

# CONSEJO NACIONAL DE RECTORES

Oficina de Planificación de la Educación Superior

## DICTAMEN SOBRE LA PROPUESTA DE CREACIÓN DEL BACHILLERATO EN INGENIERÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL



TEC



MS.c. Ana Elissa Monge Figueroa  
MS.c. Alexander Cox Alvarado  
División Académica



*OPES ; no 25-2017*

# CONSEJO NACIONAL DE RECTORES

Oficina de Planificación de la Educación Superior

## DICTAMEN SOBRE LA PROPUESTA DE CREACIÓN DEL BACHILLERATO EN INGENIERÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL



M.Sc. Ana Elissa Monge Figueroa  
M.Sc. Alexander Cox Alvarado  
División Académica

*OPES ; no 25-2017*

378.372.86  
M743d

Monge Figueroa, Ana Elissa

Dictamen sobre la propuesta de creación del bachillerato en ingeniería en gestión ambiental de la Universidad Técnica Nacional / Ana Elissa Monge Figueroa, Alexander Cox Alvarado. -- San José, C.R. : CONARE - OPES, 2017.  
58 p. ; 28 cm. (OPES ; no. 25-2017).

ISBN 978-9977-77-221-9

1. INGENIERÍA. 2. GESTIÓN AMBIENTAL. 3. OFERTA ACADÉMICA. 4. BACHILLERATO UNIVERSITARIO. 5. EDUCACIÓN SUPERIOR. 6. UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL. 7. COSTA RICA. I. Cox Alvarado, Alexander. II. Título. III. Serie.

EBV



## PRESENTACIÓN

El estudio que se presenta en este documento (OPES-25/2017) se refiere al dictamen sobre la propuesta de creación del Bachillerato en Ingeniería en Gestión Ambiental de la Universidad Técnica Nacional.

El dictamen fue realizado por la M.Sc. Ana Elissa Monge Figueroa y el M.Sc. Alexander Cox Alvarado, ambos investigadores de la División Académica de la Oficina de Planificación de la Educación Superior (OPES). La revisión del documento estuvo a cargo del Mag. Fabio Hernández Díaz, Jefe de la División citada.



Eduardo Sibaja Arias  
Director de OPES

**DICTAMEN SOBRE LA PROPUESTA DE CREACIÓN DEL  
BACHILLERATO EN INGENIERÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL  
DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL**

*Índice*

	Página
1. Introducción	1
2. Datos generales	2
3. Justificación	2
4. Propósitos de la carrera	3
5. Perfil académico-profesional	4
6. Campo de inserción laboral	9
7. Requisitos de ingreso	9
8. Requisitos de graduación	9
9. Listado de los cursos del Bachillerato	9
10. Descripción de los cursos de la carrera	9
11. Correspondencia del equipo docente con las actividades académicas	10
12. Recursos físicos, administrativos, financieros y bibliográficos, e infraestructura que se usará para el desarrollo de la carrera	12
13. Conclusiones	12
Anexo A: Plan de Estudios del Bachillerato en Ingeniería en Gestión Ambiental de la Universidad Técnica Nacional	12
Anexo B: Programas de los cursos del Bachillerato en Ingeniería en Gestión Ambiental de la Universidad Técnica Nacional	17

Anexo C: Profesores de de los cursos del Bachillerato en Ingeniería en Gestión Ambiental de la Universidad Técnica Nacional	42
Anexo D: Profesores de de los cursos del Bachillerato en Ingeniería en Gestión Ambiental de la Universidad Técnica Nacional y sus grados académicos	49

## 1. Introducción

La solicitud para la revisión del *Bachillerato en Ingeniería en Gestión Ambiental* con salida lateral de *Diplomado en Gestión Ambiental* en la Universidad Técnica Nacional (UTN) fue enviada a la Oficina de Planificación de la Educación Superior por el señor Rector de la UTN, Lic. Marcelo Prieto Jiménez, en nota R-432-2014, del 31 de julio, con el objeto de que cumpla lo establecido en la Ley Orgánica de la Universidad Técnica Nacional, en el cual se establece lo siguiente:

*Artículo 6-Títulos y grados universitarios.*

*[...]*

*Los títulos que otorgue la Universidad a sus graduados se registrarán por las normas y nomenclatura establecidas por CONARE, particularmente en lo relativo a carga académica, unidades de valor académico o créditos, grados y cualquier otro aspecto, con el objeto de garantizar la unidad del Sistema Nacional de Educación Superior Universitario Estatal en la materia.*

Dichas normas y nomenclatura se contemplan en los *Lineamientos para la creación de nuevas carreras o las modificaciones de carreras ya existentes*.<sup>1</sup>, en el *Convenio para crear una Nomenclatura de Grados y Títulos de la Educación Superior Universitaria Estatal Costarricense* <sup>2</sup> y en el *Convenio para unificar la definición de crédito en la Educación Superior* <sup>3</sup>.

En los Lineamientos mencionados se establecen doce grandes temas, que serán la base del estudio que realice la OPES para la revisión de los programas de pregrado y grado que se propongan. Éstos son los siguientes:

- Datos generales
- Justificación
- Propósitos de la carrera
- Perfil académico-profesional.
- Campo de inserción profesional.
- Requisitos de ingreso
- Requisitos de graduación
- Listado de los cursos
- Descripción de los cursos

- Tabla de correspondencia del equipo docente con los cursos asignados.

A continuación se analizarán cada uno de estos aspectos.

## 2. Datos generales

Las unidades académicas base de la carrera serán las Sedes Central, de San Carlos y de Guanacaste de la Universidad Técnica Nacional. Se otorgará el grado de Bachillerato en Ingeniería en Gestión Ambiental con salida lateral del pregrado de Diplomado en Gestión Ambiental.

Se abrirá la matrícula anualmente y se ofrecerán seis cuatrimestres en el Diplomado y cuatro cuatrimestres adicionales en el Bachillerato. Los cuatrimestres tienen una duración de 14 semanas cada uno.

## 3. Justificación

Sobre la justificación, la Universidad Técnica Nacional envió la siguiente información:

“La propuesta académica de la Universidad Técnica Nacional, se direcciona en el diseño de sistemas de gestión ambiental empresarial integrando, como parte de la solución, elementos estratégicos organizacionales como la calidad, la inocuidad, la eficiencia energética, la salud ambiental y ocupacional y el mantenimiento, lo cual propicia la formación de un profesional versátil y estratégico, lo que le permite participar en la generación de respuestas a la problemática ambiental y al desarrollo sostenible.

Tomando en cuenta lo anterior, la universidad con esta carrera se dirige más hacia el diseño, aplicación y gestión de procesos, productos y servicios relacionados con las ciencias ambientales para la prevención, el control y solución de problemas de degradación ambiental, para el desarrollo del uso sustentable de recursos naturales en procesos productivos y de consumo. Visto de esta manera, la Ingeniería en Gestión Ambiental promueve, con acciones de conservación y preservación del entorno, mejores condiciones en la calidad de vida como un legado de la generación actual para las futuras generaciones.

La Universidad Técnica Nacional está poniendo al servicio de la sociedad costarricense una opción de profesionalización en el ámbito laboral y de contribución con el desarrollo sustentable del país en concordancia con los

objetivos de la agenda Siglo XXI y los objetivos del milenio según los organismos internacionales.

Además, se fundamenta en tres grandes áreas disciplinarias: Ciencias Básicas y Ambientales, Gestión Organizacional Sustentable y Remediación Ambiental, que facilitan un proceso de formación integral en el estudiantado.

El estudiante que desee ingresar a esta carrera debe ser una persona interesada en la mejora ambiental y el desarrollo sostenible, la productividad empresarial y en la creación de estrategias de mitigación y resolución de problemas ambientales.

El graduado de esta carrera podrá desempeñarse en el sector institucional público y privado, velando por la actuación ambiental de las organizaciones, pensando en cumplir con la legislación ambiental nacional vigente y los convenios internacionales y colaborando en la optimización de los sistemas productivos para aumentar su eficiencia global permitiéndole al país contribuir con sus compromisos y responsabilidades en las metas comunes determinadas por los organismos multilaterales.

También podrá desarrollar proyectos productivos con características ambientales, proyecto de conservación ambiental, de manejo de recursos naturales, de control ambiental, de mejora de eficiencia de uso de materias primas, entre otros.

La carrera de Ingeniería en Gestión Ambiental busca una formación integral a través del conocimiento científico, técnico y tecnológico; con el desarrollo de habilidades personales y profesionales que permitan la actuación con responsabilidad ambiental. Asimismo, se pretende un desarrollo sostenible nacional basado en la búsqueda de alternativas productivas innovadoras que respondan a un mercado cada vez más exigente, no sólo en términos de condiciones del servicio o producto, sino también en el costo de la mitigación de los impactos ambientales.”<sup>4</sup>

#### 4. Propósitos de la carrera

##### *Diplomado*

Formar recurso humano a nivel de diplomado, con conocimientos, habilidades y actitudes en el campo de la gestión ambiental para su inserción en el ámbito productivo y que promueva el desarrollo sustentable.

##### *Bachillerato*

Formar ingenieros con conocimientos ambientales, habilidades investigativas y actitudes emprendedoras, mediante un proceso formativo integral e innovador para evaluar, diseñar e implementar sistemas de gestión ambiental.

## 5. Perfil académico-profesional

El graduado del Diplomado en Gestión Ambiental y del Bachillerato en Ingeniería en Gestión Ambiental poseerá los siguientes conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes:

### Diplomado

#### *Conocimientos:*

- Conceptos de la gestión ambiental.
- Elementos matemáticos básicos.
- Biología y su aplicabilidad en la gestión ambiental.
- Fundamentales de química.
- Procesos de interacción entre el ser humano y el ambiente.
- Elementos de cálculo diferencial, límites y derivadas.
- Elementos de la física.
- Química orgánica y su interacción con el medio ambiente.
- Técnicas y operaciones fundamentales en el ámbito de la química orgánica.
- Herramientas básicas de la estadística y la probabilidad.
- Fundamentos del cálculo integral, de las sucesiones y series.
- Fenómenos de la física relacionados con la dinámica, fluidos, ondas y óptica.
- Fundamentos de la química ambiental y su aplicación.
- Historia y marco conceptual de la salud, seguridad e higiene ocupacional.
- Procesos de razonamiento y argumentación para resolución de ecuaciones diferenciales.
- Cartografía y mapeo de elementos del ambiente.
- Elementos de información planimétrica y diagramas de flujo para proyectos y procesos constructivos y operacionales.
- Procedimientos para la identificación, control y tratamiento de los diferentes tipos de residuos.
- Normas de los sistemas de gestión para la calidad, ambiente, inocuidad, seguridad e higiene.
- Técnicas y procedimientos de inocuidad.

- Procedimientos de análisis estadísticos inferenciales.
- Estructura, funcionamiento y fines del sistema legal y administrativo en el ámbito ambiental.
- Principios de los balances de masa y energía para su aplicación en los procesos productivos.
- Fundamentos de los sistemas de gestión empresarial en el campo de la gestión ambiental.
- Procesos fundamentales de la administración general.
- Principios básicos de la termodinámica.
- Elementos de la biodiversidad y su interacción con el ambiente.

*Habilidades:*

- Aplicar de manera responsable los conceptos básicos para la gestión ambiental.
- Utilizar correctamente los elementos matemáticos.
- Comprender los conceptos de la biología para su aplicación en la gestión ambiental.
- Aplicar los conceptos fundamentales de la química en el campo ambiental.
- Interpretar los procesos de interacción entre el ser humano y el ambiente.
- Aplicar los elementos básicos de cálculo diferencial, límites y derivadas.
- Aplicar elementos básicos de la física en el campo ambiental.
- Utilizar adecuadamente las técnicas y operaciones fundamentales en el ámbito de la química orgánica.
- Resolver ejercicios de estadística y probabilidad con ayuda de las herramientas básicas.
- Desarrollar fundamentos del cálculo integral, de las sucesiones y series.
- Reconocer los fenómenos de la física relacionados con la dinámica, fluidos, ondas y óptica.
- Aplicar los conceptos fundamentales de la química ambiental.
- Aplicar los conceptos de la salud, seguridad e higiene ocupacional en el ámbito ambiental.

- Utilizar los procesos de razonamiento y argumentación para resolución de Ecuaciones diferenciales.
- Manejar elementos cartográficos y de mapeo para el ambiente.
- Interpretar planos y diagramas de flujo en proyectos operacionales.
- Ejecutar procesos de control y tratamiento de los diferentes tipos de residuos.
- Aplicar las normas de los sistemas de gestión para la calidad, ambiente, inocuidad, seguridad e higiene.
- Gestionar eficientemente procesos de inocuidad de los alimentos.
- Emplear los procedimientos de análisis estadísticos inferenciales.
- Utilizar la estructura, funcionamiento y fines del sistema legal y administrativo en el ámbito ambiental.
- Aplicar en los procesos productivos los principios de los balances de masa y energía.
- Reconocer los fundamentos de los sistemas de gestión empresarial en el campo de la gestión ambiental.
- Aplicar los procesos de la administración general.
- Manejar los conceptos básicos de la termodinámica.
- Aplicar elementos de la biodiversidad en los procesos de gestión ambiental.
- Utilizar conceptos de salud ambiental y epidemiología.

*Actitudes:*

- Compromiso social como profesional en el manejo de los recursos naturales.
- Alta propensión al uso de tecnologías de vanguardia.
- Ética en su desarrollo profesional.
- Liderazgo para el desarrollo de procesos de gestión.
- Empatía con los demás profesionales y colaboradores.
- Responsabilidad ético ambiental.
- Sensibilidad ante los fenómenos naturales y antrópicos.
- Solidaridad en el trabajo en equipo.
- Compromiso en el desarrollo de sus funciones profesionales.
- Respeto a la diversidad de opiniones.

## Bachillerato

### *Conocimientos:*

- Estrategias de capacitación para los procesos de la gestión ambiental.
- Fundamentos de economía ambiental.
- Técnicas para la valoración de los recursos ambientales.
- Tópicos avanzados sobre eficiencia energética y energías alternativas.
- Herramientas avanzadas de cartografía y sistemas de información geográfica.
- Procesos de producción en el ámbito primario secundario y terciario de la economía nacional y su impacto en el ambiente.
- Metodología para la evaluación del impacto ambiental.
- Elementos para los procesos de investigación científica.
- Procesos del cambio climático.
- Metodología para el diagnóstico y construcción de sistemas de ahorro energético.
- Estrategias para la producción más limpia.
- Técnicas para la gestión integral de residuos
- Conceptos y metodología para la formulación y evaluación de proyectos.
- Planes estratégicos para el manejo de los recursos naturales
- Técnicas de muestreo ambiental.
- Herramientas tecnológicas relacionadas con el ecodiseño.
- Cálculos matemáticos especializados.
- Gestión del desarrollo local y emprendedurismo

### *Habilidades:*

- Diseñar en forma correcta las estrategias de capacitación para los procesos de la Gestión Ambiental.
- Ejecutar correctamente los procesos de investigación científica.
- Aplicar los fundamentos de economía ambiental.
- Aplicar las técnicas para la valoración de los recursos ambientales.

- Emplear los tópicos avanzados sobre la eficiencia energética y las energías alternativas.
- Utilizar los elementos cartográficos y de sistemas de información geográfica en el desarrollo de herramientas para la gestión ambiental.
- Evaluar el impacto ambiental.
- Identificar los procesos del cambio climático en la construcción y aplicación de estrategias para la producción más limpia.
- Diagnosticar sistemas de ahorro energético
- Construir sistemas de ahorro energético.
- Gestionar los residuos
- Formular y evaluar proyectos.
- Manejar los recursos naturales
- Realizar muestreos ambientales.
- Aplicar las herramientas tecnológicas relacionadas con el Eco diseño.
- Realizar cálculos matemáticos especializados en el ámbito ingenieril.
- Gestionar el desarrollo local y Emprendedurismo
- Desempeñar actividades administrativas, dirección técnica, asesoría, consultoría, educación e investigación en el ámbito ambiental.

*Actitudes:*

- Liderazgo en los procesos de investigación e innovación.
- Liderazgo para el desarrollo de procesos de gestión.
- Compromiso social como profesional en el manejo de los recursos naturales.
- Alta propensión al uso de tecnologías de vanguardia.
- Ética en su desarrollo profesional.
- Empatía con los demás profesionales y colaboradores.
- Responsabilidad ético ambiental.
- Sensibilidad ante los fenómenos naturales y antrópicos.
- Solidaridad en el trabajo en equipo.
- Compromiso en el desarrollo de sus funciones profesionales.
- Respeto a la diversidad de opiniones.

6. Campo de inserción profesional

Según la UTN, el profesional graduado de esta carrera trabajará en empresas privadas agrícolas, agroindustriales, industriales, comerciales y de servicios que requieran por sus características de minimizar el impacto ambiental de sus funciones, así como en ministerios, instituciones autónomas y municipalidades.

7. Requisitos de ingreso

Los requisitos de ingreso a la carrera son los siguientes:

- Poseer el Título de Bachiller en Educación Media o su equivalente, reconocido por el Ministerio de Educación Pública.
- Se deberá cumplir con los otros requisitos administrativos y otra índole que solicite la Universidad Técnica Nacional.

8. Requisitos de graduación

Se establece como requisito de graduación la aprobación de todos los cursos y las actividades del plan de estudios y la realización del trabajo comunal universitario de acuerdo con las normas establecidas sobre el particular de la UTN.

9. Listado de los cursos del Bachillerato

El plan de estudios completo del Bachillerato, incluyendo el Diplomado, se presenta en el Anexo A. La duración del tramo del Bachillerato será de cuatro cuatrimestres, con un subtotal de 54 créditos. Dado que el Diplomado cuenta con 90 créditos, distribuidos en seis cuatrimestres, el total de créditos de la carrera completa será de 144 y su duración total será de diez cuatrimestres. Todas las normativas vigentes se cumplen.

10. Descripción de los cursos de la carrera

Los programas de los cursos de la carrera se muestran en el Anexo B.

#### 11. Correspondencia del equipo docente con las actividades académicas

Los nombres de los docentes de cada uno de los cursos de la carrera propuesta aparecen en el Anexo C. Los profesores tienen al menos el grado académico de Licenciatura. La disciplina de sus diplomas está relacionada con los contenidos de los cursos en los que están propuestos.

En el Anexos D se presentan los nombres y los grados académicos de los profesores de la carrera propuesta. Las normativas vigentes sobre los profesores se cumplen.

#### 12. Recursos físicos, administrativos, financieros y bibliográficos, e infraestructura que se usará para el desarrollo de la carrera

Sobre los recursos necesarios para desarrollar la carrera propuesta, la institución proponente envió la siguiente información:

“La Universidad Técnica Nacional cuenta en sus Sedes Central, San Carlos y Guanacaste con infraestructura apropiada para el desarrollo de diversas carreras y en especial lo que corresponde a la Ingeniería en Gestión Ambiental (IGA), ofreciendo espacios apropiados para el desarrollo de sus cursos tanto teóricos como prácticos, entre ellos se puede destacar las aulas, las cuales están equipadas cada una con sistema de video proyector o video-beam, pizarras acrílicas, así como escritorios para cada estudiante en donde se imparten las clases teóricas. Las sedes cuentan con laboratorios especializados en química, física, biología, gestión ambiental e informática debidamente equipados, también cuenta con modelos o simuladores para el desarrollo y estudio del comportamiento de aguas, materiales geomorfológicos, apoyado con personal técnico altamente calificado por especialización.

Los laboratorios comparten dos modalidades: el recinto y el espacio abierto. Al ser prácticas en el propio campo, estos laboratorios abiertos deben contar con los equipos precisos para el estudio *in situ*, tal es el caso de georeferenciadores de posición satelital (GPS), kits o equipos de nivel para la recolección de muestras o datos así como materiales e instructivos propios para laboratorio abierto.

El campus universitario provee biblioteca, recursos tecnológicos, estacionamientos, comedor, enfermería, áreas verdes y áreas deportivas, donde los estudiantes pueden recrearse en su tiempo libre, investigar o relacionarse con otros aprendientes que asisten no solo a esta carrera si no con otras muy diversas que se imparten en la universidad de manera regular.

El personal docente y administrativo con que cuenta las Sedes gestantes, son de alto nivel, comprometido para atender las demandas educativas de la población estudiantil actual y potencial que se matricule en la Ingeniería en Gestión Ambiental, quienes les brindaran asesoría y apoyo durante el desarrollo de la ingeniería para el óptimo desarrollo del aprendiente”<sup>5</sup>.

### 13. Conclusiones

La propuesta cumple con la normativa aprobada por el CONARE en el *Convenio para crear una nomenclatura de grados y títulos de la Educación Superior Estatal*, y en el *Convenio para unificar la definición de crédito* en la Educación Superior, así como con los requisitos establecidos por los *Lineamientos para la creación de nuevas carreras o las modificaciones de carreras ya existentes*.

- 
- 1) Aprobado por CONARE en la sesión N°02-04 del 27 de enero de 2004 y modificado por el Consejo Nacional de Rectores en la sesiones N°16-2005, artículo 3, celebrada el 7 de junio de 2005, N°27-05, artículo 3, celebrada el 6 de setiembre de 2005 y N°33-2009, artículo 5, celebrada el 3 de noviembre de 2009.
  - 2) Aprobado por el CONARE el 4 de mayo de 2004 y ratificado por el consejo universitario e institucional.
  - 3) Aprobado por el CONARE el 10 de noviembre de 1976.
  - 4 y 5) Bachillerato en Ingeniería en Gestión Ambiental con salida lateral de Diplomado en Gestión Ambiental, Universidad Técnica Nacional, 2014.

**ANEXO A**

**PLAN DE ESTUDIOS DEL BACHILLERATO EN INGENIERÍA EN GESTIÓN  
AMBIENTAL DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL**

## ANEXO A

### PLAN DE ESTUDIOS DEL BACHILLERATO EN INGENIERÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL

<b>CICLO Y CURSO</b>	<b>CRÉDITOS</b>
<b><u>Primer ciclo</u></b>	<b><u>14</u></b>
Introducción a la gestión ambiental	3
Matemática general para ingeniería	3
Biología general	3
Laboratorio Biología general	1
Química I	3
Laboratorio de Química I	1
<b><u>Segundo ciclo</u></b>	<b><u>15</u></b>
Ecología aplicada	3
Cálculo I	4
Química Orgánica	3
Laboratorio de Química Orgánica	1
Física I	3
Laboratorio de Física I	1
<b><u>Tercer ciclo</u></b>	<b><u>15</u></b>
Estadística I	3
Cálculo II	4
Física II	3
Laboratorio de Física II	1
Química ambiental	3
Laboratorio de Química Ambiental	1
<b><u>Cuarto ciclo</u></b>	<b><u>16</u></b>
Salud ocupacional	3
Ecuaciones diferenciales	3
Cartografía y planimetría	3
Métodos de investigación	2
Gestión de residuos I	3
Seguridad alimentaria e inocuidad	2

<b>CICLO Y CURSO</b>	<b>CRÉDITOS</b>
<b><u>Quinto ciclo</u></b>	<b><u>15</u></b>
Estadística II	3
Legislación ambiental	3
Balance de masa y energía	3
Sistemas de gestión empresarial I	3
Gestión de residuos II	2
Laboratorio de Gestión de residuos II	1
<b><u>Sexto ciclo</u></b>	<b><u>15</u></b>
Administración general	3
Termodinámica aplicada	3
Sistemas de gestión empresarial II	3
Biodiversidad y ambiente	3
Salud ambiental	3
<b><i>Subtotal de créditos del Diplomado en Gestión Ambiental</i></b>	<b><i>90</i></b>
<b><u>Sétimo ciclo</u></b>	<b><u>16</u></b>
Estrategias de capacitación para los procesos de Gestión Ambiental	3
Economía ambiental	3
Fundamentos energéticos para la gestión ambiental	3
Sistemas de Información Geográfica	3
Área cultural	1
Formación humanística	3
<b><u>Octavo ciclo</u></b>	<b><u>15</u></b>
Análisis integral de procesos de producción	3
Evaluación de impacto ambiental	3
Ecoeficiencia y energías renovables	3
Gestión de residuos III	2
Laboratorio de Gestión de residuos III	1
Formación humanística	3

<b>CICLO Y CURSO</b>	<b>CRÉDITOS</b>
<b><u>Noveno ciclo</u></b>	<b><u>14</u></b>
Formulación y evaluación de proyectos	3
Técnicas de muestreo ambiental	2
Ecodiseño	3
Matemática financiera	3
Área deportiva	0
Formación humanística	3
<b><u>Decimo ciclo</u></b>	<b><u>9</u></b>
Emprendedurismo y gestión del desarrollo local	2
Formación humanística	3
Práctica profesional	4
<b><i>Subtotal de créditos del tramo de Bachillerato</i></b>	<b><i>54</i></b>
<b><i>Total de créditos del Bachillerato</i></b>	<b><i>144</i></b>

- 1) Los estudiantes deberán llevar, en el orden que lo deseen, los siguientes cursos de Formación Humanística:

Filosofía  
 Literatura latinoamericana y costarricense  
 Historia de la cultura costarricense  
 Gestión ambiental y desarrollo sostenible

**ANEXO B**

**PROGRAMAS DE LOS CURSOS DEL BACHILLERATO EN INGENIERÍA EN  
GESTIÓN AMBIENTAL DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL**

## **ANEXO B**

### **PROGRAMAS DE LOS CURSOS DEL BACHILLERATO EN INGENIERÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL**

#### ***Cursos del Diplomado***

Curso: Introducción a la gestión ambiental

Créditos: 3

Propósitos del curso:

Este curso tiene como propósito general analizar los elementos conceptuales de la gestión ambiental, sus alcances, aplicaciones y principales herramientas utilizadas para tal fin.

Contenidos temáticos:

- Causas y problemas ambientales
- Contaminación ambiental
- Gestión ambiental en la actividad productiva
- Normativa que rige la gestión ambiental

Curso: Matemática general para ingeniería

Créditos: 3

Propósitos del curso:

El propósito del curso es que el estudiante profundice en el proceso de análisis, interpretación y resolución de problemas de aplicación de la matemática, así como ejercitar sus habilidades en el uso de la matemática como lenguaje y herramienta en su disciplina, además de nivelar los conocimientos básicos adquiridos en la secundaria y otros conocimientos necesarios relacionados con estas temáticas.

Contenidos temáticos:

- El conjunto de los números reales
- Expresiones algebraicas
- Ecuaciones algebraicas
- Inecuaciones algebraicas
- Valor absoluto
- Funciones algebraicas
- Función exponencial y función logarítmica
- Funciones trigonométricas
- Áreas y volúmenes

Curso: Biología general

Créditos: 3

Propósitos del curso:

El curso de Biología general tiene como propósito facilitar a los estudiantes los principios básicos de la biología, sus principales conceptos, y aspectos de la biología moderna. Al terminar el curso, el estudiante tendrá una comprensión de los procesos biológicos y de la terminología asociada a estos procesos.

Contenidos temáticos:

- La biología como ciencia.
- El origen y la evolución de la célula.
- Obtención de energía.
- Ciclo celular.
- Patrones hereditarios observables.
- Genética molecular
- ADN recombinante e ingeniería genética.
- Especiación. Macroevolución.
- Procariontes y virus. Protistas y hongos.
- Evolución y diversidad de las plantas. Estructura y función.
- Evolución y diversidad de los animales: invertebrados y vertebrados
- Sistemas de integración y control.
- Ecología de las poblaciones y comunidades
- La naturaleza de los ecosistemas.
- Biología de la conservación

Curso: Laboratorio de Biología general

Créditos: 1

Descripción del curso:

Este curso tiene como propósito desarrollar conocimientos y habilidades vinculadas con los fenómenos biológicos. Además, de analizar el comportamiento de los seres vivos en su interacción con el entorno y el estudio de las leyes generales que rigen la vida.

Contenidos temáticos:

- Normas del laboratorio de Biología
- Técnicas básicas de laboratorio de Biología
- Método científico
- Microscopio y la organización celular
- Difusión y ósmosis
- Propiedades de proteínas, carbohidratos y lípidos
- Fotosíntesis y respiración
- División celular: mitosis y meiosis

- Genética mendeliana y genética de poblaciones
- Microevolución
- Introducción a la diversidad: procariontes, protistas y hongos
- Diversidad I
- Diversidad II

Curso: Química I

Créditos: 3

Propósitos del curso:

En este curso se pretende ofrecer al estudiante una formación básica en química, a través del estudio de la composición de la materia, los cambios que sufre y su utilidad, así como también una conciencia crítica que le permita establecer una relación de los conceptos teóricos adquiridos, con su realidad como ser humano y como profesional, para que actúe como agente de cambio en su medio.

Contenidos temáticos:

- Introducción: materia y medición
- Átomos, moléculas e iones
- Estequiometría: cálculos con fórmulas y ecuaciones químicas
- Estructura electrónica de los átomos
- Propiedades periódicas de los elementos
- Conceptos básicos de los enlaces químicos
- Geometría molecular y teorías de enlace
- Reacciones acuosas
- Ecuaciones químicas
- Termoquímica
- Química ambiental

Curso: Laboratorio de Química I

Créditos: 1

Propósitos del curso:

El curso de Laboratorio de Química es un curso donde el estudiante podrá verificar sus conocimientos de química mediante la realización de experimentos y análisis de fenómenos relacionados con los temas al realizar experimentalmente aplicaciones en el laboratorio previamente diseñadas para tal fin.

Contenidos temáticos:

- Operaciones fundamentales
- El quemador Bunsen y su llama.
- Estudio de propiedades.
- Estudio de la densidad.

- Ley de proporciones definidas.
- Serie de actividad de los metales.
- Disoluciones que conducen la electricidad.
- Cambios químicos
- Termoquímica.
- El cobre y sus sales.
- Hidrógeno.
- Amoniaco.
- Geometría molecular.

Curso: Ecología aplicada

Créditos: 3

Propósitos del curso:

Este curso pretende brindar los conocimientos generales acerca de la ecología, los ecosistemas, las interrelaciones másicas y energéticas de los seres vivos entre sí y con el medio ambiente, y el equilibrio dinámico de la naturaleza, con el fin de que llegue a comprender y anticipar los fenómenos que puedan ocurrir a su alrededor en relación con la alteración del medio.

Contenidos temáticos:

- La ecología
- Factores que limitan la distribución de los organismos
- Flujo de energía y materia a través del ecosistema
- Poblaciones
- Biodiversidad y conservación
- Contaminación en ecosistemas acuáticos y terrestres
- Manejo de ecosistemas

Curso: Cálculo I

Créditos: 4

Propósitos del curso:

El propósito del curso se enmarca en el análisis y la aplicación de los conocimientos del concepto de límites y el cálculo diferencial para el desarrollo del pensamiento lógico y la resolución de problemas de la vida cotidiana y futuros cursos de la carrera.

Contenidos temáticos:

- Límites y sus propiedades
- Derivadas
- Aplicaciones de la derivada

Curso: Química orgánica

Créditos: 3

Propósitos del curso:

Este curso se propone brindar los conocimientos relacionados con la química orgánica de los materiales y su comportamiento en el medio ambiente, con los que el futuro ingeniero en esta área podrá adquirir una serie de competencias que le permitan desempeñarse adecuadamente en su profesión.

Contenidos temáticos:

- Química orgánica. Introducción
- Compuestos orgánicos
- Reacciones orgánicas
- Macromoléculas orgánicas

Curso: Laboratorio química orgánica

Créditos: 1

Propósitos del curso:

Este curso tiene como propósito complementar los conocimientos adquiridos en el curso teórico con una formación de experimentación en esta misma área. En este laboratorio se puntualizan temas específicos sobre algunos campos de la química orgánica de directa aplicación al desarrollo sostenible, donde es de vital importancia la química orgánica, el análisis e identificación de productos orgánicos, para contribuir con la ecología industrial o procurar transformar los procesos industriales de tal manera que no impacten al medio ambiente.

Contenidos temáticos:

- Instrucciones generales, precauciones en el laboratorio.
- Purificación de un sólido por cristalización.
- Sustitución electrofílica aromática (SEA), reacción con control de temperatura, filtración bajo vacío, recristalización.
- Separación de compuestos líquidos orgánicos por destilación.
- Esterificación de Fischer, equilibrio químico, equipo de reflujo, purificación de líquidos por destilación.
- Reacción de sustitución nucleofílica-eliminación.
- Oxidación de cetona aromática, degradación de metilcetonas.
- Extracción de pigmentos naturales, cromatografía en placa fina.
- Separación mediante extracción líquido-líquido, ácido-base
- Aislamiento de un saborizante natural, extracción por codestilación con vapor de agua, extracción con solvente y purificación.
- Saponificación de grasas y aceites, destilación.
- Preparación de colorantes y polímeros.

Curso: Física I

Créditos: 3

Propósitos del curso:

Con este curso se pretenden establecer las bases que permitan comprender una gran cantidad de fenómenos cotidianos que pueden ser descritos a partir de esta rama de las ciencias básicas, por lo cual se abarcan temas de suma importancia para la formación del estudiante, entre ellos cinemática y dinámica de partículas, trabajo y energía, colisiones, equilibrio y elasticidad, entre otros.

Contenidos temáticos:

- Mediciones
- Vectores
- Movimiento en una dimensión y en un plano
- Dinámica de una partícula
- Trabajo y energía
- Conservación de la energía
- Conservación de la cantidad de movimiento lineal
- Colisiones
- Cinemática de rotación
- Dinámica rotacional
- Equilibrio de cuerpos rígidos
- Oscilaciones
- Gravitación
- Relatividad

Curso: Laboratorio de Física I

Créditos: 1

Propósitos del curso:

El curso Laboratorio de Física I pretende que el estudiante, mediante la realización de experimentos y el análisis de fenómenos físicos, desarrolle habilidades y destrezas que complementen el estudio teórico relacionado con la dinámica de partículas, leyes del movimiento, colisiones, dinámica rotacional, ente otros temas.

Contenidos temáticos:

- Normas del laboratorio de física y uso del equipo
- Mediciones varias de un balón y tiempo de reacción
- Análisis vectorial de la fuerza resultante de sistemas en equilibrio
- Péndulo simple
- Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado
- Determinación del coeficiente de fricción estática
- Determinación del coeficiente de fricción dinámica

- Aproximación práctica del valor de la fuerza de gravedad (g)
- Movimiento parabólico
- Comprobación de la ley de conservación de la energía
- Movimiento rotacional
- Ley de Hooke

Curso: Estadística I

Créditos: 3

Propósitos del curso:

Este curso proporciona los conocimientos básicos de la Estadística descriptiva e inferencial con el fin que los estudiantes puedan aplicarlos en futuras investigaciones relacionadas con la gestión ambiental y manejo de las aguas. Además, introduce el tema de probabilidad como una estrategia, mediante la cual se ayuda a estimar la frecuencia con la que se obtiene un cierto resultado en el marco de una experiencia.

Contenidos temáticos:

- Fundamentos estadísticos
- Procesamiento y presentación de la información
- Medidas de posición y variabilidad
- Probabilidad

Curso: Cálculo II

Créditos: 4

Propósitos del curso:

En este curso se analiza el cálculo integral vinculado con integración, sucesiones y series; para aplicarlos en la resolución de problemas de la vida cotidiana y propia de su área profesional. Permite desarrollar adecuadamente el pensamiento analítico, el rigor demostrativo, el sentido de la exactitud y el de la aproximación aceptable, la objetividad numérica y la propensión a la medición.

Contenidos temáticos:

- Integración
- Aplicaciones de la integral
- Sucesiones y series

Curso: Física II

Créditos: 3

Propósitos del curso:

Este curso estudia conceptos y fenómenos de la física, permitiendo que el estudiante sea capaz de reconocer y relacionar estos conocimientos con los fenómenos de los sistemas térmicos, energéticos, ópticos, entre otros. Se pretende que el estudiante adquiera una base cognoscitiva sólida para que pueda aplicar los principios de la física en las disciplinas relacionadas de la ingeniería.

Contenidos temáticos:

- Dinámica
- Fluidos
- Ondas
- Óptica

Curso: Laboratorio de Física II

Créditos: 1

Propósitos del curso:

Este curso tiene como propósito principal la aplicación de una metodología de trabajo experimental y tratamiento de datos del área de la física, mediante la realización de un conjunto de prácticas que complementan aspectos fenomenológicos fundamentales, para la resolución de problemas ingenieriles en el ámbito ambiental.

Contenidos temáticos:

- Centro de masa y de gravedad
- Traslación y rotación de un cuerpo rígido
- Péndulo físico (giróscopo)
- Choques. Rozamiento
- Elasticidad
- Estados de la materia. Fluidos
- Presión
- Movimiento estacionario, turbulento y laminar
- Conceptos
- Fenómenos ondulatorios
- La luz
- Óptica

Curso: Química ambiental

Créditos: 3

Propósitos del curso:

Este curso estudia los conocimientos de especies químicas, junto con la presentación de algunos modelos que describan el movimiento y transporte de la materia en los diferentes entornos, permitiendo estimar el destino de las diferentes sustancias en el medio ambiente, posibilitando la modelización y predicción de la evolución de los contaminantes en el medio ambiente.

Contenidos temáticos:

- Gases
- Termodinámica
- Soluciones
- Equilibrio químico
- Análisis ambiental

Curso: Laboratorio de Química ambiental

Créditos: 1

Propósitos del curso:

Este curso aborda conocimientos de química aplicados en el análisis ambiental atmosférico, de suelos y de aguas potables y residuales. Se espera que el estudiante pueda relacionar su conocimiento general de química analítica, con el ejercicio en el laboratorio, mediante la adquisición de destrezas en el manejo de técnicas y equipos de laboratorio; así como en la toma y manejo de datos y en la elaboración de informes.

Contenidos temáticos:

- Técnicas básicas de laboratorio. Ambientar, trasvasar y aforar
- Solubilidad
- Preparación de disoluciones por método directo
- Preparación de disoluciones patrón por el método indirecto
- Indicadores ácido-base
- Determinación de la concentración de ácido acético en muestras de agua
- Velocidad de reacción
- Equilibrio químico homogéneo
- Análisis químico en una muestra de agua de pozo.

Curso: Salud ocupacional

Créditos: 3

Propósitos del curso:

Se pretende desarrollar el marco histórico y conceptual de la salud, seguridad e higiene ocupacional y su integración en la Salud ocupacional, con lo que se logre identificar los principales tipos de riesgos ambientales y ocupacionales que afectan la salud de las poblaciones expuestas.

Se analizan una serie de contaminantes físicos que constituyen importantes fuentes de contaminación ambiental y causan severos daños a la salud de las personas dentro de la empresa y fuera de ella.

Contenidos temáticos:

- Introducción a la salud ocupacional
- Teoría de riesgos (mapeo de riesgos)
- El ruido
- Análisis del ruido y efectos sobre la salud
- La iluminación
- Vibraciones: exposición y controles
- Radiaciones ionizantes y no ionizantes: exposición y controles
- Temperatura: conceptos e índices
- Control de ambiente térmico y protección
- Métodos y técnicas de la ergonomía al análisis y evaluación y optimización de sistemas de puestos de trabajo.

Curso: Ecuaciones diferenciales

Créditos: 3

Propósitos del curso:

Mediante la aplicación de las ecuaciones diferenciales en la resolución de problemas, los estudiantes podrán modelar el comportamiento de fenómenos naturales relacionados con poblaciones de seres vivos y los estados de la materia; además permite la correlación entre distintas variables de un sistema.

Contenidos temáticos:

- Sistemas de ecuaciones lineales y matrices
- Ecuaciones lineales de primer orden
- Ecuaciones diferenciales lineales
- Ecuaciones diferenciales usando series

Curso: Cartografía y planimetría

Créditos: 3

Propósitos del curso:

Este curso tiene como propósito analizar los elementos y técnicas para la elaboración e interpretación de cartografía, planos y diagramas de flujo de un proyecto relacionándolos directamente con los procesos espaciales, constructivos y operacionales de la ingeniería en gestión ambiental. Respaldándose lo anterior con el uso de instrumentos de medición básicos y el uso de software especializado, utilizando los conceptos clave de análisis espacial, la ubicación geográfica precisa y la planimetría.

Contenidos temáticos:

- La Tierra
- Mapas y planos
- Diagramas de flujo
- Instrumentación
- Orientación
- Fuentes de consulta de información cartográfica y planimétrica
- Relieve
- Recursos automatizados para la elaboración e interpretación planimétrica
- Tipos de información cartográfica y planimétrica

Curso: Métodos de investigación

Créditos: 2

Propósitos del curso:

Este curso aplica el método científico en el proceso global de la investigación. El curso estimula en el discente una visión objetiva para el planteamiento de proyectos de investigación, que provean propuestas de solución a problemas de la gestión de los recursos ambientales.

Se estudia la estructura del método científico y cada uno de sus pasos, la delimitación del tema, el planteamiento del problema, la elección del tipo de enfoque, la formulación del cuerpo de la investigación, la construcción de instrumentos para recolectar datos, organización e interpretación de la información y la elaboración de informes de investigación.

Contenidos temáticos:

- El conocimiento y el método científico
- De la idea al proyecto de investigación
- Etapas de una investigación
- La investigación según el enfoque
- El informe de investigación

Curso: Gestión de residuos I

Créditos: 3

Propósitos del curso:

El presente curso analiza los elementos sobre el manejo, recolección y disposición de los residuos sólidos, las principales fuentes industriales y comunales de este tipo de materiales y los métodos de control y tratamiento más importantes ante los diferentes procesos de generación de residuos.

De esta forma facilita el desarrollo de las habilidades y destrezas para plantear programas efectivos en el tratamiento de residuos sólidos tanto a nivel público como privado, con el fin de mejorar los procesos de productividad dentro de las industrias y las comunidades y avanzar en materia de protección ambiental.

Contenidos temáticos:

- La gestión de residuos y la productividad
- Clasificación de los residuos
- Política nacional para la gestión integral de residuos
- Manejo de los residuos sólidos
- Tratamiento para materiales orgánicos
- Tratamiento de polímeros
- Tratamiento de metales
- Estrategias de recolección y disposición de residuos sólidos.

Curso: Seguridad alimentaria e inocuidad.

Créditos: 2

Propósitos del curso:

Este curso tiene como propósito estudiar aspectos en el campo de la industria de los alimentos, para la utilización efectiva de herramientas propias de un sistema de gestión para la inocuidad, para la elaboración de alimentos seguros e inocuos.

Es un curso en que se abordan temas relacionados con la gestión, seguridad e inocuidad de los alimentos, de manera que se asegure la producción y disposición de alimentos basados en las buenas prácticas para la seguridad alimentaria e inocuidad por medio de la reducción de agentes patógenos, productos tóxicos y materiales extraños.

Contenidos temáticos:

- Introducción a la gestión de los alimentos
- Aspectos generales de la microbiología
- Métodos de conservación
- Preparación de alimentos.
- Peligros: biológicos, químicos y físicos
- Análisis de peligros y puntos de control crítico (HACCP)

Curso: Estadística II

Créditos: 3

Propósitos del curso:

En este curso se analizan los fundamentos probabilísticos, que permiten la realización de inferencias, a partir del estadístico de muestra y los conceptos de estimación estadística. Además, permite establecer deducciones sobre una población y conclusiones a partir de la información que arrojan las pruebas de hipótesis; con el fin de aplicar los conocimientos en futuras investigaciones en diversos campos del desarrollo humano y en particular para el uso racional de los recursos naturales.

Contenidos temáticos:

- Muestreo. Tipos de muestreo: muestreo aleatorio simple, muestreo estratificado. Muestreo por conglomerados, muestreo sistemático, muestreo doble, múltiple y secuencial.
- Inferencia estadística: Estimación puntual y estimación por intervalos.
- Prueba de hipótesis.
- Métodos estadísticos: Análisis de varianza, regresión, correlación.
- Estadística no paramétrica: test de signos, U-test de Mann-Whitney, Kruskal-Wallis, correlación de rangos de Spearman

Curso: Legislación ambiental

Créditos: 3

Propósitos del curso:

Este curso tiene como propósito fundamental el conocimiento y la aplicación del sistema legal y administrativo que rige en el ámbito internacional y nacional, con la idea de alcanzar la correcta implementación de la legislación ambiental, que favorezca el desarrollo sostenible en su relación con los recursos naturales.

Contenidos temáticos:

- Nociones generales del Derecho y las políticas ambientales
- El marco constitucional del Derecho y las políticas ambientales
- Mecanismos de protección ambiental: su funcionamiento práctico
- Generalidades de la Legislación Ambiental Costarricense
- Aplicación de mecanismos jurídicos novedosos para la protección del ambiente
- Análisis del marco legal nacional relacionado con el tema de la protección, ambiental.

Curso: Balance de masa y energía

Créditos: 3

Propósitos del curso:

Este curso pretende desarrollar conocimientos, habilidades y actitudes mediante un proceso de formación integral, para la solución de problemas técnicos de los procesos donde se involucren variables ambientales que se relacionan con balance de masa y energía. Se propone la aplicación del análisis matemático para la modelización de las principales operaciones de la ingeniería de procesos, permitiendo que el estudiante pueda relacionar los conceptos y principios fundamentales de las operaciones unitarias con los modelos matemáticos para realizar balances de masa y energía de los procesos.

Contenidos temáticos:

- Cálculos de ingeniería de procesos
- Repaso de propiedades básicas
- Balances de masa.

Curso: Sistemas de gestión empresarial I

Créditos: 3

Propósitos del curso:

Este curso pretende desarrollar en los estudiantes la capacidad de integrar de forma sistemática la gestión de la calidad, la gestión ambiental, la gestión de la seguridad ocupacional u cualquier otro sistema de gestión que ayude a la mejora continua de la organización.

Contenidos temáticos:

- Introducción a los sistemas de gestión.
- ISO 9000. Sistemas de gestión de la calidad
- ISO 14000. Sistemas de gestión ambiental
- Sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo
- Cultura y clima de las organizaciones.

Curso: Gestión de residuos II

Créditos: 2

Propósitos del curso:

Este curso analiza las principales fuentes industriales y comunales de residuos líquidos, solventes y plaguicidas, así como los elementos sobre el manejo, recolección y disposición de este tipo de residuos, y los métodos de control y tratamiento más

importantes ante los diferentes procesos. De este modo facilita el desarrollo de las habilidades y destrezas para plantear programas efectivos en el tratamiento de residuos tanto a nivel público como privado.

Se pretende ofrecer métodos de tratamiento efectivos para los residuos líquidos y participar activamente en los procesos de mejora continua de la productividad y la reutilización de aguas tratadas.

#### Contenidos temáticos

- Manejo de residuos líquidos
- Caracterización de las aguas residuales
- El tanque séptico como manejo de aguas residuales
- Tecnologías para el manejo de un sistema de residuos líquidos
- Los disolventes
- Contaminación por plaguicidas.

Curso: Laboratorio de gestión de residuos II

Créditos: 1

#### Propósitos del curso:

El presente curso tiene como propósito aplicar las técnicas para la aplicación de los parámetros usuales utilizados en la tipificación y el control de la problemática de la generación y gestión de residuos líquidos en nuestro país, estudiada teóricamente en el curso de Gestión de Residuos II. Se ofrecen al futuro ingeniero en Gestión Ambiental, elementos prácticos sobre métodos de tratamiento efectivos para los residuos líquidos en aspectos relacionados con el muestreo y medición.

#### Contenidos temáticos:

- Seguridad e higiene para muestreos
- Medición de flujos en vertidos
- Instrumentos de medición de flujos en tuberías
- Medición de caudales en cuerpos de agua
- Técnicas de muestreo en vertidos
- Técnicas de muestreo en cuerpos de agua
- Medición de parámetros rutinarios
- Medición de parámetros en un cuerpo de agua
- El análisis de agua residual
- El reporte operacional

Curso: Administración general

Créditos: 3

Propósitos del curso:

En este curso se analiza la teoría administrativa, desde sus inicios hasta los tiempos actuales, con base en la evolución que ha experimentado el pensamiento administrativo en obediencia al contexto social, económico y cultural de las organizaciones. Además se busca analizar la eficiencia y la eficacia en el logro de los objetivos organizacionales, que la teoría administrativa ha tratado de encontrar a través de los modelos teórico-conceptuales vigentes en cada época.

Contenidos temáticos

- Introducción a la administración
- Evolución de la administración
- El proceso administrativo
- Ambiente externo y otros enfoques modernos de la administración

Curso: Termodinámica aplicada

Créditos: 3

Propósitos del curso:

En este curso se pretende desarrollar los conceptos y principios básicos de la Termodinámica, permitiendo que el estudiante sea capaz de reconocer y relacionar estos conocimientos con los fenómenos de los sistemas térmicos y energéticos. Su propósito es que el estudiante adquiera una base cognoscitiva sólida para que pueda aplicar los principios de la Termodinámica en las disciplinas relacionadas de la ingeniería, como los análisis energéticos y los análisis de sistemas térmicos para la solución de problemas en el campo de la ingeniería donde se involucren variables ambientales.

Contenidos temáticos:

- Introducción al estudio de la termodinámica
- Leyes de la termodinámica
- Aplicaciones de la termodinámica

Curso: Sistemas de gestión empresarial II

Créditos: 3

Propósitos del curso:

Este curso tiene como propósito desarrollar sistemas de gestión complementarios en las organizaciones, así como las capacidades del estudiante en la planificación estratégica de

un sistema de gestión empresarial, con la finalidad de alinear dichas estrategias al plan estratégico de la organización.

Este curso incorpora la temática de las auditorías, reconocimientos y certificaciones tanto nacionales como internacionales.

#### Contenidos temáticos

- ISO 26000. Responsabilidad social empresarial
- FSSC 22000. Gestión de inocuidad de los alimentos
- Sistema de gestión BASC
- Planificación estratégica en los sistemas integrados.

Curso: Biodiversidad y ambiente

Créditos: 3

#### Propósitos del curso:

Este curso tiene como propósito la aplicación de los principios de la conservación y gestión sostenible de la biodiversidad, con el fin de evaluar la factibilidad de generar modelos competitivos utilizando la biodiversidad como una plataforma económica, a través del Desarrollo Sostenible.

Además, el análisis de proyectos locales y nacionales que han sido factibles en el aprovechamiento de la biodiversidad como ejemplos para implementarlos en su área de trabajo. También, el estudiante estará en capacidad de describir y emplear certificaciones nacionales en el área ambiental, aplicables a distintas actividades económicas como turismo, industria y producción.

#### Contenidos temáticos:

- Marco conceptual de la biodiversidad
- Diversidad genética y de especies
- Diversidad de ecosistemas a nivel mundial
- Pérdida de la diversidad biológica
- Alternativas ante la pérdida de biodiversidad
- Costa Rica y su riqueza biológica
- Certificaciones nacionales en el área ambiental

Curso: Salud ambiental

Créditos: 3

#### Propósitos del curso:

El propósito del curso es analizar la salud ambiental y epidemiología; así como las principales patologías de origen ambiental en relación con los diferentes factores de riesgo y exposiciones a contaminantes ambientales para desarrollar esquemas y

protocolos de vigilancia, así como las medidas de prevención, control y tratamiento con el fin de mejorar las condiciones de vida de las poblaciones.

Contenidos temáticos:

- Introducción y conceptualización de la salud ambiental
- Educación ambiental y organización comunitaria
- Exposiciones ambientales y controles
- Emisiones industriales y contaminación del aire ambiental
- Contaminación del agua
- Patología ambiental
- Epidemiología ambiental y vigilancia biológica
- Sistemas de vigilancia de las enfermedades

### ***Cursos del tramo del Bachillerato***

Curso: Estrategias de capacitación para los procesos de la gestión ambiental

Créditos: 3

Propósitos del curso:

Este curso permitirá el desarrollo de las competencias para conducir actividades de capacitación, según las necesidades organizacionales o empresariales bajo un enfoque andrológico y una metodología teórico-práctica.

Además, permitirá que el estudiante adquiera los conocimientos para incorporar a su práctica profesional, la metodología y los distintos instrumentos de trabajo que se desarrollan para elaborar programas y actividades de capacitación: cursos, seminarios, talleres, pasantías y asesorías y todo aquello que demande el ejercicio de su profesión.

Contenidos temáticos:

- Modelos y estrategias para el aprendizaje significativo en capacitación
- Estrategias para el trabajo en equipo
- Planeamiento didáctico
- Estrategias didácticas para el desarrollo de la capacitación
- Administración de recursos didácticos
- Gestión del conocimiento en las organizaciones.

Curso: Economía ambiental

Créditos: 3

Propósitos del curso:

La finalidad de este curso es facilitar las herramientas económicas necesarias para la comprensión de diversos temas de índole ambiental. La economía ambiental se ocupa principalmente de la valoración monetaria del medio ambiente. Una vez internalizado, el medio ambiente pasa a tener las características de un bien económico, o sea, pasa a tener precio o derecho de propiedad.

Contenidos temáticos:

- Economía
- La demanda y la oferta
- Desarrollo sostenible y las limitaciones de la economía tradicional
- Teorías económico ecológicas del valor
- Implicaciones de una teoría económica alternativa para los países en desarrollo.

Curso: Fundamentos energéticos para la gestión ambiental

Créditos: 3

Propósitos del curso:

El curso pretende desarrollar conocimientos, habilidades y actitudes mediante un proceso de formación integral, para el diagnóstico de problemas técnicos de los procesos donde se involucren variables eléctricas en los procesos industriales residencias y comerciales, permitiendo que el estudiante pueda realizar diagnósticos eléctricos y dar mantenimiento básico a las instalaciones eléctricas.

Contenidos temáticos:

- Conceptos generales sobre electricidad
- Circuitos con corriente directa
- Magnetismo y electromagnetismo
- Circuitos con corriente alterna
- Sistemas monofásicos y trifásicos
- Instalaciones eléctricas

Curso: Sistemas de información geográfica

Créditos: 3

Propósitos del curso:

Este curso tiene como propósito aplicar las técnicas en el manejo de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) mediante ejercicios, prácticas de laboratorio y trabajo en

campo para el manejo de bases de datos geográficos y su aplicación como herramienta en la gestión ambiental.

Contenidos temáticos:

- Introducción a los sistemas de información geográfica
- Conformación preliminar de la base de datos geográficos
- Geoprocesamiento
- Georreferenciación ráster
- Construcción de mapas.

Curso: Análisis integral de procesos de producción

Créditos: 3

Propósitos del curso:

Este curso pretende analizar los procesos industriales más utilizados a nivel regional, ya que diversos estudios han demostrado que con una adecuada estrategia, que involucre al sistema productivo, podrán alcanzarse niveles muy elevados de eficiencia y por tanto de competitividad, procurando la disminución de los problemas ambientales y la sostenibilidad.

Contenidos temáticos:

- La empresa. Funciones y actividades funcionales
- La producción y los sistemas productivos
- Sector productivo primario.
- Sector productivo secundario.
- Sector productivo terciario.
- Externalidades ambientales de los procesos productivos.

Curso: Evaluación de impacto ambiental

Créditos: 3

Propósitos del curso:

El curso tiene como propósito analizar la problemática global producida por el sobreuso de los recursos naturales a escala regional y global, con el fin de crear conciencia en los discentes, para que sean promotores de una cultura basada en bajos impactos de contaminación y que posibilite estrategias y políticas de conservación.

Contenidos temáticos:

- Introducción a la evaluación del impacto ambiental (EIA)
- Gestión de un proyecto de evaluación del impacto ambiental
- Documentación legal necesaria para un estudio de impacto ambiental
- Estudios complementarios para un EIA para proyectos de bajo impacto

Curso: Ecoeficiencia y energías renovables

Créditos: 3

Propósitos del curso:

El propósito del curso es aplicar los conceptos y las herramientas necesarias para diagnosticar y mejorar los sistemas que consumen y liberan energía en los procesos industriales y en operaciones en general. Pretende brindar al estudiante las bases cognitivas, psicomotoras y socio-afectivas sólidas para su máximo desenvolvimiento en el contexto profesional.

Contenidos temáticos:

- Energías en Costa Rica
- Energía, medio ambiente y cambio climático
- Energía, desarrollo económico y social.
- Problemática energía-hábitat, ingeniería bioclimática
- Diagnóstico de ahorro energético
- Ahorro energético en sistemas de iluminación.

Curso: Gestión de residuos III

Créditos: 2

Propósitos del curso:

El presente curso analiza las principales fuentes industriales y comunales de residuos gaseosos contaminantes, así como los principales residuos peligrosos, los elementos sobre el manejo, recolección y disposición de este tipo de residuos, y los métodos de control y tratamiento más importantes ante los diferentes procesos que los generan. De este modo, se pretende plantear programas efectivos en el tratamiento de residuos gaseosos tanto a nivel público como privado.

Contenidos temáticos:

- Contaminación de la atmósfera
- Gases y otros contaminantes inhalados
- Generalidades sobre residuos peligrosos
- Residuos infecciosos o de riesgo biológico
- Residuos radioactivos: consecuencias ambientales
- Residuos electrónicos.

Curso: Laboratorio de gestión de residuos III

Créditos: 1

Propósitos del curso:

El presente curso desarrolla las habilidades y conocimientos por medio del estudio de casos relacionados con la identificación, control y tratamiento de los residuos gaseosos y peligrosos, provenientes de las diferentes actividades productivas, con el fin de minimizar el efecto de estos residuos en el ámbito laboral y comunal y avanzar en materia de protección ambiental.

Se propone el uso de métodos de control efectivos para los residuos gaseosos así como una participación activa en los procesos de mejora continua de la productividad y la reutilización o reciclaje de materias primas.

Contenidos temáticos:

- Presión atmosférica.
- El viento.
- El flujo gaseoso.
- La humedad.
- Inmisión de contaminantes.
- Reporte operacional de inmisión.
- Emisión de contaminantes atmosféricos.
- Caracterización de las corrientes de aire.
- Reporte operacional para fuentes fijas.
- Seguridad e higiene para residuos peligrosos.

Curso: Formulación y evaluación de proyectos

Créditos: 3

Propósitos del curso:

Este curso pretende aplicar las nociones sobre la formulación y evaluación de proyectos en el entorno del desarrollo ambiental, económico y social del país, mediante la aplicación de las metodologías existentes, pretendiendo la utilización de herramientas e instrumentos necesarios para la consideración y valoración en la toma de decisiones que pretenden dar solución de diferentes problemáticas relacionadas con el tema ambiental, considerando aspectos para preservación, gestión, producción, u otros, con la particularidad de poderse extender a cualquier ámbito relacionado con el ambiente en su área laboral.

Contenidos temáticos:

- Aspectos básicos en el proceso de formulación según la planificación (modelos)
- Introducción a la metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas

- Introducción al proceso de preparación de un proyecto
- Estudios de mercado
- Estudios técnicos internos del proyecto
- Estudios técnicos externos del proyecto

Curso: Técnicas de muestreo ambiental

Créditos: 2

Propósitos del curso:

El propósito del curso es aplicar las diversas técnicas para la recolección de muestras en diferentes estaciones o sitios y a intervalos regulares de tiempo, buscando proporcionar los datos que analizados permitan establecer los patrones y tendencias de la contaminación ambiental y desarrollar acciones de mitigación y conservación ambiental.

Contenidos temáticos:

- Muestreo para aguas
- Muestreo de suelos
- Muestreo para análisis del aire
- Evaluación meteorológica
- Medición de parámetros ingenieriles.

Curso: Ecodiseño

Créditos: 3

Propósitos del curso:

El propósito de este curso es analizar los principios del ecodiseño, entendido este como el diseño ambiental de productos y servicios. Esto responde a las nuevas corrientes en cuanto al uso de materiales y diseño de procesos, así como de productos en armonía con el ambiente, con el objeto de aprender a manejar la vida útil de algunos productos y materiales de uso común en nuestro país, que tienen que ver con la protección de nuestra litosfera y atmósfera.

Contenidos temáticos:

- Conceptos básicos sobre ecodiseño
- Metodología del ecodiseño
- Ecodiseño y normativa internacional
- Producción más limpia.

Curso: Matemática financiera

Créditos: 3

Propósitos del curso:

El propósito del curso es desarrollar la capacidad de interpretación, análisis y solución de problemas de índole matemático-financiero mediante la aplicación de fórmulas y procedimientos para implementar diversos métodos en el ámbito profesional. Se pretende el estudio de las matemáticas financieras que son aplicables a las ciencias empresariales especializadas; puesto que permiten la gestión efectiva y la toma de decisiones asertivas en el contexto socio-laboral.

Contenidos temáticos:

- Progresiones
- Interés simple
- Interés compuesto
- Tasa de interés
- Series uniformes o anualidades
- Series variables
- Amortización y saldos
- Valor presente neto (VPN)

Curso: Emprendedurismo y gestión de desarrollo local

Créditos: 2

Propósitos del curso:

El curso tiene como propósito el análisis de los fundamentos del emprendedurismo y el desarrollo local; generando una visión ampliada del ejercicio de la profesión, según las demandas actuales de un profesional, tanto para generar autoempleo como para el liderazgo requerido en el mundo laboral ya sea en el ámbito público o privado.

Contenidos temáticos:

- Orígenes y conceptos de emprendedurismo
- El espíritu emprendedor: las oportunidades
- ¿Quiénes hacen empresas?
- Aspectos conceptuales sobre el desarrollo local
- Metodología y planificación para el desarrollo local
- Iniciativas de promoción empresarial (IPE)

Curso: Práctica profesional

Créditos: 4

Propósitos del curso:

Este curso ofrece al estudiante la oportunidad de iniciarse en su ámbito profesional, mediante la integración de la teoría y la práctica, como de interactuar con la realidad social.

La Práctica Profesional presenta dos modalidades:

- *Práctica Profesional Supervisada (P.P.S)*

Es una práctica realizada por el estudiante en sectores productivos de bienes y servicios, en el ámbito específico de su especialidad disciplinaria o profesional, que le permite la aplicación integral de los conocimientos adquiridos y favorecen la formación integral del estudiante.

Asimismo, ofrece al estudiante el primer acercamiento formal a la realidad profesional del mercado laboral dentro de una empresa, organismo o institución, dándole la posibilidad de formar parte del entorno laboral y llegar a comprender el rol que cumple en el desarrollo de una empresa o institución. Además, permite al estudiante experimentar con los requerimientos de rendimiento exigidos en el mundo profesional. Esta experiencia es supervisada y evaluada por el docente a cargo del curso o tutor y por el jefe inmediato del estudiante en la empresa, organismo o institución.

- *Proyecto Programado (P.P):*

Es una experiencia donde el estudiante propone y desarrolla un proyecto en una empresa, organismo o institución en el ámbito específico de su especialidad disciplinaria o profesional, que le permite la aplicación integral de los conocimientos adquiridos. El proyecto programado es asesorado, supervisado y evaluado por el docente a cargo del curso.

Los procedimientos para matricular una modalidad de Práctica Profesional se establecen en el Reglamento General de Práctica Profesional de la Universidad Técnica Nacional.

Contenidos temáticos:

Los contenidos específicos a desarrollar, correspondientes a las dos modalidades de Práctica Profesional, se regirán por Reglamento General de Práctica Profesional de la Universidad Técnica Nacional.

**ANEXO C**

**PROFESORES DE LOS CURSOS DEL BACHILLERATO EN INGENIERÍA EN  
GESTIÓN AMBIENTAL DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL**

## ANEXO C1

### PROFESORES DE LOS CURSOS DEL BACHILLERATO EN INGENIERÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL

#### SEDE CENTRAL

##### CURSO

##### PROFESOR

Introducción a la gestión ambiental	Víctor Ruiz Obando
Matemática general para ingeniería	Adrián Arce Arias
Biología general	Jackeline Cascante Paniagua
Laboratorio de biología	Andrea Gómez Barrantes
Química I	Andrea Gómez Barrantes
Laboratorio de química I	Jenny González Morera
Ecología aplicada	Jenny González Morera
Cálculo I	Andrea Gómez Barrantes
Química orgánica	Albert Hansen Vargas
Laboratorio de química orgánica	Roy Rodríguez Mora
Física I	Jenny González Morera
Laboratorio de física I	Jenny González Morera
Estadística I	Josué Gamboa Salazar
Cálculo II	Estiven Arroyo Artavia
Física II	Josué Gamboa Salazar
Laboratorio de física II	Estiven Arroyo Artavia
Química ambiental	Marvin Villalobos Aguilar
Laboratorio de química ambiental	Albert Hansen Vargas
Salud ocupacional	Roy Rodríguez Mora
Ecuaciones diferenciales	Josué Gamboa Salazar
Cartografía y planimetría	Estiven Arroyo Artavia
Métodos de investigación	Josué Gamboa Salazar
	Estiven Arroyo Artavia
	Gabriela Sancho Juárez
	Jenny González Morera
	Emmanuel González Alvarado
	Jackeline Cascante Paniagua
	Albert Hansen Vargas
	Jesús Raúl Monge Mejía
	Johnny Vargas Navarro
	Giovanni González Valverde

## **CURSO**

Gestión de residuos I  
Seguridad alimentaria e inocuidad  
Estadística II  
Legislación ambiental  
Balance de masa y energía

Sistemas de gestión empresarial I  
Gestión de residuos II  
Laboratorio de gestión de residuos II  
Administración general

Termodinámica aplicada

Sistemas de gestión empresarial II  
Biodiversidad y ambiente  
Salud ambiental  
Estrategias de capacitación para los procesos de la gestión ambiental  
Economía ambiental  
Fundamentos energéticos para la gestión ambiental  
Sistemas de información geográfica  
Análisis integral de procesos de producción

Evaluación de impacto ambiental  
Ecoeficiencia y energías renovables  
Gestión de residuos III  
Laboratorio de gestión de residuos III  
Formulación y evaluación de proyectos  
Técnicas de muestreo ambiental

Eco diseño  
Matemática financiera

Emprendedurismo y gestión del desarrollo local  
Práctica profesional

## **PROFESOR**

Gabriela Sancho Juárez  
Daniel Rodríguez Molina  
Marvin Villalobos Aguilar  
Amalia Ocampo Leal  
Josué Gamboa Salazar  
Estiven Arroyo Artavia  
Daniel Rodríguez Molina  
Gabriela Sancho Juárez  
Gabriela Sancho Juárez  
Patricia Calvo Cruz  
Carla Jiménez Rodríguez  
Josué Gamboa Salazar  
Estiven Arroyo Artavia  
Daniel Rodríguez Molina  
Adrián Arce Arias  
Emmanuel González Alvarado  
José Rugama Hernández  
Édgar Montano Retana  
Diego Porras Cordero  
Andrés Gerardo Araya Araya  
Johnny Vargas Navarro  
Marvin Torres Hernández  
Víctor Ruiz Obando  
Gabriela Sancho Juárez  
Adrián Arce Arias  
Daniel Rodríguez Molina  
Daniel Rodríguez Molina  
Giovanni González Valverde  
Adrián Arce Arias  
Federico José Solera Herrera  
Eric Chaves Vega  
Jonathan Quirós Maroto  
Víctor Ruiz Obando  
Asdrúbal Alvarado Vargas  
Víctor Ruiz Obando  
Adrián Arce Arias  
Daniel Rodríguez Molina  
Gabriela Sancho Juárez

## **SEDE DE GUANACASTE**

### **CURSO**

Introducción a la gestión ambiental

Matemática general para ingeniería

Biología general

Laboratorio de biología

Química I

Laboratorio de química I

Ecología aplicada

Cálculo I

Química orgánica

Laboratorio de química orgánica

Física I

Laboratorio de física I

Estadística I

Cálculo II

Física II

Laboratorio de física II

Química ambiental

Laboratorio de química ambiental

Salud ocupacional

Ecuaciones diferenciales

Cartografía y planimetría

Métodos de investigación

Gestión de residuos I

Seguridad alimentaria e inocuidad

Estadística II

Legislación ambiental

Balance de masa y energía

Sistemas de gestión empresarial I

Gestión de residuos II

Laboratorio de gestión de residuos II

Administración general

Termodinámica aplicada

Sistemas de gestión empresarial II

### **PROFESOR**

Iván Chavarría Villarreal

Adrián Arce Arias

Katherine Rivas Rosales

Andrea Gómez Barrantes

Andrea Gómez Barrantes

María Fernanda Arias Araya

María Fernanda Arias Araya

Andrea Gómez Barrantes

Roy Rodríguez Mora

María Fernanda Arias Araya

María Fernanda Arias Araya

Josué Gamboa Salazar

Josué Gamboa Salazar

Marvin Villalobos Aguilar

Albert Hansen Vargas

Estiven Arroyo Artavia

Estiven Arroyo Artavia

María Fernanda Arias Araya

María Fernanda Arias Araya

Luisa Rojas Zamora

Jesús Raúl Monge Mejía

Carlos Arguedas Mora

Nayuribe Araya Cerdas

Edgar Montano Retana

Iván Chavarría Villarreal

Luisa Rojas Zamora

Daniel Rodríguez Molina

Marvin Villalobos Aguilar

Tobías Porras Chacón

Josué Gamboa Salazar

Daniel Rodríguez Molina

Iván Chavarría Villarreal

Luisa Rojas Zamora

Iván Chavarría Villarreal

Luisa Rojas Zamora

José Omar Carrillo Guevara

Estiven Arroyo Artavia

Daniel Rodríguez Molina

## **CURSO**

Biodiversidad y ambiente  
Salud ambiental  
Estrategias de capacitación para los procesos de la gestión ambiental

Economía ambiental  
Fundamentos energéticos para la gestión ambiental  
Sistemas de información geográfica  
Análisis integral de procesos de producción  
Evaluación de impacto ambiental

Ecoeficiencia y energías renovables  
Gestión de residuos III  
Laboratorio de gestión de residuos III  
Formulación y evaluación de proyectos  
Técnicas de muestreo ambiental  
Eco diseño  
Matemática financiera  
Emprendedurismo y gestión del desarrollo local  
Práctica profesional

## **PROFESOR**

Geraldty Peña Álvarez  
Luisa Rojas Zamora  
Luisa Rojas Zamora

Edgar Montano Retana  
Diego Porras Cordero  
Donald Villegas Barrantes  
Johnny Vargas Navarro  
Geraldty Peña Álvarez  
Tobías Porras Chacón  
Geraldty Peña Álvarez  
Donald Villegas Barrantes  
Iván Chavarría Villarreal  
Iván Chavarría Villarreal  
Donald Villegas Barrantes  
Adrián Arce Arias  
Heyner Álvarez Araya  
Jhonatan Quirós Maroto  
Jhonatan Quirós Maroto  
Iván Chavarría Villarreal  
Luisa Rojas Zamora

## **SEDE SAN CARLOS**

### **CURSO**

Introducción a la gestión ambiental  
Matemática general para ingeniería  
Biología general  
Laboratorio de biología  
Química I  
Laboratorio de química I  
Ecología aplicada  
Calculo I  
Química orgánica  
Laboratorio de química orgánica  
Física I  
Laboratorio de física I  
Estadística I  
Calculo II  
Física II  
Laboratorio de física II  
Química ambiental  
Laboratorio de química ambiental  
Salud ocupacional  
Ecuaciones diferenciales  
Cartografía y planimetría  
Métodos de investigación  
Gestión de residuos I  
Seguridad alimentaria e inocuidad  
Estadística II  
Legislación ambiental  
Balance de masa y energía  
Sistemas de gestión empresarial I  
Gestión de residuos II  
Laboratorio de gestión de residuos II  
Administración general  
Termodinámica aplicada  
Sistemas de gestión empresarial II  
Biodiversidad y ambiente  
Salud ambiental  
Estrategias de capacitación para los procesos de la gestión ambiental  
Economía ambiental  
Fundamentos energéticos para la gestión ambiental  
Sistemas de información geográfica

### **PROFESOR**

Benhil Sánchez Porras  
Johnny Rodríguez Jiménez  
Ana Priscilla Benavides Morera  
Ana Priscilla Benavides Morera  
Carolina Valenciano Zúñiga  
Carolina Valenciano Zúñiga  
Priscilla Benavides Morera  
Johnny Rodríguez Jiménez  
Juan Luis Murillo Rojas  
Juan Luis Murillo Rojas  
Benhil Sánchez Porras  
Benhil Sánchez Porras  
Johnny Rodríguez Jiménez  
Johnny Rodríguez Jiménez  
Douglas Taylor Mora  
Douglas Taylor Mora  
Benhil Sánchez Porras  
Benhil Sánchez Porras  
Liseth Hernández Vásquez  
Johnny Rodríguez Jiménez  
Johnny Vargas Navarro  
Laura Ramírez Camacho  
Benhil Sánchez Porras  
Carolina Valenciano Zúñiga  
Johnny Rodríguez Jiménez  
Pastor Bonilla González  
Juan Luis Murillo Rojas  
Ronald Arias Camacho  
Benhil Sánchez Porras  
Benhil Sánchez Porras  
Milton Alfaro Salas  
Juan Luis Murillo Rojas  
Ronald Arias Camacho  
Priscilla Benavides Morera  
Liseth Hernández Vásquez  
Laura Ramírez Camacho  
Milton Alfaro Salas  
Pablo Ruiz Calero  
Johnny Vargas Navarro

## **CURSO**

Análisis integral de procesos de producción  
Evaluación de impacto ambiental  
Ecoeficiencia y energías renovables  
Gestión de residuos III  
Laboratorio de gestión de residuos III  
Formulación y evaluación de proyectos  
Técnicas de muestreo ambiental  
Eco diseño  
Matemática financiera  
Emprendedurismo y gestión del desarrollo local  
Práctica profesional

## **PROFESOR**

Juan Luis Murillo Rojas  
Liseth Hernández Vásquez  
Pablo Ruiz Calero  
Benhil Sánchez Porras  
Benhil Sánchez Porras  
Milton Alfaro Salas  
Benhil Sánchez Porras  
Juan Luis Murillo Rojas  
Milton Alfaro Salas  
Ronald Arias Camacho  
Benhil Sánchez Porras  
Liseth Hernández Vásquez

**ANEXO D**

**PROFESORES DE LOS CURSOS DEL BACHILLERATO EN INGENIERÍA EN  
GESTIÓN AMBIENTAL DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL  
Y SUS GRADOS ACADÉMICOS**

## **ANEXO D**

### **PROFESORES DE LOS CURSOS DEL BACHILLERATO EN INGENIERÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL Y SUS GRADOS ACADÉMICOS**

#### **SEDE CENTRAL**

##### **ASDRÚBAL ALVARADO VARGAS**

Licenciatura en Sociología, Universidad de Costa Rica. Máster en Desarrollo Rural, Universidad Nacional.

##### **ANDRÉS GERARDO ARAYA ARAYA**

Bachillerato en Ingeniería Agrícola, Instituto Tecnológico de Costa Rica. Máster en Desarrollo Integrado de Regiones Bajo Riego, Universidad de Costa Rica.

##### **ADRIÁN ARCE ARIAS**

Bachillerato en Manejo y Protección de los Recursos Naturales, Universidad Estatal a Distancia. Licenciatura en Manejo y Protección de los Recursos Naturales, Universidad Estatal a Distancia.

##### **ESTIVEN ARROYO ARTAVIA**

Bachillerato en Física, Universidad de Costa Rica. Maestría en Física Médica, Universidad Complutense de Madrid, España.

##### **PATRICIA CALVO CRUZ**

Bachillerato en Administración de Negocios, Universidad de Costa Rica. Licenciatura en Administración de Negocios con énfasis en Dirección de Empresas, Universidad de Costa Rica. Máster en Administración de Empresas con mención en Alta Gerencia, Universidad de San José. Máster en Administración de Empresas con mención en Banca y Finanzas, Universidad de San José.

##### **JACKELINE CASCANTE PANIAGUA**

Bachillerato y Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática, Universidad Nacional.

### **ERIC CHAVES VEGA**

Bachillerato y Licenciatura en Ingeniería Industrial, Universidad Fidélitas. Máster en Psicología Empresarial, Universidad Autónoma de Centro América.

### **JOSUÉ GAMBOA SALAZAR**

Bachillerato en Física, Universidad de Costa Rica. Maestría en Física Médica, Universidad Complutense de Madrid, España.

### **JENNY GONZÁLEZ MORERA**

Licenciatura en Microbiología y Química Clínica, Universidad de Costa Rica.

### **ANDREA GÓMEZ BARRANTES**

Bachillerato en Biología Tropical, Universidad Nacional. Licenciatura en Educación Ambiental, Universidad Nacional.

### **EMMANUEL GONZÁLEZ ALVARADO**

Licenciatura en Salud Ocupacional, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología. Maestría en Gestión Ambiental y Desarrollo Sostenible, Universidad de La Salle.

### **GIOVANNI GONZÁLEZ VALVERDE**

Bachillerato en Ciencias de la Educación con concentración en Didáctica de Estudios Sociales, Universidad Nacional. Máster en Gerencia del Comercio Internacional, Universidad Nacional.

### **ALBERT HANSEN VARGAS**

Bachillerato en la Enseñanza de la Matemática, Universidad Estatal a Distancia. Licenciatura en Educación, Universidad Adventista de Centro América. Licenciatura en Docencia, Universidad Estatal a Distancia.

### **CARLA JIMÉNEZ RODRÍGUEZ**

Bachillerato en Administración de Empresas con énfasis en Contaduría, Universidad Estatal a Distancia. Máster en Administración de Empresas con mención en Banca y Finanzas, Universidad de San José.

### **JESÚS RAÚL MONGE MEJÍA**

Licenciatura en Ingeniería Agrícola, Instituto Tecnológico de Costa Rica.

### **ÉDGAR MONTANO RETANA**

Bachillerato en Ciencias de la Educación con concentración en Educación Básica I y II Ciclo, Universidad Nacional. Licenciatura en Administración Educativa, Universidad Nacional. Máster en Administración Educativa, Universidad de Cartago Florencio del Castillo.

### **AMALIA OCAMPO LEAL**

Licenciatura en Derecho, Universidad Hispanoamericana. Especialidad Profesional en Notaría Pública, Universidad Hispanoamericana.

### **DIEGO PORRAS CORDERO**

Licenciatura en Ingeniería Industrial, Universidad de Costa Rica. Máster en Liderazgo y Gerencia Ambiental, Universidad para la Cooperación Internacional.

### **JONATHAN QUIRÓS MAROTO**

Bachillerato en Administración de Negocios, Universidad Latinoamericana de Ciencias y Tecnología. Licenciatura en Administración de Negocios, Universidad Interamericana de Costa Rica. Máster en Administración de Empresas, Universidad Internacional de las Américas.

### **DANIEL RODRÍGUEZ MOLINA**

Bachillerato en Ingeniería Industrial, Universidad Centroamericana de Ciencias Empresariales. Licenciatura en Ingeniería Industrial, Universidad Interamericana de Costa Rica. Máster en Gestión Ambiental, Universidad Interamericana.

### **ROY RODRÍGUEZ MORA**

Bachillerato en la Enseñanza de la Matemática, Universidad Estatal a Distancia. Licenciatura en Docencia en la Enseñanza de la Matemática, Universidad Estatal a Distancia. Licenciatura en Educación con énfasis en Enseñanza de la Matemática, Universidad Adventista de Centro América.

### **JOSÉ RUGAMA HERNÁNDEZ**

Bachillerato en Ciencias de la Educación con énfasis en Enseñanza Media, Universidad de Costa Rica. Licenciatura en Ciencias de la Educación con énfasis en Administración Educativa, Universidad de Costa Rica.

### **VÍCTOR RUIZ OBANDO**

Bachillerato y Licenciatura en Ingeniería Agronómica, Universidad Nacional. Maestría en Valuación, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México.

### **GABRIELA SANCHO JUÁREZ**

Diplomado en Administración y Manejo de Recurso Hídrico, Universidad Técnica Nacional. Bachillerato en Salud Ambiental, Universidad de Costa Rica. Licenciatura en Salud Ambiental, Universidad de Costa Rica.

### **FEDERICO JOSÉ SOLERA HERRERA**

Licenciatura en Ingeniería Química, Universidad de Costa Rica. Máster en Administración de Negocios con énfasis en Negocios Internacionales, Universidad de Costa Rica.

### **MARVIN TORRES HERNÁNDEZ**

Licenciatura en Ingeniería Agronómica, Universidad Nacional.

### **JOHNNY VARGAS NAVARRO**

Licenciatura en Geografía, Universidad de Costa Rica.

### **MARVIN VILLALOBOS AGUILAR**

Licenciatura en Estadística, Universidad de Costa Rica.

## **SEDE GUANACASTE**

### **HEYNER ÁLVAREZ ARAYA**

Licenciatura en Ingeniería Industrial, Universidad Latina de Costa Rica.

### **ADRIÁN ARCE ARIAS**

Bachillerato en Manejo y Protección de los Recursos Naturales, Universidad Estatal a Distancia. Licenciatura en Manejo y Protección de los Recursos Naturales, Universidad Estatal a Distancia.

### **NAYURIBE ARAYA CERDAS**

Licenciatura en Psicología, Universidad de Costa Rica

### **CARLOS ARGUEDAS MORA**

Licenciatura en Ingeniería Civil, Universidad de Costa Rica.

### **MARÍA FERNANDA ARIAS ARAYA**

Licenciatura en Química Industrial, Universidad Nacional.

### **ESTIVEN ARROYO ARTAVIA**

Bachillerato en Física; Universidad de Costa Rica. Maestría en Física Médica, Universidad Complutense de Madrid, España.

### **JOSÉ OMAR CARRILLO GUEVARA**

Bachillerato en Administración, Universidad Nacional. Licenciatura en Administración con énfasis en Gestión de Recursos Humanos, Universidad Nacional.

### **IVÁN CHAVARRÍA VILLARREAL**

Bachillerato y Licenciatura en Gestión Ambiental, Universidad Nacional. Bachillerato en Administración, Universidad Nacional.

### **JOSUÉ GAMBOA SALAZAR**

Bachillerato en Física, Universidad de Costa Rica. Maestría en Física Médica, Universidad Complutense de Madrid, España.

## **ANDREA GÓMEZ BARRANTES**

Bachillerato en Biología Tropical, Universidad Nacional. Licenciatura en Educación Ambiental, Universidad Nacional. Licenciatura en Ingeniería Eléctrica, Universidad Fidélitas.

## **ALBERT HANSEN VARGAS**

Bachillerato en la Enseñanza de la Matemática, Universidad Estatal a Distancia. Licenciatura en Educación, Universidad Adventista de Centro América. Licenciatura en Docencia, Universidad Estatal a Distancia.

## **JESÚS RAÚL MONGE MEJÍA**

Bachillerato en Ingeniería Agrícola, Instituto Tecnológico de Costa Rica. Licenciatura en Ingeniería Agrícola, Instituto Tecnológico de Costa Rica.

## **EDGAR MONTANO RETANA**

Bachillerato en Ciencias de la Educación con concentración en Educación Básica I y II Ciclo, Universidad Nacional. Licenciatura en Administración Educativa, Universidad Nacional. Máster en Administración Educativa, Universidad de Cartago Florencio del Castillo.

## **GERALDY PEÑA ÁLVAREZ**

Bachillerato en Ingeniería en Ciencias Forestales con concentración en Manejo Forestal, Universidad Nacional. Licenciatura en Manejo y Protección de Recursos Naturales, Universidad Estatal a la Distancia.

## **DIEGO PORRAS CORDERO**

Licenciatura en Ingeniería Industrial, Universidad de Costa Rica. Máster en Liderazgo y Gerencia Ambiental, Universidad para la Cooperación Internacional.

## **TOBÍAS PORRAS CHACÓN**

Licenciatura en Derecho, Universidad de San José. Máster en Legislación Ambiental, Universidad para la Cooperación Internacional.

## **JHONATAN QUIRÓS MAROTO**

Bachillerato en Administración de Negocios, Universidad Latinoamericana de Ciencias y Tecnología. Licenciatura en Administración de Negocios, Universidad Interamericana de Costa Rica. Máster en Administración de Empresas, Universidad Internacional de las Américas.

## **RAFAEL QUIRÓS QUIRÓS**

Licenciatura en Gestión Ambiental, Universidad Nacional

## **KATHERINE RIVAS ROSALES**

Bachillerato en la Enseñanza de la Matemática, Universidad Nacional. Licenciatura en Ciencias de la Educación con énfasis en la Enseñanza de la Matemática, Universidad Americana.

## **DANIEL RODRÍGUEZ MOLINA**

Bachillerato en Ingeniería Industrial, Universidad Centroamericana de Ciencias Empresariales. Licenciatura en Ingeniería Industrial, Universidad Interamericana de Costa Rica. Máster en Gestión Ambiental, Universidad Interamericana de Costa Rica.

## **ROY RODRÍGUEZ MORA**

Bachillerato en la Enseñanza de la Matemática, Universidad Estatal a Distancia. Licenciatura en Educación, Universidad Adventista de Centro América.

## **LUISA ROJAS ZAMORA**

Bachillerato en Salud Ambiental, Universidad de Costa Rica. Licenciatura en Salud Ambiental, Universidad de Costa Rica.

## **MAYNOR VARGAS VARGAS**

Diplomado en Agroindustria, Universidad Estatal a Distancia. Diplomado en Administración de Empresas Agropecuarias, Universidad Estatal a Distancia. Diplomado en Administración de Empresas, Universidad Estatal a Distancia. Bachillerato en Química, Universidad de Costa Rica. Maestría en Administración de Empresas con mención en Alta Gerencia, Universidad de San José.

## **JOHNNY VARGAS NAVARRO**

Licenciatura en Geografía, Universidad de Costa Rica.

## **MARVIN VILLALOBOS AGUILAR**

Licenciatura en Estadística, Universidad de Costa Rica.

## **DONALD VILLEGAS BARRANTES**

Bachillerato en Ingeniería Eléctrica, Universidad de Costa Rica. Máster en Gerencia de Proyectos de Desarrollo, Instituto Centroamericano de Administración Pública

## **SEDE SAN CARLOS**

### **MILTON ALFARO SALAS**

Licenciatura en Economía Agrícola con énfasis en Extensión y Gestión Agrícola, Universidad de Costa Rica. Máster en Administración de Empresas con mención en Alta Gerencia, Universidad de San José. Máster en Gestión del Talento Humano, Universidad Fidelitas.

### **RONALD ARIAS CAMACHO**

Licenciatura en Ingeniería Química, Universidad de Costa Rica. Máster en Administración de Negocios con énfasis en Gerencia Industrial, Universidad Latina de Costa Rica.

### **ANA PRISCILLA BENAVIDES MORERA**

Bachillerato en Biología, Universidad de Costa Rica. Licenciatura en Biología, Universidad de Costa Rica.

### **PASTOR BONILLA GONZÁLEZ**

Licenciatura en Derecho, Universidad de San José

### **LISETH HERNÁNDEZ VÁSQUEZ**

Bachillerato y Licenciatura en Salud Ambiental, Universidad de Costa Rica.

### **JUAN LUIS MURILLO ROJAS**

Licenciatura en Ingeniería Química, Universidad de Costa Rica.

### **LAURA RAMÍREZ CAMACHO**

Bachillerato en Psicología, Universidad Latina de Costa Rica. Licenciatura en Psicología con énfasis en Psicología Clínica, Universidad Latina de Costa Rica.

### **PABLO RUIZ CALERO**

Licenciatura en Ingeniería en Mantenimiento Industrial, Instituto Tecnológico de Costa Rica.

### **JOHNNY RODRÍGUEZ JIMÉNEZ**

Bachillerato en Enseñanza Media en Matemática, Universidad Latina de Costa Rica.  
Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática, Universidad Internacional San Isidro Labrador. Licenciatura en Docencia, Universidad Estatal a Distancia.

### **BENHIL SÁNCHEZ PORRAS**

Licenciatura en Ingeniería Química, Universidad de Costa Rica. Máster en Ingeniería Química con énfasis en Ingeniería Ambiental, Universidad de Costa Rica.

### **DOUGLAS TAYLOR MORA**

Máster en Ingeniería Eléctrica, Instituto de Tecnologías Stevens, Estados Unidos.

### **CAROLINA VALENCIANO ZÚÑIGA**

Licenciatura en Ingeniería Química, Universidad de Costa Rica.

### **JOHNNY VARGAS NAVARRO**

Licenciatura en Geografía, Universidad de Costa Rica.



TEC

UNA  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
COSTA RICA



UTN  
Universidad  
Técnica Nacional