciencia ambiental	3
Herramientas para análisis de datos en aplicaciones ambientales	4
Sistemas de Gestión y Planeación Ambiental	4
III Trimestre	11
Planificación prospectiva y formulación de proyectos ambientales	3
Introducción a la Modelación Ambiental	4
Seminario de Investigación Ambiental	4
IV Trimestre	11
Optativo 1	3
Tesis I	8
V Trimestre	11
Optativo 2	3
Tesis II	8
VI Trimestre	10
Tesis III	10
Trabajo final de graduación	0
Total de créditos Licenciatura	65

Optativos

Cursos	Créditos
Sistemas de tratamiento de aguas residuales	3
Sistemas de control de emisiones	3
Manejo de residuos sólidos	3
Geoquímica ambiental aplicada	3
Seminario de temáticas ambientales emergentes	3
Producción más limpia	3
Legislación ambiental	3

Anexo B: Programas de los cursos de la Maestría en Cambio Ambiental y Sostenibilidad de la Universidad Nacional, Sede Omar Dengo

NOMBRE DEL CURSO:	Cambio climático y variabilidad climática
CRÉDITOS:	4

I. Descripción del curso:

Las condiciones climáticas están sujetas a cambios en diferentes escalas de tiempo como resultado de procesos tanto naturales como antropogénicos. Estas variaciones son la variabilidad climática, que corresponde desviaciones del comportamiento de variables climáticas esenciales con respecto al valor medio; y el cambio climático identificado por medio de tendencias a cambios a más largo plazo. La variabilidad y el cambio climático actúan de manera combinada, sus efectos pueden sumarse y exacerbar los impactos, lo que hace que el proceso de atribución sea complejo. El cambio climático tiene una componente natural, resultado de procesos relacionados con cambios en la actividad solar, el movimiento orbital del planeta y la actividad volcánica. Por otro lado, el cambio climático también es causado por la acción antropogénica que, con sus contribuciones al aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero es la principal causa del acelerado calentamiento global. El cambio climático es uno de los problemas más complejos y desafiantes que hemos enfrentado como civilización, pero las respuestas y los impactos variarán en gran medida según el espacio y la población mundial.

La comprensión de sus impactos involucra una gran variedad de interacciones y procesos de retroalimentación, la disponibilidad de observaciones, capacidades de modelado, entre otros, causando una alta heterogeneidad en el estado del conocimiento en la escala regional. Este curso está diseñado para brindar una comprensión fundamental de las bases científicas de la variabilidad y el cambio climático, para lo cual se expondrá a la persona estudiante a múltiples aspectos de este fascinante campo interdisciplinario. Se realizará una descripción de los aspectos físicos que rigen el sistema climático terrestre, los componentes del sistema, procesos clave y mecanismos básicos que gobiernan el comportamiento del sistema climático y su respuesta a los forzantes del cambio climático. Luego se explorarán la variabilidad y el cambio climático desde múltiples perspectivas tanto naturales como antropogénicas: cambios en escala paleoclimática, variabilidad y cambios históricos recientes, escenarios de clima futuro, capacidades de modelado y retos del monitoreo, así como los impactos sociales y económicas.

II. Objetivos

Objetivo General

Al final el curso, la persona estudiante será capaz de comprender los aspectos físicos que rigen nuestro sistema climático, los componentes reguladores del clima planetario y los mecanismos básicos que gobiernan cómo el sistema climático regional y su respuesta a los forzantes del cambio climático.

Objetivos específicos

Que la persona estudiante sea capaz de:

- Identificar los componentes del sistema climático terrestre y los mecanismos de interacción.
- Explicar cómo funciona el sistema climático en las escalas global y regional, incluyendo la comprensión de los principales procesos de circulación tanto atmosférica como oceánica.
- Comprender las bases físicas del cambio climático y el papel de los forzantes, incluyendo el caso de los forzantes del ciclo corto y el papel del balance radiativo.
- Describir cómo las actividades humanas y las emisiones de gases de efecto invernadero están influyendo en el sistema climático planetario.
- Comprender los requerimientos observacionales para la identificación de cambio climático y los elementos básicos a considerar en el desarrollo de escenarios de clima futuro.
- Utilizar información existente para identificar tendencias de cambio climático, aplicar métodos básicos de estudios de atribución con base en registros históricos y hacer uso de escenarios de clima futuro.
- Conocer los elementos básicos de la política local, regional y global de cambio climático y sus opciones de implementación para la mitigación y adaptación.
- Conocer el funcionamiento de los mecanismos internacionales en materia de cambio climático como IPCC.

III. Aprendizajes integrales

Contenidos:

- El sistema climático terrestre como sistema dinámico
- Base física de los procesos del sistema climático terrestre
- Principios básicos del cambio climático
- Manejo y gestión de la información para estudios de análisis y atribución de cambio climático
- Impactos de la variabilidad y el cambio climático en la biosfera.

NOMBRE DEL CURSO:	Introducción a los Sistemas de Información Geográfica y Teledetección
CRÉDITOS:	4

I. Descripción del curso:

Los Sistemas de Información Geográfica (SIG), permiten utilizar información mediante su representación espacial, para analizar situaciones medioambientales que se dan en un espacio geográfico. El tratamiento de información geoespacial por medio de los Sistemas de Información Geográfica tiene importantes aplicaciones en el estudio de las ciencias y la gestión ambiental por ejemplo en la toma de decisiones sobre condiciones de riesgo en un territorio, simulaciones sobre escenarios futuros y en la evaluación del impacto de diferentes intervenciones en el manejo de recursos del medio ambiente. Esto no solo conduce a soluciones más eficientes y sostenibles, sino que también promueve una gestión equitativa y justa de los recursos, beneficiando tanto a las comunidades locales como al medio ambiente.

Este curso se enfocará en la interpretación de variables ambientales y al uso de programas y/o aplicaciones para la creación, recolección, geoprocésamiento, interpretación y análisis de datos geográficos asociados al manejo de recursos ambientales. Se abordará también el reconocimiento de fuentes de datos espaciales como los servicios web, las fotografías aéreas e imágenes satelitales, entre otros. El conocimiento teórico será complementado con el uso práctico de herramientas SIG que permitirán un aprendizaje integral.

I. Objetivos

Objetivo General

Que la persona estudiante sea capaz de aplicar los Sistemas de Información Geográfica (SIG) en el desarrollo de proyectos ambientales, mediante la recolección, gestión, análisis y modelado de datos ambientales con técnicas geoespaciales.

Objetivos específicos

Que la persona estudiante sea capaz de:

- Diferenciar las características de los datos geográficos y los Sistemas de Información Geográfica.
- Utilizar diferentes formatos y paquetes computacionales de SIG con énfasis en programas de código libre para el manejo de información geográfica.
- Identificar mediante ejemplos el uso de las diferentes herramientas de SIG comúnmente usadas en aplicaciones ambientales.

II. Aprendizajes integrales

Contenidos:

- Unidad 1. Introducción a Sistemas de Información Geográfica (SIG)
- Unidad 2. Interfaz gráfica del software QGIS
- Unidad 3. Bases de datos
- Unidad 4. Geoprocesamiento
- Unidad 5. Diseño Cartográfico
- Unidad 6. Teledetección
- Unidad 7. Georeferenciación y fointerpretación de fotografías aéreas.
- Unidad 8. Estructura de datos raster

NOMBRE DEL CURSO:	Economía circular
CRÉDITOS:	3

I. Descripción del curso:

Los modelos de producción y consumo tradicionalmente lineales han generado una gran presión en la extracción de recursos finitos del medio ambiente, prevaleciendo la idea de que el crecimiento económico no se puede desvincular del impacto ambiental de los procesos. Con el fin de hacer un mayor aprovechamiento de los recursos y disminuir el impacto ambiental de los procesos y productos, surge el concepto de economía circular, como un modelo de producción y consumo alternativo, que alarga la vida útil de los productos, evitando la salida de materiales como residuos, y favoreciendo la regeneración de la naturaleza.

El presente curso busca interiorizar los conceptos clave que favorecen la circularidad al introducir al estudiante en las consideraciones conceptuales de la economía circular (su importancia y sus principios) y las oportunidades de aplicación de este concepto en la concepción y diseño de procesos y productos.

II. Objetivos

Objetivo General

Que la persona estudiante sea capaz de aplicar principios de la economía circular que mejoren la eficiencia en el uso de recursos en procesos y productos.

Objetivos específicos

Que la persona estudiante sea capaz de:

1. Distinguir las características que destacan a los productos y negocios bajo los principios de la economía circular.
2. Integrar los principios de la economía circular en propuestas de diseño de procesos y productos.
3. Valorar la importancia del desarrollo de negocios circulares para alcanzar objetivos de sostenibilidad en los procesos productivos.

III. Aprendizajes integrales

Contenidos:

Unidad 1. Recursos naturales y desarrollo sostenible

Unidad 2. Concepto de economía circular

Unidad 3: Ciclos de la economía circular

Unidad 4: Aplicaciones de la economía circular

NOMBRE DEL CURSO:	Comunicación de la ciencia ambiental
CRÉDITOS:	3

I. Descripción del curso:

Actualmente la conectividad y las redes sociales son elementos influyentes en ciencia, por lo que se torna esencial desarrollar habilidades para la divulgación de nuestras investigaciones y generar conexiones a lo largo del mundo.

En este curso se brindará herramientas para la comunicación de la ciencia, desde la etapa de planificación del producto: redes afines a nuestra investigación, diseño de un guión para la elaboración de fotos y video (Storyboard), elaboración del mensaje o historia que queremos comunicar (Storytelling), y el uso de las herramientas para que nuestros productos sean de alta calidad (equipo fotográfico, programas para edición, etc.).

II. Objetivos

Objetivo General

Que la persona estudiante sea capaz de proponer productos de divulgación científica que amplíen el alcance de los proyectos y actividades de investigación ambiental.

Objetivos específicos

Que la persona estudiante sea capaz de:

2. Diferenciar los elementos involucrados en la comunicación científica para diferentes públicos meta.
3. Identificar la pertinencia de la información que debe ser comunicada a los diferentes actores que se relacionan con situaciones y problemáticas ambientales.
4. Contrastar los diferentes formatos aplicables para la divulgación de información científica ambiental.

III. Aprendizajes integrales

Contenidos:

Unidad 1. Ciencia Ambiental, formas de divulgarla y casos de éxito

Unidad 2. Storyboard & Storytelling

Unidad 3. Producción de contenido y Divulgación

Unidad 4. Audiencias y Plataformas

NOMBRE	Herramientas para análisis de datos en aplicaciones ambientales
CRÉDITOS:	4

I. Descripción del curso:

Este curso consta de una introducción a las principales herramientas de análisis de datos en aplicaciones ambientales. En el mismo se realiza un repaso y compilación de los principales fundamentos de estadística descriptiva e inferencial como base de partida para la introducción a herramientas avanzadas y específicas del área. A su vez se pretende desarrollar en la persona estudiante, las competencias necesarias para el uso de lenguaje de programación aplicado al análisis y visualización de datos, así como la adecuada y contextualizada interpretación de los datos. Finalmente, se espera que la persona estudiante pueda aplicar estos conocimientos que construirán y desarrollarán durante el curso, mediante la aplicación de los mismos en un proyecto final de curso en donde se elaborará un informe técnico basado en el análisis de datos aplicando las diversas herramientas estudiadas, transversalizando las implicaciones éticas y responsabilidades profesionales que estas interpretaciones conllevan.

II. Objetivos

Objetivo General

Que la persona estudiante sea capaz de evaluar herramientas y técnicas avanzadas de análisis de datos para interpretar información ambiental, fomentando la toma de decisiones informada y la resolución de problemas en contextos ambientales.

Objetivos específicos

Que la persona estudiante sea capaz de:

- Comprender el funcionamiento de herramientas estadísticas y computacionales para el procesamiento y análisis de datos ambientales, garantizando precisión y rigor en el tratamiento de la información.
- Interpretar patrones y tendencias de datos complejos mediante técnicas de visualización de datos, facilitando la comprensión y comunicación de problemas ambientales a nivel interdisciplinario.
- Analizar información ambiental utilizando los métodos y técnicas en función de las características y origen de la información, para la formulación de estrategias basadas en evidencia.
- Proponer soluciones a problemáticas ambientales basadas en la toma de decisiones informadas, considerando implicaciones sociales y éticas en el manejo de datos y su interpretación.

III. Aprendizajes integrales

Contenidos:

Unidad I. Fundamentos del análisis de datos en el contexto ambiental

Unidad II. Herramientas estadísticas y computacionales para el análisis ambiental

Unidad III. Visualización avanzada de datos ambientales

Unidad IV. Aplicación de herramientas de análisis de datos en contexto de estudios multidisciplinarios

Unidad V. Ética y responsabilidad en el manejo de datos ambientales

NOMBRE DEL CURSO:	Sistemas de gestión y planeación ambiental
CRÉDITOS:	4

I. Descripción del curso:

En la actualidad, las organizaciones se desenvuelven en un contexto donde experimentan una serie de presiones internas y externas que las impulsan a generar adaptaciones para asegurar un desarrollo sostenible basado en tres elementos: crecimiento económico, preservación del ambiente y cohesión social.

Por lo tanto, este curso está orientado a introducir al estudiante en las estrategias que se utilizan para que las organizaciones desarrollen sistemas de gestión que les permitan obtener productos y brindar servicios de calidad, con un control de su impacto ambiental y considerando la salud y la seguridad de sus colaboradores, todo esto en un marco de mejora continua.

En este sentido, la integración de sistemas basados en normas internacionales ISO, el análisis y adecuación de procesos internos, la aplicación de las herramientas necesarias para implementar y gestionar programas de mejora continua basados en calidad, ambiente y la seguridad laboral permiten implementar mecanismos que ayudan a garantizar la satisfacción del cliente, el cumplimiento de requisitos legales y la eficiencia en el consumo de recursos.

El estudio de casos mediante el análisis de situaciones que simulan la realidad, la realización de prácticas, lectura de documentos como artículos y normas, y el

desarrollo progresivo de un proyecto individual ayudarán a cumplir los objetivos del curso y a formar profesionales con las competencias esperadas para que contribuyan, desde una perspectiva interdisciplinaria, con la prevención y solución de los problemas ambientales.

II.Objetivos

Objetivo General

Que la persona estudiante sea capaz de analizar los requisitos de las normas de ambiente y seguridad ocupacional, así como los elementos principales de integración de sistemas, gestión de procesos y de riesgos, para el desarrollo de organizaciones ambientalmente sostenibles.

Objetivos específicos

Que la persona estudiante sea capaz de:

1. Comprender los procesos y las actividades que se llevan a cabo en las organizaciones para la identificación de los requerimientos de los sistemas de gestión.
2. Aplicar las principales técnicas y herramientas utilizadas en la implantación de un sistema de gestión ambiental.
3. Elaborar un diagnóstico de un sistema de gestión integrado en una organización pública o privada.

III. Aprendizajes integrales

Contenidos:

Unidad 1: Sistemas de Gestión
Unidad 2: Sistemas de Gestión Ambiental
Unidad 3: Integración de Sistemas
Unidad 4: Gestión Documental
Unidad 5: Auditoría de Sistemas de Gestión

NOMBRE DEL CURSO:	Planificación prospectiva y formulación de proyectos ambientales
CRÉDITOS:	3

I. Descripción del curso:

El curso explora los fundamentos básicos de la planificación prospectiva y la formulación de proyectos aplicados al ámbito ambiental. Se introduce a las personas estudiantes en el uso de herramientas prospectivas para anticipar escenarios futuros identificar tendencias, y evaluar riesgos y oportunidades en el desarrollo de proyectos sostenibles.

Además, se hará énfasis en el uso de herramientas de prospectiva para identificar oportunidad de innovación, promoviendo proyectos que integren principios de sostenibilidad innovación tecnológica y gobernanza ambiental

II. Objetivos

Objetivo General

Que la persona estudiante sea capaz de aplicar metodologías prospectivas para la formulación de proyectos ambientales, que integran principios de sostenibilidad innovación y gestión de riesgo.

Objetivos específicos

Que la persona estudiante sea capaz de:

- Reconocer las metodologías de prospectiva aplicadas a proyectos ambientales.
- Analizar tendencias y riesgos que impactan la sostenibilidad ambiental.
- Desarrollar competencias para construir escenarios futuros y

- formular proyectos con enfoque sostenible.
- Proponer soluciones innovadoras en la planificación de proyectos que promuevan el desarrollo ambiental y social.

III. Aprendizajes integrales

Contenidos:

Unidad 1. Introducción a la prospectiva
 Unidad 2. Es escaneo del horizonte y análisis de tendencias ambientales
 Unidad 3. Construcción de escenarios
 Unidad 4. Proyectos ambientales
 European Environment Agency. (2019). Perspectives on a Sustainable Future.

NOMBRE DEL CURSO:	Introducción a la modelación ambiental
CRÉDITOS:	4

I. Descripción del curso

Este curso introductorio aborda problemas ambientales que surgen de la interacción compleja de procesos químicos, físicos y biológicos, que involucran recursos naturales (suelo, agua, aire y energía). La naturaleza compleja y multidisciplinaria de los problemas ambientales requiere que se los aborde de manera objetiva e integrada, por lo que el uso de herramientas cuantitativas proporciona información objetiva y necesaria para la toma de decisiones a nivel ambiental. Es por ello por lo que la modelación ambiental constituye un área de estudio esencial para la implementación de estrategias integradas de evaluación y gestión ambiental en un clima cambiante.

II. Objetivos

Objetivo General

Que la persona estudiante sea capaz de describir, comprender y aplicar herramientas de modelación ambiental para la gestión de recursos naturales en un clima cambiante.

Objetivos específicos

Que la persona estudiante sea capaz de:

- Describir los conceptos básicos, los aspectos metodológicos y las herramientas básicas utilizadas para la modelación ambiental.
- Comprender los diferentes enfoques de la modelación ambiental, su alcance y limitaciones.
- Aplicar herramientas de modelación ambiental aplicadas para la gestión ambiental con énfasis en recursos hídricos en un clima cambiante.

III. Aprendizajes integrales

Contenidos

- Introducción a la modelación ambiental
- Modelado hidrológico: Descripción general
- Procesamiento de datos: Análisis temporal
- Procesamiento de datos: Análisis espacial
- Calibración y evaluación de modelos

NOMBRE DEL CURSO:	Seminario de Investigación Ambiental
TIPO DE CURSO:	Regular
CRÉDITOS:	4

I. Descripción del curso:

El curso orientará al estudiante en aspectos relacionados con la revisión crítica de literatura científica en pos de realizar nuevos aportes de investigación que complementen, refuten o validen hallazgos, procedimientos e hipótesis científicas como también reforzar el componente de presentaciones científicas para audiencias generales o comités evaluadores de trabajos finales de graduación. De igual forma, el curso contempla la elaboración del anteproyecto de graduación en la modalidad académica. Se pretende además que a través del curso el estudiante valore, desde una perspectiva ética, la importancia de la información veraz relacionada con la publicación de resultados provenientes de una investigación científica

II. Objetivos

Objetivo general

Que el estudiante sea capaz de proponer una propuesta de investigación a partir de la indagación y la revisión de literatura científica, para responder al planteamiento de un problema de investigación en el que enmarcará su trabajo de tesis.

Objetivos específicos

Al finalizar el curso, la persona estudiante será capaz de:

- Identificar los principales componentes del método científico en publicaciones científicas.
- Elaborar el anteproyecto de tesis y para la presentación ante una audiencia evaluadora.
- Realizar revisiones literarias científicas y presentar sus resultados ante un público meta.
- Valorar la importancia de la comunicación efectiva y rigurosa de investigaciones científicas.

III. Aprendizajes integrales

Contenidos:

Unidad I: Conceptos básicos

Unidad II: Elaboración de un proyecto de investigación.

NOMBRE DEL CURSO:	Evaluación de riesgo ambiental
CRÉDITOS:	4

I. Descripción del curso:

Este curso se enfoca en el aprendizaje de tópicos básicos de la ecotoxicología, partiendo de los conceptos de evaluación de la exposición y la evaluación de los efectos para abordar la evaluación de riesgo ambiental. Se pretende que los conocimientos abordados promuevan una formación complementaria para que los estudiantes sean capaces de evaluar la salud de los ecosistemas de forma integral y multidisciplinaria a través de distintas metodologías como parte del abordaje de los procesos de cambio ambiental y la sostenibilidad.

II. Objetivos

Objetivo General

Que el estudiante sea capaz de identificar la interrelación que existe entre los contaminantes y los ecosistemas, desde el punto de vista de la

exposición, de los efectos y del riesgo que estos representan para la vida y sus formas de organización.

Objetivos específicos

Que la persona estudiante sea capaz de:

- Reconocer los fundamentos teóricos propios de la ecotoxicología para que puedan usar esta disciplina como herramienta en su campo profesional.
- Distinguir los conceptos de evaluación de exposición ambiental a agentes químicos y evaluación de los efectos producidos.
- Aplicar métodos para evaluar los efectos que pueden causar las sustancias liberadas en el ambiente en los organismos de un ecosistema.
- Relacionar la información proveniente de la química y la ecotoxicología en un proceso de evaluación de riesgo ecológico

III. Aprendizajes integrales

Contenidos

Unidad 1. Introducción a la ecotoxicología

Unidad 2. Evaluación de la exposición

Unidad 3. Evaluación de los efectos

Unidad 4. Introducción a la evaluación de riesgo ambiental

NOMBRE DEL CURSO:	Monitoreo ambiental
CRÉDITOS:	4

I. Descripción del curso:

Este curso introduce al estudiante en los procesos de monitoreo ambiental a través de las técnicas de muestreo y métodos analíticos y estadísticos utilizados para evaluar la contaminación ambiental en aire, agua, suelos y sedimentos. Las temáticas del curso se enfocan en el análisis de las fuentes de contaminantes ambientales y sus tipos, las técnicas de muestreo disponibles, así como la selección del instrumental analítico necesario para el análisis de muestras de aire, agua, suelo y sedimentos. Las temáticas correspondientes se abordan mediante clases teóricas y prácticas de campo y laboratorio con el fin de preparar al estudiante integralmente para realizar monitoreo químico ambiental.

II. Objetivos

Objetivo General

Que la persona estudiante sea capaz de aplicar los principios teóricos y prácticos que rigen el monitoreo ambiental a través del análisis de muestras de aire, de agua, de suelo y de sedimentos y la sistematización y evaluación estadística de la información generada.

Objetivos específicos

Que la persona estudiante sea capaz de:

- Identificar los principios teóricos y prácticos que rigen el monitoreo ambiental.
- Distinguir las técnicas de muestreo y conservación de muestras ambientales (i.e., muestras de aire, agua, suelo y sedimentos) según corresponda.
- Analizar muestras ambientales mediante la selección adecuada de las técnicas analíticas.
- Analizar datos ambientales mediante la selección correcta de los métodos estadísticos.

III. Aprendizajes integrales

Contenidos

Unidad 1. Introducción al monitoreo y caracterización del ambiente

Unidad 2. Establecimiento de los objetivos del muestreo y evaluación de la calidad de los datos en monitoreo ambiental

Unidad 3. Principios estadísticos para el análisis de datos ambientales

Unidad 4. Tipos de contaminantes ambientales físicos y químicos

Unidad 5. Evaluación de las propiedades físicas y los procesos químicos en sistemas ambientales

Unidad 6. Muestreo y análisis del suelo, sedimentos y la zona vadosa (no saturada)

Unidad 7. Muestreo y análisis de aguas superficiales y subterráneas

Unidad 8. Muestreo y análisis de aire y contaminantes atmosféricos

NOMBRE DEL CURSO:	Seminario de Energías Renovables
CRÉDITOS:	3

I. Descripción del curso:

Este curso es una exploración integral del ámbito multifacético de las tecnologías, políticas y aplicaciones de energías renovables. A lo largo del curso, los estudiantes analizarán un conjunto de conocimientos que abarca

una amplia gama de fuentes de energía renovables, incluidas la energía solar, eólica, hidráulica, de biomasa y geotérmica.

El seminario pone énfasis en el aprendizaje interdisciplinario, reconociendo que los desafíos y oportunidades de la energía renovable trascienden los límites disciplinarios tradicionales. Al integrar perspectivas de ciencias ambientales, ingeniería, economía y políticas, los estudiantes obtienen una comprensión holística de las complejidades involucradas en la adopción e implementación de soluciones de energía renovable.

A lo largo del curso, los estudiantes participan en análisis críticos de estudios de casos y escenarios del mundo real, explorando los impactos ambientales, sociales y económicos de la adopción de energías renovables. Examinan la interacción entre la innovación tecnológica, las políticas gubernamentales, la dinámica del mercado y las actitudes sociales, obteniendo información sobre los factores que dan forma a la toma de decisiones en la investigación, la industria, políticas gubernamentales y el mundo académico.

Al finalizar el seminario, los estudiantes emergen como profesionales con un conocimiento integral de la energía renovable, equipados no solo con experiencia técnica sino también con una comprensión matizada del contexto más amplio en el que operan las iniciativas de energía renovable. Armados con este conocimiento y habilidades, están preparados para enfrentar los desafíos de promover soluciones energéticas sostenibles e impulsar un cambio positivo en el panorama energético global.

II. Objetivos

Objetivo General

Que la persona estudiante sea capaz de analizar las dimensiones técnicas, ambientales, económicas y sociales de la adopción de energías renovables a través de una investigación interdisciplinaria, permitiendo evaluar críticamente la eficacia de las tecnologías y políticas de energías renovables.

Objetivos específicos

Que la persona estudiante sea capaz de:

- Identificar y describir diversas fuentes de energía renovable, incluidas la solar, eólica, hidráulica, de biomasa y geotérmica.
- Explicar los principios fundamentales que subyacen al funcionamiento y la integración de los sistemas de energía renovable en la infraestructura energética existente.

- Identificar sistemas de energía renovable para aplicaciones específicas, considerando factores como la producción de energía, la eficiencia y el impacto ambiental.
- Evaluar críticamente las implicaciones ambientales, sociales y económicas de la adopción de energías renovables, utilizando perspectivas interdisciplinarias para evaluar los posibles beneficios y desafíos.
- Desarrollar estrategias y soluciones innovadoras para abordar desafíos clave en la implementación de energías renovables, integrando conocimientos de múltiples disciplinas para proponer recomendaciones viables para políticas, industria e investigación.

III. Aprendizajes integrales

Contenidos:

Unidad I: Generalidades de la producción energética actual

Unidad II: Introducción a las energías renovables

Unidad III: Aplicaciones de energía renovable

Unidad VI: Aspectos económicos y ambientales

NOMBRE DEL CURSO:	Seminario sobre Gestión de Conflictos Socioambientales
CRÉDITOS:	4

I. Descripción del curso:

A lo largo de la segunda mitad del siglo XX e inicios del XXI, múltiples conflictos que pueden ser enmarcados en el área socioambiental se han presentado. Éstos ocurren en todos los niveles de la sociedad y en diversos contextos, tanto a nivel local, nacional e internacional. Dada la importancia de los temas ambientales, diversas áreas científicas se han enfocado en su estudio con el fin de dilucidar sus causas, sus fuentes, sus patrones, el papel de las instituciones y de la sociedad civil en su desarrollo y en su gestión. Este curso se centrará en el estudio de esos procesos. Las personas estudiantes se dedicarán a comprender cómo, por qué y en qué contextos ocurren los conflictos socioambientales y, a la vez, a aprender habilidades prácticas para gestionar e intentar resolver conflictos ambientales en un contexto real.

II. Objetivos

Objetivo General

Que la persona estudiante sea capaz de problematizar, explicar y aplicar los conceptos fundamentales relacionados con el origen, la estructura y la gestión de los conflictos socioambientales.

Objetivos específicos

Que la persona estudiante sea capaz de:

- Reconocer acontecimientos actuales y el debate en torno a la aparición de conflictos socioambientales a nivel nacional e internacional.
- Evaluar críticamente las afirmaciones y teorías sobre las causas complejas de los conflictos ambientales.
- Utilizar habilidades básicas para el análisis, caracterización y la gestión de conflictos ambientales.
- Aplicar las habilidades necesarias para la mediación y gestión conflictos ambientales mediante el desarrollo de estudios de caso.

III. Aprendizajes integrales

Contenidos:

- Introducción Histórica y Conceptual
- Enfoques Metodológicos para el Estudio y Análisis de los Conflictos Socio Ambientales
- Fuentes de la Conflictividad Socioambiental y Tendencias Regionales Habilidades y estrategias para la gestión de conflictos ambientales

NOMBRE DEL CURSO:	Proyecto Aplicado I
CRÉDITOS:	6

I. Descripción del curso:

En este curso el estudiante planteará e iniciará la ejecución de un proyecto de investigación aplicada, en el cual identificará una problemática social o productiva actual relacionada con procesos de cambio ambiental y sostenibilidad, y planteará y propondrá soluciones prácticas basadas en principios de prevención de la contaminación y de sostenibilidad.

II. Objetivos

Objetivo general

Que el estudiante sea capaz de proponer un proyecto aplicado para la resolución de una problemática ambiental actual considerando principios de sostenibilidad ambiental.

Objetivos específicos

Al finalizar el curso, la persona estudiante será capaz de:

- Distinguir una problemática ambiental actual relacionada con procesos de cambio ambiental y sostenibilidad.
- Analizar literatura científica relacionada con la temática de la investigación propuesta como fundamento para el abordaje práctico de una problemática ambiental.
- Elaborar una propuesta de investigación aplicada.

III. Aprendizajes integrales

Contenidos:

Unidad I: Elaboración de un proyecto de investigación aplicada.

Unidad II: Ejecución del proyecto. Seguimiento al cronograma de trabajo.

NOMBRE DEL CURSO:	Proyecto Aplicado II
CRÉDITOS:	6

I. Descripción del curso:

En este curso el estudiante dará continuidad a su proyecto de investigación aplicada, mediante la organización y sistematización de la información recopilada como parte de los objetivos y metodología propuesta. Por medio de la aplicación de metodologías y técnicas científicas, se realizará un proceso de análisis que concluirá en el desarrollo de mejores prácticas ambientales y mejoras en procesos productivos. Al terminar el curso el estudiante entregará el documento final de su proyecto y expondrá públicamente el mismo ante un tribunal examinador.

II. Objetivos

Objetivo general

Que el estudiante sea capaz de desarrollar un proyecto aplicado para la resolución de una problemática ambiental actual considerando principios de sostenibilidad ambiental.

Objetivos específicos

Al finalizar el curso, la persona estudiante será capaz de:

- Resolver una problemática ambiental actual, a partir de un abordaje metodológico que considere principios de sostenibilidad.
- Proponer soluciones de mejoras en prácticas ambientales o procesos productivos de forma contextualizada.
- Valorar el impacto de las soluciones ambientales propuestas.

III. Aprendizajes integrales

Contenidos:

Los contenidos del curso son los propios de cada trabajo de tesis desarrollado.

NOMBRE DEL CURSO:	Tesis I
CRÉDITOS:	8

I. Descripción del curso:

Este curso da seguimiento a la propuesta planteada y aprobada para la realización del proyecto de tesis. Durante este curso el estudiante iniciará la ejecución de su investigación y preparará toda la infraestructura que le permita desarrollar la metodología propuesta utilizando los métodos y técnicas de muestreo, análisis y estadística pertinentes. A su vez, consultará sistemáticamente la literatura para resolver los problemas inherentes a la investigación científica.

II. Objetivos

Objetivo general

Que el estudiante sea capaz de aplicar las técnicas y metodologías de investigación apropiadas en las que se enmarcará su trabajo de tesis.

Objetivos específicos

Al finalizar el curso, la persona estudiante será capaz de:

- Planear las actividades y ejecución de su trabajo de investigación.
- Adaptar métodos y procedimientos para la ejecución de las actividades propias de su investigación.

III. Aprendizajes integrales

Contenidos:

Los contenidos del curso son los propios de cada trabajo de tesis desarrollado.

NOMBRE DEL CURSO:	Tesis II
CRÉDITOS:	8

I. Descripción del curso:

Este curso da seguimiento al trabajo de tesis, con el fin de que el estudiante pueda completar su trabajo experimental, adaptar aspectos metodológicos y avanzar en el análisis e interpretación de los datos generados.

II. Objetivos

Objetivo general

Que el estudiante sea capaz de relacionar los resultados de su investigación con los planteamientos teórico-metodológicos de su propuesta de tesis para su análisis e interpretación.

Objetivos específicos

Al finalizar el curso, la persona estudiante será capaz de:

- Interpretar los resultados de su experimentación con relación a los objetivos de investigación propuestos.
- Validar los resultados de su investigación conforme a los objetivos propuestos.

III. Aprendizajes integrales

Contenidos:

Los contenidos del curso son los propios de cada trabajo de tesis desarrollado.

NOMBRE DEL CURSO:	Tesis III
CRÉDITOS:	10

I. Descripción del curso:

Este curso da continuidad al trabajo experimental desarrollado durante el curso de Tesis II. Se espera que, durante el periodo de este curso, el estudiante pueda completar el análisis de datos e información y concluya con la escritura del documento de tesis y su entrega para defensa.

II. Objetivos

Objetivo general

Que el estudiante sea capaz de desarrollar el análisis de datos y escritura del documento de tesis según las actividades experimentales realizadas, con el fin de dar la solución al planteamiento de investigación propuesta y sustentar los resultados obtenidos en su defensa de tesis.

Objetivos específicos

Al finalizar el curso, la persona estudiante será capaz de:

- Argumentar las hipótesis de investigación planteadas a partir del análisis de resultados de su proceso de investigación.
- I. Validar los resultados de su investigación conforme a los objetivos propuestos.

III. Aprendizajes integrales

Contenidos:

Los contenidos del curso son los propios de cada trabajo de tesis desarrollado.

TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN DE 0 CRÉDITOS:

En este curso se dará seguimiento a la ejecución del trabajo final de graduación pertinente a cada modalidad (académica o profesional), una vez que el estudiante haya concluido el curso de Proyecto Aplicado II (para la maestría profesional) o Tesis III (para la maestría académica) y continúe realizado su investigación dentro de los plazos normativos de la maestría.

El curso concluye con la presentación documento final y defensa del trabajo de graduación o tesis y será calificado como aprobado (A) o reprobado (R) de acuerdo con el acta de la defensa de trabajo final de graduación en las modalidades correspondientes.

CURSOS OPTATIVOS

NOMBRE DEL CURSO:	Geoquímica ambiental aplicada
CRÉDITOS:	3

I. Descripción del curso:

La geoquímica es un gran campo de estudio que aplica los principios de la química para resolver problemas geológicos. Este curso se centra en los procesos geoquímicos que ocurren en o cerca de la superficie y que son de particular importancia para la calidad ambiental y, por lo tanto, para la sociedad. El curso explorará inicialmente los conceptos más importantes que sirven como fundamento de la geoquímica. Seguidamente el curso examinará las principales aplicaciones y herramientas usadas en geoquímica para estudiar muestras de agua, suelo y sedimentos. En la parte final del curso se trabajará en la aplicación de estas herramientas para responder diferentes preguntas de interés y para el desarrollo de un proyecto de curso.

II. Objetivos

Objetivo General

Que la persona estudiante sea capaz de explicar los procesos químicos, biológicos y geológicos que controlan la distribución de elementos químicos en la Tierra y el sistema solar.

Objetivos específicos

Que la persona estudiante sea capaz de:

- Comprender los principios termodinámicos y cinéticos que controlan la composición química y la actividad microbiana en matrices ambientales.
- Aplicar los principios químicos para encontrar soluciones a problemas geoquímicos como la contaminación de los suelos, aguas superficiales/subterráneas y la atmósfera
- Describir cómo se han utilizado los isótopos radiogénicos y estables para resolver problemas ambientales.
- Revisar aplicaciones prácticas de la geoquímica ambiental a nivel industrial.

III. Aprendizajes integrales

Contenidos

- Unidad 1. Introducción a la geoquímica ambiental
- Unidad 2. Procesos fisicoquímicos ambientales
- Unidad 3. Ciclos biogeoquímicos
- Unidad 4. Principios de geoquímica isotópica

NOMBRE DEL CURSO:	Manejo de residuos sólidos
CRÉDITOS:	3

I. Descripción del curso:

La generación de residuos sólidos constituye una problemática ambiental actual que va en crecimiento, con impactos directos en el agotamiento de recursos, la contaminación ambiental, efectos en la salud y afectaciones al cambio climático. El alto costo asociado a la gestión y tratamiento de los residuos se constituye también en un factor más a considerar para poder abordar de forma adecuada la gestión de los residuos sólidos.

En este curso los estudiantes conocerán los conceptos básicos de la gestión integral de los residuos sólidos, los tratamientos actuales y tratamientos innovadores, así como los principales problemas actuales relacionados con la disposición y el tratamiento inapropiado de los residuos sólidos. Los conceptos aprendidos le permitirán al estudiante realizar propuestas de gestión y manejo con un enfoque innovador, que consideren en un primer abordaje los residuos como recursos.

II. Objetivos

Objetivo General

Que la persona estudiante sea capaz de aplicar los principios de la gestión integral de residuos sólidos, a través del manejo apropiado de los residuos reduciendo su consumo, reutilizando, reciclando y apoyando acciones en pro del manejo racional y sostenible de los recursos naturales.

Objetivos específicos

Que la persona estudiante sea capaz de:

- Identificar los principales actores involucrados en el manejo de los residuos sólidos considerando la participación del sector gubernamental, la sociedad, los sectores privados, las ONG, recicladores de base, academia, personas físicas y asociaciones.
- Seleccionar los principios de la Gestión Integral de Residuos Sólidos aplicables a diferentes situaciones relacionadas con el manejo de residuos sólidos.

- Distinguir los principales tipos de tratamiento de residuos sólidos utilizados en Costa Rica y en la región, así como tratamientos innovadores.
- Valorar la importancia del manejo adecuado de los residuos sólidos para la disminución de su impacto en el ambiente.

III. Aprendizajes integrales

Contenidos

Unidad 1. Manejo de residuos sólidos y la sostenibilidad ambiental
 Unidad 2. Clasificación de los residuos sólidos
 Unidad 3. Jerarquía del manejo de los residuos
 Unidad 4. Estrategias de manejo integrado de residuos sólidos
 Unidad 5. Instrumentos políticos y principios ambientales aplicados a la gestión.

NOMBRE DEL CURSO:	Sistemas de tratamiento de aguas residuales
CRÉDITOS:	3

I. Descripción del curso:

La demanda creciente del agua a través de sus diferentes usos incrementa también la generación de aguas residuales. El concepto tradicional de sistemas de tratamiento de aguas residuales se ha ampliado con el concepto de reutilización y circularidad del uso del agua, con el objetivo de favorecer la seguridad hídrica. En este curso se estudiarán conceptos propios de la caracterización y tratamiento de aguas residuales con una orientación hacia el reúso, a través del abordaje de conceptos relacionados con clasificación y caracterización de aguas residuales y la selección de las mejores tecnologías disponibles en diferentes escenarios, que consideren las aguas tratadas como recurso, priorizando el reúso de aguas y lodos residuales, considerando además el marco normativo vigente.

II. Objetivos

Objetivo General

Que la persona estudiante sea capaz de determinar los procesos adecuados para dar tratamiento y reúso a las aguas residuales, dentro de un enfoque de circularidad y recuperación de recursos.

Objetivos específicos

Que la persona estudiante sea capaz de:

1. Interpretar las características de las aguas residuales según su origen, como insumo para la selección de procesos de tratamiento.
2. Explicar los procesos y las secuencias de tratamiento adecuadas para disminuir la contaminación de las aguas residuales.
3. Planear propuestas para el reúso de aguas residuales.
4. Valorar las aguas residuales como fuente de recursos aprovechables para disminuir la presión hídrica.

III. Aprendizajes integrales

Contenidos

Unidad 1. Introducción a la gestión de las aguas residuales

Unidad 3. Tratamientos preliminares

Unidad 4. Reúso y eliminación de aguas residuales

Unidad 5. Reúso y eliminación de lodos residuales

NOMBRE DEL CURSO:	Producción más limpia
CRÉDITOS:	3

I. Descripción del curso:

La producción más limpia es una herramienta que favorece la sostenibilidad ambiental en procesos y productos mediante estrategias de prevención de la contaminación. En este curso el estudiante conocerá los principios, técnicas y estrategias de producción limpia, para que los use como elemento fundamental de eficiencia productiva y protección ambiental en el ejercicio de su profesión, promoviendo a su vez valores de ética ambiental necesarios para formar profesionales integrales.

II. Objetivos

Objetivo General

Que la persona estudiante sea capaz de integrar los principios de prevención de la contaminación en el desarrollo de procesos y productos, a través de estrategias de producción más limpia.

Objetivos específicos

Que la persona estudiante sea capaz de:

1. Distinguir la producción más limpia como una estrategia de eficiencia en el

- desarrollo de procesos y productos.
- 2. Explicar las formas de lograr la reducción en la fuente como fundamento de la producción más limpia
- 3. Proponer metodologías para el análisis de ciclo de vida integradas a estrategias de producción más limpia.
- 4. Valorar la importancia de la producción más limpia como parte de las propuestas de valor de procesos y productos.

III. Aprendizajes integrales

Contenidos:

- Unidad 1. Sostenibilidad y producción más limpia
- Unidad 2. Aplicación de la producción más limpia
- Unidad 3. Organización de planes de producción más limpia
- Unidad 4. Producción más limpia asociada a productos
- Unidad 5. Eficiencia energética
- Unidad 6. Industria 4.0 y producción más limpia.

NOMBRE DEL CURSO:	Sistemas de control de emisiones
CRÉDITOS:	3

I. Descripción del curso:

Los procesos de industrialización y desarrollo urbano han aumentado los efectos de la contaminación del aire con consecuencias en el deterioro de la salud de las personas y del ambiente, siendo necesario el desarrollo de técnicas de monitoreo y control que ayuden a mitigar dichos efectos. Este curso introduce a los estudiantes en el campo del tratamiento y control de las emisiones de partículas, gases y vapores que contaminan el aire. En el se describen las características de las partículas, su distribución, eficiencia de colección, velocidad de asentamiento, diseño de campanas y ductos, equipo de control, minimización de las emisiones de gases y vapores al aire, absorción, diseño, cinética química, controles de emisión, control de los óxidos de nitrógeno, óxidos de azufre e hidrocarburos.

II. Objetivos

Objetivo General

Que la persona estudiante sea capaz evaluar distintas medidas de monitoreo y mitigación de la contaminación del aire para la generación de propuestas de intervención adecuadas al sector productivo.

Objetivos específicos

Que la persona estudiante sea capaz de:

1. Estudiar el origen e importancia de la contaminación del aire y su monitoreo para la generación de un diagnóstico correcto de la calidad del aire en un área determinada.
2. Estimar las emisiones contaminantes al aire provenientes de distintas fuentes de emisión para la gestión de la calidad del aire.
3. Diseñar propuestas de sistemas de control de emisiones contaminantes al aire para la reducción de sus impactos.
4. Valorar la importancia del control de emisiones y la prevención de la contaminación atmosférica para la salud y el ambiente.

III. Aprendizajes integrales

Contenidos:

- Unidad 1. Generalidades de la Contaminación del Aire
- Unidad 2. Herramientas para la gestión de la calidad del aire
- Unidad 3. Dispersión de contaminantes en el aire
- Unidad 4. Sistemas de control de partículas
- Unidad 5. Sistemas de control de gases

NOMBRE DEL CURSO:	Legislación ambiental
CRÉDITOS:	3

I. Descripción del curso:

El derecho ambiental (también conocido como derecho ambiental y de los recursos naturales) abarca regulaciones, estatutos, legislación y tratados locales, nacionales e internacionales diseñados para proteger el medio ambiente y establecer los mecanismos legales que rigen el accionar de los diferentes actores (por ejemplo, entidades gubernamentales, actores privados, empresas, sociedad civil en general) en materia ambiental. Este es un curso introductorio en legislación ambiental que brindará a la persona estudiante las bases teóricas y prácticas relacionadas con los estatutos legales y la jurisprudencia ambiental a nivel nacional e internacional.

II Objetivos

Objetivo General

Que la persona estudiante sea capaz de identificar los principios legales y los mecanismos institucionales que rigen el cumplimiento de las leyes, los reglamentos y las políticas ambientales a nivel nacional e internacional, incluyendo los aspectos legales relacionados con la gestión de la biodiversidad, calidad del aire y del agua, del uso de la tierra, de las áreas protegidas, costas y mares, ordenamiento territorial y sus interrelaciones.

Objetivos específicos

Que la persona estudiante sea capaz de:

- Describir los alcances de las principales leyes que rigen y están vinculadas con el uso, manejo y protección de los ecosistemas costarricenses y su relación con el entorno humano.
- Identificar las principales instituciones nacionales y regionales relacionadas con el uso, manejo y protección de los ecosistemas y su relación con el entorno humano.
- Describir los alcances de los principales convenios internacionales en materia ambiental de los cuales Costa Rica es firmante.

III. Aprendizajes integrales

Contenidos:

- *Introducción al Derecho y al Derecho Ambiental*
- *Marco Institucional y Políticas Públicas en Costa Rica*
- *Marco legal internacional en derecho ambiental y sus principios*
- *Desarrollo sostenible, economía y ambiente*

NOMBRE DEL CURSO:	Seminario de temáticas ambientales emergentes
CRÉDITOS:	3

I. Descripción del curso:

En este curso, los estudiantes tendrán la posibilidad de abordar temáticas relacionadas con el cambio ambiental y la sostenibilidad de forma alternativa y flexible, a través de conceptos no estudiados en otros cursos tanto regulares como optativos, y que sean de interés del estudiante. La temática por estudiar será definida por cada estudiante, quien presentará un objetivo y plan de trabajo, así como un informe final como requisito para aprobar el curso. Se seleccionará alguna de las siguientes opciones como abordaje metodológico:

- Pasantía profesional
- Experiencia en estudios universitarios en el extranjero

II.Objetivos

Objetivo General

Que la persona estudiante sea capaz de investigar temáticas ambientales emergentes relacionadas con el cambio ambiental y la sostenibilidad de manera práctica, a través de una experiencia de trabajo en campo ó de investigación.

Objetivos específicos

Que la persona estudiante sea capaz de:

1. Identificar temáticas emergentes en cambio ambiental y sostenibilidad que relacionen con su quehacer profesional.
2. Aplicar conocimiento práctico al abordaje de una temática ambiental emergente.
3. Comunicar los resultados de una experiencia práctica y de investigación a diferentes públicos meta.

III.Aprendizajes integrales

Contenidos:

Unidad 1. Planeamiento de la propuesta de trabajo

Unidad 2. Ejecución del trabajo práctico

Unidad 3. Presentación final

Anexo C: Profesores (as) de los cursos de la Maestría en Cambio Ambiental y Sostenibilidad Universidad Nacional de Costa Rica Sede Omar Dengo

Nombre del curso	Docente propuesto
Cambio Climático y Variabilidad Climática	Ana María Durán Quesada
Introducción a Sistemas de Información Geográfica y Teledetección	William Gómez Solís
Economía Circular	Carolina Alfaro Chinchilla
Comunicación de la ciencia ambiental	Francisco Bravo Chavarría
Herramientas para análisis de datos en aplicaciones ambientales	Rolando Sánchez Gutiérrez
Sistemas de Gestión y Planeación Ambiental	Manfred Murrel Blanco
Planificación prospectiva y formulación de proyectos ambientales	Maritza Vargas Montero
Introducción a la Modelación Ambiental	Christian Birkel
Seminario de Investigación Ambiental	José Pablo Sibaja Brenes
Evaluación del riesgo ambiental	María de Jesús Arias Andrés
Monitoreo Ambiental	Germain Esquivel Hernández
Seminario de Energías Renovables	Gerald Torrentes Espinoza
Seminario sobre Gestión de Conflictos Socioambientales	Bernardo Aguilar González
Proyecto Aplicado I	Ana Yury Saravia Arguedas
Proyecto Aplicado II	Ana Yury Saravia Arguedas
Tesis I	José Carlos Mora Barrantes

Tesis II	José Carlos Mora Barrantes
Tesis III	José Carlos Mora Barrantes
Geoquímica ambiental aplicada	Leonardo Mena Rivera
Manejo de residuos sólidos	José Félix Rojas Marín
Sistemas de tratamiento de aguas residuales	Jihad Sasa Marín
Producción más limpia	Carolina Alfaro Chinchilla
Sistemas de control de emisiones	José Pablo Sibaja Brenes
Legislación ambiental	Bernardo Aguilar González
Seminario de temáticas ambientales emergentes	Germain Esquivel Hernández

Anexo D.1: Profesores (as) de los cursos de la Maestría en Cambio Ambiental y Sostenibilidad de la Universidad Nacional de Costa Rica, Sede Omar Dengo

Docente propuesto	Grado y Título Universitario
Ana María Durán Quesada	Doctorado en Física Aplicada
William Gómez Solís	Máster en Gestión de Recursos Naturales y Tecnologías de Producción
Carolina Alfaro Chinchilla	Maestría en Ciencias con énfasis en Gestión y Estudios Ambientales
Francisco Bravo Chavarría	Maestría en Ecotoxicología Tropical
Rolando Sánchez Gutiérrez	Máster en Gestión y Estudios Ambientales
Manfred Murrel Blanco	Máster en Ingeniería de Recursos Naturales
Maritza Vargas Montero	Máster en Liderazgo y Gerencia Máster en Economía Social y Empresa Cooperativa
Christian Birkel	Doctorado en Hidrología
José Pablo Sibaja Brenes	Maestría en Ciencias con énfasis en Gestión y Estudios Ambientales
María de Jesús Arias Andrés	Doctorado en Ciencias Naturales Maestría en Microbiología
Germain Esquivel Hernández	Doctorado en Ciencias Naturales para el desarrollo
Gerald Torrentes Espinoza	Maestría en Ingeniería Química
Bernardo Aguilar González	Doctorado en Ciencias Naturales para el desarrollo
Ana Yury Saravia Arguedas	Doctorado en Ciencias Naturales para el desarrollo
Jose Carlos Mora Barrantes	Maestría en Ciencias con énfasis en Gestión y Estudios Ambientales
Leonardo Mena Rivera	Doctorado en Química
José Felix Rojas Marín	Maestría en Química
Jihad Sasa Marín	Maestría en Ciencias y Tecnologías Ambientales



CONSEJO NACIONAL
DE RECTORES

UCR

TEC

UNA

UNED

UTN
Universidad
Técnica Nacional