

2022

Proyecto Educativo del Programa de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento



ESCUELA DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y DE SANEAMIENTO

Instituto Universitario de la Paz



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander
Vigilada Mineducación
NIT 800.024.581-3

CONSEJO ACADÉMICO

Ing. Mgtr. OSCAR ORLANDO PORRAS ATENCIA
Presidente

Biol. Mgtr. KELLY CRISTINA TORRES ANGULO
Vicerrectora

Ing. Mgtr. MÓNICA MARÍA PACHECO VALDERRAMA
Directora Escuela Ingeniería Agroindustrial

Ing. Mgtr. EVER JAMES ORTIZ OROZCO
Director Escuela Ingeniería Ambiental y de Saneamiento

Ing. Mgtr. ANGÉLICA MARÍA CERVANTES ORDÓÑEZ
Directora Escuela Ingeniería de Producción

MVZ. Mgtr. JORGE ELIÉCER FRANCO RODRÍGUEZ
Director Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Ing. Mgtr. OSWALDO RÍOS CARRASCAL
Director Escuela Ingeniería Agronómica

Lic. Mgtr. KELLY JOHANA GÓMEZ JIMÉNEZ
Directora Escuela Ciencias

Biol. Mgtr. SILVIO FERNANDO DAZA ROSALES
Representante de los Docentes

Ing. Mgtr. JAIRO PEDRAZA ALVAREZ
Representante de los Docentes



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander
Vigilada Mineducación
NIT 800.024.581-3

COMITÉ TÉCNICO

Ing. Mgr. EVER JAMES ORTIZ OROZCO
Director Escuela Ingeniería Ambiental y de Saneamiento

Bio. Esp. SANDRA MILENA CUADROS BALLESTEROS
Coordinador Académico

Mcb. Mgr. ADRIANA MILENA ESPINOSA URIBE
Docente Escuela Ingeniería Ambiental y de Saneamiento

Ing. Mgr. IVONNE LILIANA RACERO GAVIRIA
Docente Escuela Ingeniería Ambiental y de Saneamiento

Ing. Esp. OMAR DANILO FLOREZ MONTESINO
Docente Escuela Ingeniería Ambiental y de Saneamiento



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987

Gobernación de Santander

Vigilada Mineducación

NIT 800.024.581-3

● **PRESENTACIÓN**

El presente documento contiene el Proyecto Educativo del Programa (PEP) de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento. El PEP describe aspectos generales del programa tales como antecedentes históricos, misión, visión, objetivos generales de formación, justificación, perfiles profesionales y ocupacionales en términos de competencias, coherencia del programa con la misión institucional, el diseño curricular, el componente de investigación y de proyección social.

El PEP de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento, se identifica y se fundamenta en los criterios y principios establecidos en el Proyecto Educativo Institucional (PEI), el Plan de Desarrollo Institucional y demás Lineamientos Curriculares. Es así como el lector podrá encontrar en este documento la descripción de los lineamientos fundamentales y particulares que orientan el quehacer del programa para el cumplimiento de sus objetivos.



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander
Vigilada Mineducación
NIT 800.024.581-3

1. ESCUELA INGENIERÍA AMBIENTAL Y DE SANEAMIENTO

1.1 MISIÓN

La Escuela de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento de UNIPAZ, forma profesionales integrales, de visión interdisciplinaria con pensamiento crítico, protagonistas en la generación e innovación de conocimiento, tecnologías y soluciones dirigidas a alcanzar el desarrollo sostenible y sustentable de la región y del país. En el marco de una economía verde y responsable que incrementa y privilegia el bienestar humano y la equidad social, reduce significativamente los riesgos ambientales y propende por la calidad de vida ciudadana y la conservación y el manejo integral de tierras, espejos de aguas y recursos vivos, sin perder de vista los saberes acumulados por las comunidades.

1.2 VISIÓN

La Escuela de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento logrará posicionarse, como espacio de referencia y consulta para la incorporación de la innovación y la sostenibilidad ambiental en las organizaciones del entorno; el fortalecimiento de sus vínculos de colaboración con el sector productivo empresarial y el sector gubernamental, buscando de esta manera elevar el nivel de vida de las comunidades de la región, mediante un nuevo modelo educativo ambiental, un cambio en la racionalidad científico – tecnológica y la incidencia en la construcción de una cultura ambiental del Magdalena Medio y del país, cuyos principios y valores estén cimentados en la economía verde, la sostenibilidad y el desarrollo armónico con el medio ambiente, el compromiso y conciencia de sus egresados, la promoción de procesos investigativos que aportan soluciones significativas a las problemáticas ambientales y la incorporación de estrategias para promover equitativamente la conservación mediante el manejo integrado de tierras, espejos de aguas y recursos vivos.

1.3 RESEÑA HISTÓRICA DE LA ESCUELA

La Escuela de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento, tuvo su origen en la Facultad de Ingeniería, esta última creada por el Consejo Directivo según Acuerdo No. 050 del 29 de diciembre, siendo gobernador de Santander el Dr. Juan Carlos Duarte Torres y rector de la Institución el Dr. Juan de Dios Castilla Amell. Los programas académicos de esta Facultad estaban orientados hacia la Ing. Agroindustrial, la Ingeniería de Producción y la Ingeniería Ambiental y de Saneamiento, bajo la dirección del Dr. Jorge Vidal Díaz.

Esta Facultad surge como una necesidad de avanzar en investigaciones acordes con el desarrollo científico y tecnológico en la región del Magdalena Medio y el país.

Posteriormente se realiza una reestructuración en el organigrama del Instituto Universitario de la Paz en la cual se suprime la Facultad y se crean las Escuelas de: Ing. Agronómica, Medicina Veterinaria y Zootecnia, Ingeniería Agroindustrial, Ingeniería en Producción, Ingeniería Ambiental y de Saneamiento, Ciencias y Ciencias de la Salud, a través del Acuerdo del Consejo Directivo No.



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander
Vigilada Mineducación
NIT 800.024.581-3

01 del 2 de junio de 2000. Dicha reestructuración se realizó debido a la necesidad de atender al mejoramiento de la calidad académica y el desarrollo de cada programa académico.

Actualmente, la Escuela de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento cuenta con un programa de pregrado en Ingeniería Ambiental y de Saneamiento. El Programa nace a partir de los principios de desarrollo sostenible propuestos durante la Cumbre de Río de Janeiro en 1992, y a raíz de la situación ambiental por la cual pasaba la Región del Magdalena Medio a causa de la explotación indiscriminada de recursos naturales no renovables como el petróleo, el oro y otros minerales, hecho que inquietó a UNIPAZ, a crear un programa académico cuya misión fuese dar respuesta a la necesidad de formar profesionales que condujeran a la región, al país y porque no al mundo hacia el camino del desarrollo sostenible.

Fue así como mediante el Acuerdo No. 008 del 7 de diciembre de 1.994 emanado por el Consejo Directivo de UNIPAZ, se crea el programa de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento, que desde Julio del año 1995 cuenta con más de 1.799 egresados.



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander
Vigilada Mineducación
NIT 800.024.581-3

2. PROGRAMA INGENIERÍA AMBIENTAL Y DE SANEAMIENTO

2.1 NIVEL DE FORMACIÓN

Profesional Universitario

2.2 TÍTULO QUE OTORGA

Ingeniero(a) Ambiental y de Saneamiento

2.3 FECHA DE CREACIÓN Y/O APERTURA

Diciembre 7 de 1994

2.4 CÓDIGO SNIES

3127

2.5 RESOLUCIÓN DE REGISTRO CALIFICADO VIGENTE

166 del 3 de enero de 2014

2.6 CRÉDITOS

160

2.7 MISIÓN

El programa de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento del Instituto Universitario de la Paz, forma profesionales integrales, de visión interdisciplinaria, con pensamiento crítico; actores claves en la generación e innovación de tecnologías y soluciones dirigidas a alcanzar el desarrollo sostenible de la región y del país, en un marco del crecimiento verde, bajo en carbono, respondiendo a las dinámicas socioecológicas de la región y el país, sin perder de vista los saberes acumulados por las comunidades.

2.8 VISIÓN

El programa de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento, será uno de los principales Actores en la realización de cambios tangibles para resolver problemas ambientales y de saneamiento en su territorio de influencia a través de la enseñanza, la investigación y la innovación.



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander
Vigilada Mineducación
NIT 800.024.581-3

2.9 PRINCIPIOS Y VALORES

La comunidad académica del programa de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento comparte los principios y valores establecidos en el Proyecto Educativo Institucional (PEI).

2.9.1 Principios

- ✓ UNIPAZ se compromete con el desarrollo integral del ser humano, brindando a la comunidad espacios para la participación en la construcción de políticas de dirección.
- ✓ UNIPAZ contribuye al desarrollo humano, atendiendo la pluralidad de su condición política, ideológica, económica, racial, religiosa y de género de la comunidad.
- ✓ La administración eficiente de los recursos permite rendir cuentas a la sociedad, prevaleciendo el interés general sobre el particular.
- ✓ La formación integral se basa en las funciones sustantivas de la Educación Superior: docencia, investigación y proyección social, sustentada en la dignidad humana.
- ✓ En la generación de conocimientos se re conceptualizan los saberes acumulados de los pobladores de la región del Magdalena Medio.
- ✓ El desarrollo se concibe a través de la transferencia de conocimiento científico y tecnológico que aporte al progreso y desarrollo de la región del Magdalena Medio.
- ✓ En los procesos de formación y de organización administrativa se implementan y mantienen acciones para el mejoramiento continuo y la calidad.

2.9.2 Valores éticos adoptados (Definición formal)

- ✓ **Diligencia:** Ejercicio de la actividad con el debido cuidado y prontitud dentro de los plazos, métodos y procedimientos en la política de la Institución y normatividad vigente.
- ✓ **Imparcialidad:** Falta de designio anticipado o de prevención a favor o en contra de personas o cosas, que permite proceder con rectitud.
- ✓ **Honestidad:** Congruencia entre el pensar, el decir y el actuar, mostrando transparencia en las actuaciones e intereses y generando vínculos perdurables de confianza y de mutuo beneficio en todas las interacciones.
- ✓ **Responsabilidad:** Capacidad para reconocerse y hacerse cargo de las consecuencias de las propias acciones, hayan sido causadas de manera intencional o no; este sentido es de la responsabilidad como virtud por excelencia de los seres humanos libres.



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander
Vigilada Mineducación
NIT 800.024.581-3

- ✓ **Pertenencia:** Es tener en cuenta que pertenecer a la Institución nos obliga a sentirla como propia, obligándonos a tener un comportamiento intachable y a adquirir el compromiso de defender con afiliación sincera lo que como grupo buscamos.
- ✓ **Tolerancia:** Consideración hacia las opiniones o actuaciones de los demás, aunque sean diferentes a las nuestras.
- ✓ **Respeto:** Reconocimiento de la legitimidad del otro ya sea por su conocimiento, experiencia o valor como persona, logrando que se comprometa con un propósito más elevado en la vida.

2.10 SITIO WEB DE PROGRAMA

<http://www.UNIPAZ.edu.co/progambiental.html>



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander
Vigilada Mineducación
NIT 800.024.581-3

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROGRAMA

3.1 ANÁLISIS DEL CONTEXTO INTERNACIONAL Y NACIONAL

3.1.1 Contexto internacional

Los desafíos ambientales globales, como los impactos del cambio climático, la pérdida de biodiversidad, el uso excesivo de los recursos naturales, la disposición final de residuos, el suministro de agua potable, el tratamiento de aguas residuales, entre otros, están vinculados de manera crítica con los problemas de pobreza y la sostenibilidad de los ecosistemas y, en consecuencia, los problemas de seguridad de los recursos y la estabilidad política. Esto agrega presión e incertidumbre a la competencia general por los recursos naturales, lo que podría intensificarse como consecuencia del aumento de la demanda, la disminución de los suministros y la disminución de la estabilidad de los suministros. En última instancia, esto aumenta aún más la presión sobre los ecosistemas a nivel mundial, y especialmente su capacidad para garantizar la seguridad continua de los alimentos, la energía y el agua.

Frente a los problemas descritos durante los últimos 40 años la comunidad internacional ha suscrito e implementado normas, protocolos, convenios, y acuerdos bilaterales y multilaterales. En 1972, solo había unas pocas docenas de acuerdos multilaterales, y la mayoría de los países carecían de legislación ambiental. En la actualidad, hay cientos de acuerdos ambientales bilaterales y multilaterales y todos los países tienen uno o más estatutos y/o regulaciones ambientales que crean los derechos y obligaciones de los Estados. El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y la Comisión de las Naciones Unidas para el Desarrollo Sostenible han negociado muchos de estos acuerdos, los cuales imponen responsabilidades totalmente nuevas a los gobiernos nacionales y crean nuevos enfoques para las relaciones entre los Estados, el sector privado y las organizaciones no gubernamentales.

Durante las décadas de 1930 y 1940, los países concluyeron varios acuerdos destinados a proteger la fauna y la flora en regiones específicas, a saber, el hemisferio occidental y África. También negociaron acuerdos relacionados con la pesca marina y concluyeron la histórica “Convención Internacional para la Regulación de la caza de ballenas”. En el período comprendido entre 1950 y 1970, los Estados se centraron en dos problemas ambientales, la contaminación marina por el petróleo y los daños por el uso civil de la energía nuclear, y negoció varios acuerdos. A fines de la década de 1960, las preocupaciones ambientales se habían ampliado. Los Estados concluyeron una Convención Africana sobre la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales en 1968 y la Convención de Ramsar sobre Humedales en 1971. Sin embargo, hubo pocos acuerdos ambientales internacionales concluidos antes de 1972.

El año 1972 fue histórico, porque por primera vez países de todo el mundo se unieron para identificar y abordar problemas ambientales. La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano, celebrada en Estocolmo en 1972, fue la primera conferencia



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander
Vigilada Mineducación
NIT 800.024.581-3

intergubernamental internacional que se centró en los problemas ambientales. En las dos décadas que siguieron a la Conferencia de Estocolmo, proliferaron los acuerdos ambientales internacionales. Al final del período, había más de 1100 instrumentos jurídicos internacionales que estaban totalmente preocupados por el medio ambiente o tenían disposiciones importantes relacionadas con el medio ambiente. Este número incluye tanto acuerdos vinculantes como instrumentos jurídicos no vinculantes, como la Declaración de Estocolmo sobre el Medio Humano de las Naciones Unidas. En este período, los países se volvieron expertos en negociar nuevos acuerdos en un plazo relativamente corto, a menudo menos de dos años.

En junio de 1992, los países se reunieron en Río de Janeiro, Brasil, para conmemorar el vigésimo aniversario de la Conferencia de Estocolmo sobre el Medio Humano de 1972. La ubicación de la conferencia en Brasil envió un mensaje importante de que el medio ambiente y el desarrollo eran las preocupaciones de todos los países, independientemente de su etapa de desarrollo económico. La Comisión Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo (también llamada Comisión Brundtland), creada por la Asamblea General de las Naciones Unidas, preparó un informe para la Conferencia de Río, Nuestro futuro común, que convirtió el concepto de desarrollo sostenible en el leitmotiv de la política ambiental internacional. Los estados confirmaron que el paradigma rector era el desarrollo sostenible y, por lo tanto, ratificaron oficialmente el proceso de conciliación del medio ambiente y el desarrollo que se había iniciado veinte años antes en Founex, Suiza.

En la década de 1990, 192 Estados miembros de la ONU y al menos 23 organizaciones internacionales acordaron los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) en las Cumbres Mundiales. Los ODM se crearon como una hoja de ruta para poner en marcha la Declaración del Milenio. En septiembre de 2015, los líderes mundiales de la ONU adoptaron la Agenda 2030 para los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) que insta a los países a comenzar nuevos esfuerzos para alcanzar 17 ODS en los próximos 15 años, reemplazando así los ODM (ONU, 2016). Los ODM eran objetivos medibles acordados universalmente para hacer frente a la pobreza extrema y el hambre, prevenir las enfermedades mortales y ampliar la enseñanza primaria a todos los niños, entre otras prioridades del desarrollo.

Con la adopción de los ODS en 2015, el ODS 6 tiene como objetivo lograr el acceso universal y equitativo (rural y urbano, y hombres y mujeres) al saneamiento para 2030 y también reducir a la mitad la cantidad de aguas residuales recolectadas que no se tratan, lo que se estima en un 80% en todo el mundo (WWDR, 2017). Esta es una razón por la cual el Objetivo 6.3 para el ODS 6 incluye lenguaje para reducir a la mitad la proporción de aguas residuales no tratadas. Reducir la descarga de aguas residuales no tratadas al medio ambiente es económicamente importante debido a la gran cantidad de personas en el mundo que dependen de la calidad del agua para su sustento y bienestar (por ejemplo, pescadores y agricultores). Por lo tanto, se agregó una categoría de saneamiento “administrada de manera segura” a la escalera anterior de los ODM.

Actualmente, hay 4.500 millones de personas que carecen de saneamiento de manera segura, y entre ellos, 2.300 millones aún no cuentan con servicios básicos de saneamiento. Este número incluye a 600 millones de personas que comparten un inodoro o letrina con otros hogares y 892 millones de personas, principalmente en áreas rurales, que hacen sus necesidades al aire libre,



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander
Vigilada Mineducación
NIT 800.024.581-3

según lo informado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y el Fondo Internacional de Emergencia Infantil de las Naciones Unidas (UNICEF) el 12 de julio de 2017 (Osseiran et al., 2017). Esta situación se ve agravada por la incapacidad de las agencias gubernamentales para cumplir con la generación de desechos correspondiente asociada con el crecimiento de la población a través de la provisión de servicios ambientales básicos.

Por consiguiente, cada país tiene ahora una o más piezas de legislación o regulación ambiental. Y como se indicó anteriormente, ahora hay cientos de acuerdos ambientales bilaterales y multilaterales o importantes instrumentos no jurídicamente vinculantes relacionados con el medio ambiente y el saneamiento. Esto refleja los avances en la comprensión científica de los costos económicos del daño ambiental y las ventajas competitivas de la producción ambientalmente racional, y una apreciación de los costos sociales, de salud y económicos para las comunidades y los ambientes degradados.

3.1.2 Contexto nacional

A nivel nacional, la contaminación desenfrenada de los océanos y el aire, las inadecuadas condiciones de saneamiento, la amenazante pérdida de biodiversidad conocida como el sexto evento de extinción masiva y la velocidad de desarrollo de enfermedades respiratorias, cardíacas, cutáneas u oculares y degenerativas (cáncer, embriogénicas, mutagénicas, etc.) debido a la eliminación inadecuada de los desechos industriales, entre muchas otras preocupaciones, como el cambio climático, a través de olas de calor, inundaciones y cambios en la distribución de enfermedades transmitidas por vectores también están afectando el bienestar de la población en las diferentes regionales del país al amenazar la prestación de servicios ecosistémicos, como el acceso al agua dulce y la producción de alimentos.

La evolución de las instituciones ambientales de Colombia en los últimos 50 años ha llevado a un marco descentralizado de gestión ambiental. En 1974, se desarrolló la regulación ambiental más importante de Colombia, el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y Protección del Medio Ambiente (CNRN), con el objetivo de cambiar la forma puntual y patrimonial de explotación de los recursos como se venían manejando a través de una serie de normas fragmentadas y dispersas. En 1974, con la expedición del Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y Protección del Medio Ambiente, se empezó a hablar en el país de una legislación ambiental. Este código se constituyó y constituye la principal norma sustantiva en materia ambiental.

Reconociendo el vínculo intrínseco entre el estado del medio ambiente y la calidad de vida, en su Artículo 79, la Constitución Política de Colombia de 1991 consagra que “Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La Ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo. Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines”. Con ella Colombia adoptó los principios de desarrollo sostenible como guía para el desarrollo económico.



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander
Vigilada Mineducación
NIT 800.024.581-3

Inspirado por los principios y directivas internacionales incluidos en la Declaración de Río de 1992, el Congreso Nacional de Colombia emitió la Ley 99 de 1993, que crea el marco institucional para la protección del medio ambiente y la gestión de los recursos naturales. La Ley 99 creó el Sistema Nacional Ambiental (SINA) y el Ministerio de Ambiente de Colombia (ahora Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, MADS), y reforzó los derechos de todos los ciudadanos a un medio ambiente limpio y saludable. Esta Ley también definió nuevas fuentes para financiar la gestión ambiental junto con nuevas vías para la participación ciudadana y la consulta con los grupos de interés. Desde entonces en los gobiernos se incluye dentro de su plan de desarrollo, políticas ambientales dando así al surgimiento de instrumentos para la gestión ambiental.

En el año 1994, Colombia tuvo el primer precedente normativo relacionado con el cambio climático al sancionar la Ley 164 de ese año, mediante la cual el país se adhirió a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC). Según la Convención, Colombia acordó realizar un inventario de sus contribuciones al calentamiento global, una evaluación inicial de las vulnerabilidades domésticas al cambio climático y un examen preliminar de las opciones de políticas para la adaptación y la mitigación. La Convención también estableció un proceso continuo para desarrollar y actualizar los compromisos internacionales a través de las asambleas regulares de la Conferencia de las Partes.

En diciembre de 1997, Colombia firmó el Protocolo de Kioto, que establece objetivos nacionales de emisiones para los países signatarios desarrollados y contiene varios incentivos para la cooperación internacional para promover la reducción rentable de GEI en el mundo en desarrollo. Entre los incentivos se encuentra el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), que está diseñado para generar reducciones de GEI rentables y beneficios de desarrollo sostenible para los países en desarrollo receptores. En el año 2000 Colombia aprobó el Protocolo de Kioto mediante la Ley 629 de 2000 y en el año 2003 expide el CONPES 3242 “Estrategia Nacional para la Venta de Servicios Ambientales de Mitigación de Cambio Climático (MDL)”, el cual generó los lineamientos esenciales para la introducción de los proyectos MDL.

El cambio climático se encuentra estrechamente relacionado con la Gestión de Riesgos de Desastres y con el Ordenamiento Territorial. De acuerdo con la ley 388 de 1997, los municipios deben formular Planes de Ordenamiento Territorial (POT) como una manera de organización político-administrativa de los territorios. El Artículo 11 de la citada Ley, el POT debe contener tres componentes general, urbano y rural. Dentro de cada uno de estos componentes, se recomienda incluir aspectos de cambio y variabilidad climática, como elementos fundamentales para la configuración del modelo de ocupación, y que permitan desde el POT adelantar acciones que fortalezcan la gestión del cambio climático en el municipio.

La Ley 1523 de 2012 mediante la cual se adopta la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres estipula en su Artículo 4 que “en el caso de los eventos hidrometeorológicos, la adaptación al cambio climático corresponde a la gestión del riesgo de desastres en la medida en que está encaminada a la reducción de la vulnerabilidad o al mejoramiento de la resiliencia en respuesta a los cambios observados o esperados del clima y su variabilidad”. De esta manera, la adaptación al cambio climático, en su búsqueda por reducir la vulnerabilidad de las comunidades



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander
Vigilada Mineducación
NIT 800.024.581-3

ante los riesgos de desastres ocasionados por el fenómeno, aporta a lo que se entiende por “Gestión de Riesgos”.

Ahora bien, con el objetivo de conservar los recursos naturales, mejorar la salud ambiental y mejorar la resistencia a los desastres naturales y al cambio climático, el gobierno convirtió la Política de Producción y Consumo Sostenible (PPyCS) PPyCS “Hacia una cultura de consumo sostenible y transformación productiva” aprobada en 2010 en una oportunidad para el fomento de los Negocios Verdes. Como resultado de esta política se resalta la implementación del Plan de Acción Nacional de Compras Públicas Sostenibles y el Plan de Negocios Verdes Sostenibles (PNNV). Con la implementación del PNNV se ha logrado la formulación de los Programas Regionales de Negocios Verdes para Caribe, Centro, Pacífico, Orinoquía y Amazonía.

El PNNV como instrumento de planificación política se enmarca dentro de la Declaración de Crecimiento Verde, estrategia transversal central en el pasado Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018. Al ecologizar el crecimiento, Colombia tuvo como objetivo reducir los impactos negativos de la contaminación en el capital humano y artificial, por un lado, y, por otro, para reducir el agotamiento de los recursos naturales y la degradación ambiental.

La Estrategia de Crecimiento Verde se desarrolló con el apoyo del Banco Mundial en un proceso llamado Misión de Crecimiento Verde, luego refinada como la Política de Crecimiento Verde (CONPES 3834 de 2018). Esta política está en línea con los compromisos internacionales relacionados con el desarrollo sostenible como la Agenda 2030 y sus ODS, la implementación del Acuerdo de París sobre cambio climático y las recomendaciones e instrumentos de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) (Consejo Nacional de Política Económica y Social, 2018)

Bajo esta óptica, la política ambiental de Colombia ha replantado sus prioridades, orientándose a garantizar el crecimiento verde y la reducción de la pobreza en Colombia, mediante la incorporación de consideraciones ambientales en políticas de sectores prioritarios (salud, vivienda, desarrollo territorial, agua, desarrollo urbano, energía, y transporte) y la atención de problemas ambientales que afecten a los grupos más vulnerables de la población.

3.2 ESTADO ACTUAL DE LA FORMACIÓN EN EL ÁMBITO INTERNACIONAL Y NACIONAL

3.2.1 Tendencias internacionales de Educación Superior

El plan de estudios del programa de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento que presenta la UNIPAZ es resultado, como se ha expresado en los puntos anteriores, de debates y estudios en relación al contexto nacional e internacional. Con respecto a este último, la revisión y análisis de los planes de estudio también es una tarea que se debe desarrollar para conocer las dinámicas actuales de formación en el extranjero.



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987

Gobernación de Santander

Vigilada Mineducación

NIT 800.024.581-3

3.2.1.1 Oferta académica de la Ingeniería Ambiental y de Saneamiento o afines a nivel internacional.

La formación profesional de la Ingeniería Ambiental y de Saneamiento ha sido desarrollada a través de diferentes enfoques y teniendo en cuenta el contexto internacional. Para comparar el Programa de la UNIPAZ, con programas Internacionales con denominaciones similares se tuvo en cuenta los siguientes aspectos: Título otorgado, perfil de egreso o campo de acción. Para poder desarrollar de manera objetiva este análisis, fue conveniente identificar planes de estudio de IES europeas, latinoamericanas, y de otros países en el campo específico de la Ingeniería de la Ingeniería Ambiental y de Saneamiento.

Para la identificación de las IES se tuvo en cuenta el Ranking Académico de Universidades del mundo Jiao Tong de Shangai, la cual es una organización totalmente independiente dedicada a la investigación sobre inteligencia y consulta en educación superior; que oferten el programa a nivel de pregrado y también la disponibilidad de información en las páginas de las diferentes universidades (Tabla 1).



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
 Gobernación de Santander
 Vigilada Mineducación
 NIT 800.024.581-3

Tabla 1. Universidades internacionales

| INSTITUCIÓN | PAÍS | DENOMINACIÓN | Modalidad | Periodicidad | Duración | Créditos | PERFIL DE EGRESO | ZONA |
|--|------|--|------------|--------------|----------|----------|---|------------------------------|
| Universidad de Harvard | USA | BSc in Engineering Sciences - Mayor in Environmental Science and Engineering | Presential | Annual | 4 | 80 | Competencia técnica demostrada, incluidas las habilidades de diseño y resolución de problemas, que conducen al éxito en una amplia gama de carreras o campos de estudios de posgrado; Compromiso demostrado de trabajar en soluciones a problemas con impactos globales, económicos, ambientales y sociales; Un éxito futuro en una variedad de roles de liderazgo y trabajo en equipo | NO RTE AM ÉRI CA |
| Universidad de Stanford | USA | BSc in Environmental Systems Engineering | Presential | Annual | 4 | 96-98 | Enfocarse en el diseño y renovación de infraestructura urbana, como ingenieros consultores. Trabajar para ONG's y fundaciones que se centren en resolver desafíos ambientales | |
| Univesidad de California, Davis | USA | BSc in Environmental Engineering / Civil and Environmental Engineering | Presential | Annual | 4 | 125-138 | Los graduados en ingeniería ambiental de UC Davis están bien preparados para poner sus habilidades a trabajar para una variedad de agencias públicas y privadas, incluido el Departamento de Recursos Hídricos de California, la Junta de Recursos del Aire de California, la Agencia de Protección Ambiental de EE. UU. y grandes empresas de ingeniería ambiental y obras públicas en California, la nación y el mundo. | |
| Instituto Tecnológico de Massachusetts - MIT | USA | BSE in Engineering in Civil and Environmental Engineering | Presential | Annual | 4 | 222-246 | <ul style="list-style-type: none"> Los graduados se convertirán en directores en las industrias asociadas con la ingeniería e ingenieros profesionales que iniciarán y desarrollarán sus propias empresas. Se convertirán en expertos reconocidos que trabajan en el gobierno, firmas consultoras y organizaciones internacionales en todo el país y en todo | |



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander
Vigilada Mineducación
NIT 800.024.581-3

| INSTITUCIÓN | PAÍS | DENOMINACIÓN | Modalidad | Periodicidad | Duración | Créditos | PERFIL DE EGRESO | ZONA |
|--------------------------------|------|----------------------------------|------------|--------------|----------|----------|---|------|
| | | | | | | | <p>el mundo, abordando algunos de los problemas más desafiantes de nuestro tiempo.</p> <ul style="list-style-type: none">• Los graduados se convertirán en investigadores y profesores líderes que crearán y difundirán nuevos conocimientos en ingeniería.• Los graduados serán líderes, tanto en la profesión elegida como en otras actividades. | |
| Universidad Estatal de Arizona | USA | BSE in Environmental Engineering | Presential | Annual | 4 | 120 | <ul style="list-style-type: none">• Diseñar o supervisar el diseño de sistemas, procesos o equipos para el control, manejo o remediación de la calidad del agua, aire o suelo.• Informar a las corporaciones o agencias gubernamentales sobre los procedimientos a seguir para limpiar sitios contaminados para proteger a las personas y el medio ambiente.• Colaborar con científicos ambientales, planificadores, técnicos en desechos peligrosos, ingenieros, expertos en derecho o negocios u otros especialistas para abordar los problemas ambientales.• Obtener, actualizar o mantener planes, permisos o procedimientos operativos estándar. Servir de enlace con agencias o funcionarios federales, estatales o locales en asuntos relacionados con los requisitos del programa de desechos sólidos o peligrosos.• Brindar soporte técnico para proyecto de remediación ambiental o litigios, incluido el diseño del sistema de remediación o la determinación de la aplicabilidad regulatoria. | |



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
 Gobernación de Santander
 Vigilada Mineducación
 NIT 800.024.581-3

| INSTITUCIÓN | PAÍS | DENOMINACIÓN | Modalidad | Periodicidad | Duración | Créditos | PERFIL DE EGRESO | ZONA |
|--------------------------|--------|---|------------|--------------|----------|----------------|---|------|
| | | | | | | | <ul style="list-style-type: none"> ● Preparar, revisar o actualizar informes de recomendaciones o investigaciones ambientales. ● Desarrollar protocolos de salud y seguridad específicos del sitio, como planes de contingencia para derrames o métodos para cargar o transportar desechos. ● Inspeccionar instalaciones o programas industriales o municipales para evaluar la efectividad operativa o asegurar el cumplimiento de las regulaciones ambientales. ● Brinde asistencia con la planificación, la garantía de calidad, los protocolos de inspección de seguridad o el muestreo como parte de un equipo que realiza inspecciones multimedia en instalaciones complejas. | |
| Universidad de Princeton | USA | BSc in Civil and Environmental Engineering | Presential | Annual | 4 | 40 asignaturas | <ul style="list-style-type: none"> ● Podrán utilizar los principios de la ciencia y la ingeniería para resolver problemas importantes y abordar los desafíos tecnológicos del futuro. ● Nuestros graduados estarán preparados para desempeñar roles clave en esfuerzos interdisciplinarios y para resolver problemas que son importantes para la sociedad. ● Nuestros graduados estarán en camino a posiciones de liderazgo y serán reconocidos como pensadores críticos, creativos e independientes. ● Nuestros graduados continuarán su proceso de aprendizaje permanente para seguir siendo profesionales eficaces en el lugar de trabajo. | |
| Universidad de Alberta | CANADA | BSc in Civil Engineering with Environmental | Presential | Annual | 4 | No disponible | Los ingenieros ambientales aplican su conocimiento de las ciencias naturales (química, biología y microbiología) con su | |



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander
Vigilada Mineducación
NIT 800.024.581-3

| INSTITUCIÓN | PAÍS | DENOMINACIÓN | Modalidad | Periodicidad | Duración | Créditos | PERFIL DE EGRESO | ZONA |
|--------------------------------------|--------|--|------------|--------------|----------|----------|--|------|
| | | Engineering Option | | | | | experiencia en ingeniería para resolver problemas relacionados con el medio ambiente y la salud pública. Como ingeniero ambiental, podría participar en la realización de una evaluación de impacto ambiental; monitoreo ambiental; o diseñar o administrar sistemas para la distribución y recolección de agua, tratamiento de agua, tratamiento de aguas residuales municipales / industriales, manejo y procesamiento de desechos sólidos, diseño y operación de vertederos y control de emisiones al aire. | |
| Universidad de California, Berkeley | USA | BSc in Environmental Engineering Science | | | | | Los graduados de EES estarán bien preparados para estudios avanzados en ingeniería ambiental, derecho, políticas públicas, energía y recursos, así como campos relacionados en ciencia de materiales, ingeniería química y física. Los estudiantes también estarán preparados para trabajar en campos como la calidad del agua y el aire, los recursos hídricos, los edificios verdes, la energía renovable y la conservación de los recursos, las leyes ambientales y las políticas públicas así como otras áreas relacionadas. | |
| Universidad de la Columbia Británica | CANADA | BAS in Environmental Engineering | Presential | Annual | 4 | 118-131 | Los graduados del programa tendrán experiencia técnica, habilidades prácticas para la resolución de problemas y una comprensión de los problemas ambientales en las industrias de recursos como la silvicultura, la minería, la pulpa y el papel, los procesos químicos, la pesca, el petróleo y el gas, la agroalimentación, el agua y todas las áreas de la nueva “economía ambiental”, como la recuperación, la remediación y la restauración. | |



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander
Vigilada Mineducación
NIT 800.024.581-3

| INSTITUCIÓN | PAÍS | DENOMINACIÓN | Modalidad | Periodicidad | Duración | Créditos | PERFIL DE EGRESO | ZONA |
|--------------------------|--------|----------------------|------------|--------------|----------|----------|---|----------------|
| | | | | | | | Los graduados son empleados de la industria, el gobierno y empresas de ingeniería de consultoría en todo Canadá e internacionalmente. | |
| Universidad de São Paulo | Brasil | Engenharia Ambiental | Presencial | Semestral | 10 | 234 | <p>El profesional egresado de este programa podrá trabajar en agencias reguladoras y agencias ambientales en las autoridades públicas federales, estatales y municipales, en concesionarias de servicios públicos, agencias de cooperación bilateral y multilateral, empresas del sector industrial, servicios, consultoría y proyectos de investigación, ONG y como profesional autónomo.</p> <p>Todos los estados del país están sujetos a la legislación federal sobre medio ambiente, cuya aplicación requiere conocimientos técnicos específicos a un nivel superior. Algunas cuentan con legislación específica y órganos responsables de su aplicación, como Empresas del Estado, Empresas de Economía Mixta y Departamentos Estatales de Medio Ambiente. También existe una creciente movilización en torno al desempeño de los Comités de Cuenca y diferentes órganos colegiados enfocados en la gestión de los recursos naturales.</p> <p>Se entiende que el Ingeniero Ambiental encontrará un excelente mercado laboral con estos organismos y empresas, dada su formación técnica específica.</p> <p>Las empresas consultoras que elaboran planes de ordenamiento territorial, estudios de impactos en el medio ambiente, dictámenes técnicos y proyectos específicos en el área ambiental, son sin duda uno de los principales mercados laborales para este profesional.</p> | LATINO AMÉRICA |



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander
Vigilada Mineducación
NIT 800.024.581-3

| INSTITUCIÓN | PAÍS | DENOMINACIÓN | Modalidad | Periodicidad | Duración | Créditos | PERFIL DE EGRESO | ZONA |
|---|--------|--------------|------------|--------------|----------|----------|---|------|
| | | | | | | | Las grandes empresas de extracción y transformación, así como las empresas de generación de energía, tienen una demanda creciente de profesionales con perfil de Ingeniero Ambiental, especialmente en regiones que presentan problemas de saturación de actividad y conflictos en el uso de los recursos naturales. | |
| Universidad Nacional Autónoma de México | México | | Presencial | Semestral | 10 | 434 | <ul style="list-style-type: none">● Promover modelos de planeación basados en la sustentabilidad ambiental, económica y social.● Plantear soluciones a los problemas ambientales regionales con base en una visión de cuenca.● Identificar, prevenir, controlar y eliminar problemas de contaminación del agua, aire y suelo.● Analizar las alternativas de procesos e instalaciones para el control de la contaminación del agua, aire y suelos considerando las condiciones socioeconómicas de las localidades en donde se ubicarán, así como condiciones de higiene y seguridad industrial.● Planear, diseñar o en su caso seleccionar la tecnología y procesos de tratamiento de los contaminantes y de los residuos sólidos, considerando la normatividad aplicable.● Participar en grupos inter y multidisciplinarios de investigación y desarrollo de tecnologías para restaurar el ambiente.● Distinguir el impacto de las soluciones de ingeniería en un contexto global, económico, ambiental y social. | |



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
 Gobernación de Santander
 Vigilada Mineducación
 NIT 800.024.581-3

| INSTITUCIÓN | PAÍS | DENOMINACIÓN | Modalidad | Periodicidad | Duración | Créditos | PERFIL DE EGRESO | ZONA |
|---------------------------------------|--------|----------------------|------------|--------------|----------|----------|--|------|
| | | | | | | | <ul style="list-style-type: none"> ● Diseñar un sistema, componente o proceso para satisfacer necesidades tomando en cuenta las restricciones económicas, ambientales, sociales, políticas, éticas, de salud y seguridad, manufacturabilidad y sustentabilidad ● Diseñar y conducir experimentos, así como para analizar e interpretar datos ● Identificar, formular y solucionar problemas en ingeniería ambiental ● Comunicarse efectivamente ● Usar las técnicas, habilidades y herramientas de ingeniería modernas necesarias para la práctica profesional. | |
| Universidad Federal de Río de Janeiro | Brasil | Engenharia Ambiental | Presencial | Semestral | 10 | 230 | <p>El ingeniero ambiental, en su formación, tiene como principales actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Buscar relaciones de causa y efecto relacionadas con las transformaciones ambientales; ● Evaluar las interacciones entre las acciones de ingeniería con el medio ambiente; ● Adquirir percepción de control sobre el uso de los recursos ambientales; ● Evaluar la relación entre intervención e impactos, referida al medio ambiente; ● Buscar comprender el compromiso real con la calidad ambiental de los recursos naturales; ● Dominar las técnicas y herramientas de apoyo aplicables a la gestión ambiental; ● Dominar las técnicas de intervención para la mitigación y remediación de impactos ambientales; ● Dominar las acciones para conservar los recursos naturales, y ● Dominar el enfoque sistémico para la formulación y evaluación de proyectos de desarrollo. | |



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander
Vigilada Mineducación
NIT 800.024.581-3

| INSTITUCIÓN | PAÍS | DENOMINACIÓN | Modalidad | Periodicidad | Duración | Créditos | PERFIL DE EGRESO | ZONA |
|-----------------------------|-----------|--------------------------------------|------------|--------------|--------------|---------------|--|------|
| | | | | | | | <p>Incluye el ejercicio de diversas actividades técnicas, entre ellas:</p> <ul style="list-style-type: none">● Planificación ambiental del territorio;● Licencia ambiental de actividades contaminantes;● Estudios de impacto ambiental;● Seguimiento y evaluación de la calidad ambiental de los recursos naturales;● Control de la contaminación ambiental;● Sistemas de gestión ambiental en actividades productivas;● Gestión de riesgos en actividades productivas;● Sistemas de higiene y seguridad ambiental;● Sistemas de ingeniería sanitaria urbana. | |
| Universidad de Buenos Aires | Argentina | Licenciatura en ciencias Ambientales | Presencial | Cuatrimstral | 11(5,5 años) | No disponible | <ul style="list-style-type: none">● Elaborar e implementar planes y programas de gestión, aprovechamiento, conservación, restauración y remediación del ambiente y de los recursos naturales, así como de mitigación del deterioro y de ordenamiento del territorio, en organizaciones públicas y privadas y en contextos rurales, urbanos y áreas protegidas.● Evaluar el desempeño de distintas organizaciones sobre el ambiente y los recursos naturales.● Diagnosticar de manera integral la heterogeneidad espacial y temporal del ambiente y de los recursos naturales, y los factores de estrés que operan sobre ellos.● Asesorar en la elaboración de marcos legales, normativas y políticas para el manejo y la conservación del ambiente y de los recursos naturales. | |



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander
Vigilada Mineducación
NIT 800.024.581-3

| INSTITUCIÓN | PAÍS | DENOMINACIÓN | Modalidad | Periodicidad | Duración | Créditos | PERFIL DE EGRESO | ZONA |
|--------------------------------|--------|----------------------|------------|--------------|----------|---------------|---|------|
| | | | | | | | <ul style="list-style-type: none">• Instrumentar y ejecutar planes de educación ambiental.• Generar conocimientos y técnicas relacionadas con el ambiente y el desarrollo sustentable mediante la investigación científica, para su transferencia y extensión a la comunidad | |
| Universidad de Concepción | Chile | Ingeniería Ambiental | Presencial | Semestral | 10 | No disponible | Abarca desde el ejercicio privado de la profesión hasta la administración pública, pudiendo desempeñarse en la elaboración de proyectos de arquitectura y urbanismo; consultorías en temas de arquitectura y urbanismo; diseño y planeamiento urbano; organismos públicos, como municipalidades y ministerios; y universidades, en la línea de la investigación y planeamiento territorial. | |
| Instituto Politécnico Nacional | México | Ingeniería Ambiental | Presencial | Semestral | 8 | 409,5 | <ul style="list-style-type: none">• Optimizar y adaptar procesos y tecnologías para el diagnóstico la prevención y control de la contaminación del medio ambiente.• Buscar y analizar la información para el desarrollo la creación e innovación de sistemas anticontaminantes para aire agua y suelo• Proponer el uso de energías alternas para la conservación de un ambiente saludable• Dirigir grupos inter y multidisciplinario para la resolución de problemas del ambiente• Comunicar en forma oral y escrita en español e inglés• Utilizar diferentes metodologías científicas en el estudio de los seres vivos y su relación con el medioambiente• Elaborar formular y evaluar proyectos | |



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
 Gobernación de Santander
 Vigilada Mineducación
 NIT 800.024.581-3

| INSTITUCIÓN | PAÍS | DENOMINACIÓN | Modalidad | Periodicidad | Duración | Créditos | PERFIL DE EGRESO | ZONA |
|--|--------------------------|--|------------|--------------|----------|---------------|---|------|
| | | | | | | | <ul style="list-style-type: none"> • Manejar instrumentos equipo científico y los sistemas de información geográfica para el análisis de la dispersión de contaminantes • Utilizar las matemáticas y la estadística en el análisis objetivo y riguroso de los resultados • Utilizar la informática y la tecnología computacional en su trabajo cotidiano • Transmitir el conocimiento científico tanto en forma oral como escrita • Tomar decisiones entorno a problemas del medio ambiente. | |
| Universidad de las Indias Occidentales | Barbados / Región Caribe | BSc in Environmental Science+C17AC16:C17 | Presential | Semestral | 8 | No disponible | <p>Con una especialización en Ciencias Ambientales, puede tener una carrera en campos como:</p> <p>Estudios climáticos / ciencia, Conservación, Ecología, Ingeniería Ambiental, Gestión ambiental, Planificación ambiental, Geociencia, Mitigación de peligros, Planificación de riesgos, Hidrología, Recursos naturales, Oceanografía, Guardabosques, Ciencias del suelo / Conservación, Sustentabilidad, Recursos hídricos / Ciencia de la calidad</p> | |
| Pontificia Universidad Católica del Perú | Perú | Ingeniería Ambiental y Sostenible | Presential | Semestral | 10 | 212,25 | <p>Aplica conocimientos, habilidades técnicas y analíticas en la evaluación holística y mitigación de los impactos ambientales relacionados con las actividades del hombre y la industria. Trabaja en proyectos de ingeniería relacionados al impacto ambiental, social y económico, en todas las escalas.</p> | |
| Universidad de Santiago de Chile | Chile | Ingeniería Civil en Ambiente | Presential | Semestral | 11 | No disponible | <ul style="list-style-type: none"> • Propone soluciones de mitigación y adaptabilidad a los efectos detectados del Cambio Global mediante el diagnóstico de la calidad ambiental de los sistemas naturales, integrando equipos multidisciplinarios. | |



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander
Vigilada Mineducación
NIT 800.024.581-3

| INSTITUCIÓN | PAÍS | DENOMINACIÓN | Modalidad | Periodicidad | Duración | Créditos | PERFIL DE EGRESO | ZONA |
|---------------------------------|-----------|----------------------|------------|--------------|----------|---------------|---|------|
| | | | | | | | <ul style="list-style-type: none">● Diseñar soluciones ambientales relacionadas con productos y servicios, empleando criterios de gestión ambiental y de calidad, herramientas geomáticas para análisis geoespacial, procedimientos de monitoreo, modelación digital para la simulación de procesos determinísticos y/o estocásticos para asegurar la sostenibilidad de las organizaciones.● Evaluar los impactos sobre el medio ambiente de actividades productivas, servicios e instrumentos de planificación territorial, utilizando los criterios y normas establecidas por la legislación vigente, evaluando las actividades naturales y antrópicas, a diferentes escalas, modelando las huellas asociadas, aplicando herramientas actualizadas y considerando la naturaleza espacial y temporal de los fenómenos a analizar que sustenten la evaluación ambiental.● Integrar soluciones tecnológicas en distintos sectores de la actividad nacional, bajo el marco de la sostenibilidad ambiental, promoviendo el uso óptimo de los recursos, incluyendo diversas fuentes de energías (convencionales, no convencionales y alternativas) y eficiencia energética. | |
| Universidad Nacional de Córdoba | Argentina | Ingeniería Ambiental | Presencial | Semestral | 10 | No disponible | <p>El Ingeniero Ambiental proyecta, dirige y supervisa la construcción y mantenimiento de obras destinadas a evitar la contaminación ambiental producida por efluentes originados por las industrias y sus servicios derivados.</p> <ul style="list-style-type: none">● Desarrolla obras de aprovechamiento de los recursos naturales, obras de | |



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander
Vigilada Mineducación
NIT 800.024.581-3

| INSTITUCIÓN | PAÍS | DENOMINACIÓN | Modalidad | Periodicidad | Duración | Créditos | PERFIL DE EGRESO | ZONA |
|--|------------|---|------------|--------------|----------|----------|---|------|
| | | | | | | | <p>regulación, captación, y abastecimiento de agua.</p> <ul style="list-style-type: none">● Investiga y desarrolla procesos tecnológicos para la recuperación y reciclaje de residuos urbanos, industriales, mineros y agropecuarios para su integración al medio ambiente.● Realiza estudios y asesora acerca de la polución y contaminación del agua, del suelo y del aire, y explotación, manejo y recuperación de recursos naturales.● Reconoce, interpreta y diagnostica impactos ambientales. | |
| Universidad Técnica Particular de Loja | Ecuador | Ingeniería Ambiental | Presencial | Semestral | 9 | 135 | <ul style="list-style-type: none">● Los ingenieros ambientales se desempeñan desarrollando actividades como:● Diseñar de programas de monitoreo para caracterizar matrices ambientales: aire, agua y suelo.● Diseñar procesos de tratamiento, control y mitigación de contaminación.● Desarrollar y mejorar tecnologías y prácticas ambientales sostenibles para diferentes sectores productivos y de servicios.● Proponer soluciones innovadoras, sostenibles y sustentables para la preservación y uso racional de los recursos naturales.● Aprovechar los residuos sólidos como base para el desarrollo de nuevos materiales o como fuente de energía.● Diseñar, evaluar e implementar técnicas y tecnologías para la remediación y restauración ambiental, entre otras. | |
| Univesidad Nacional | Costa Rica | Licenciatura en Ingeniería en Gestión Ambiental | Presencial | Anual | 5 | 179 | <ul style="list-style-type: none">● Implementar y proponer tecnologías limpias para el aprovechamiento de energías renovables. | |



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander
Vigilada Mineducación
NIT 800.024.581-3

| INSTITUCIÓN | PAÍS | DENOMINACIÓN | Modalidad | Periodicidad | Duración | Créditos | PERFIL DE EGRESO | ZONA |
|---|-------|----------------------------------|------------|--------------|----------|----------|--|------------|
| | | | | | | | <ul style="list-style-type: none">● Brindar recomendaciones de tecnologías y prácticas ambientales sostenibles en la construcción e industria y en el sector agropecuario.● Formular y administrar proyectos ambientales a nivel empresarial y comunitario, con viabilidad económica y social.● Participar en la búsqueda de soluciones a conflictos socioambientales, aplicando la legislación y normativa existente.● Elaborar propuestas de tecnologías ambientales considerando los aspectos administrativos, operativos y estratégicos de las entidades. | |
| Instituto Federal Suizo de Tecnología de Zúrich | Suiza | BSc in Environmental Engineering | Presencial | Semestral | 6 | 180 | <p>Los ingenieros ambientales producen soluciones técnicas bien fundamentadas extraídas de las ciencias de la ingeniería en los siguientes campos:</p> <ul style="list-style-type: none">● hidrología y gestión de recursos hídricos, aguas subterráneas,● microfluidos ambientales,● gestión del agua urbana,● ingeniería fluvial e hidráulica● diseño de sistemas ecológicos,● observación de la tierra para aplicaciones medioambientales,● ecología industrial, control de calidad del aire. <ul style="list-style-type: none">● Colaboran estrechamente con ingenieros civiles, geomáticos y de procesos, economistas y científicos sociales.● Trabajan principalmente en los campos de gestión de recursos hídricos, prevención de la contaminación del agua, suministro de agua y tratamiento de aguas residuales, ingeniería de | EUR OPA |



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander
Vigilada Mineducación
NIT 800.024.581-3

| INSTITUCIÓN | PAÍS | DENOMINACIÓN | Modalidad | Periodicidad | Duración | Créditos | PERFIL DE EGRESO | ZONA |
|-----------------------------|------------|------------------------------|------------|--------------|----------|---------------|---|------|
| | | | | | | | reciclaje y eliminación de residuos, protección del suelo y control de la contaminación del aire y el ruido. <ul style="list-style-type: none">• Trabajan en oficinas de planificación y consultoría, empresas, administración pública e institutos de investigación; en el campo de la gestión de riesgos en compañías de seguros y bancos; y en proyectos de colaboración para el desarrollo. | |
| Universidad de Exeter | Inglaterra | BSc in Environmental Science | Presenciañ | Anual | 3 | No disponible | La amplitud de oportunidades profesionales abiertas a los graduados es enorme, como medio ambiente, salud, conservación, educación, trabajo del tercer sector, cultura y patrimonio y trabajo comunitario. Con capacitación en ciencias biológicas y sociales, es probable que sus opciones sean más amplias que las de un tema de enfoque más limitado. El estudio adicional es otra opción popular después de la graduación. | |
| Universidad Rey Juan Carlos | España | Ingeniería Ambiental | Presencial | Anual | 4 | 240 | <ul style="list-style-type: none">• El Ingeniero Ambiental adquirirá la formación adecuada para la prevención de daños ambientales, procurando la protección del entorno o incluso la mejora de la calidad ambiental, frente a problemas inherentes al incremento de la calidad de vida o la presión demográfica como la generación de residuos o la contaminación de aguas, aire y suelos, modificando los procesos productivos para un mejor aprovechamiento de los recursos naturales.• El ingeniero ambiental puede desarrollar su actividad profesional en una gran variedad de industrias (química, farmacéutica, alimentaria, biotecnológica, etc.) y empresas de | |



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander
Vigilada Mineducación
NIT 800.024.581-3

| INSTITUCIÓN | PAÍS | DENOMINACIÓN | Modalidad | Periodicidad | Duración | Créditos | PERFIL DE EGRESO | ZONA |
|---------------------------|-----------|--|------------|--------------|----------|---------------|---|------|
| | | | | | | | ingeniería ya que su principal actividad se centra en el desarrollo de procesos y tratamientos de aguas, suelos y efluentes gaseosos contaminados y en la modificación o sustitución de procesos y productos actuales por otros que logren una mayor eficiencia energética y sean más respetuosos con el medio ambiente. | |
| Universidad de Copenhagen | Dinamarca | Bachelor i naturressourcer i miljøvidenskab- Bachelor in Natural Resources in Environmental Science | Presencial | Anual | 3 | No disponible | Los graduados en el campo de los recursos naturales tienen muchas oportunidades profesionales diferentes, por ejemplo: <ul style="list-style-type: none">● Consultor en organizaciones públicas (municipios, regiones, ministerios y agencias, por ejemplo, el Ministerio de Medio Ambiente, el Ministerio de Clima y Energía o la Agencia Danesa de la Naturaleza).● Docente e investigador, por ejemplo, en universidades, en empresas biotecnológicas y farmacéuticas. Asesor en el Servicio de Asesoramiento Agrícola, en una empresa de ingeniería, en la industria financiera o en organismos internacionales de desarrollo.● Administrador o gerente en agricultura, horticultura, alimentación, países en desarrollo, medio ambiente, bosques y naturaleza tanto en Dinamarca, la UE como internacionalmente, por ejemplo, la ONU.● Desarrollador de productos en la producción e industria alimentaria.● Consultor en organizaciones industriales, por ejemplo, agricultura y alimentación, u ONG en relación con la agricultura, el medio ambiente, la biología y los países en desarrollo. | |



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander
Vigilada Mineducación
NIT 800.024.581-3

| INSTITUCIÓN | PAÍS | DENOMINACIÓN | Modalidad | Periodicidad | Duración | Créditos | PERFIL DE EGRESO | ZONA |
|---------------------------------|--------|---|------------|--------------|----------|----------|--|------|
| Universidad de Roma La Sapienza | Italia | Ingegneria per L'Ambiente e il Territorio | Presential | Semestral | 6 | 156 | <ul style="list-style-type: none">● Empresario. Competencias: Las competencias específicas del graduado en Ingeniería para el Medio Ambiente y el Territorio consisten en: <ul style="list-style-type: none">● diseño de obras e intervenciones de complejidad limitada dirigidas a la protección de aguas, suelos y subsuelos y la defensa del territorio● participación en la elaboración de planes de gestión de la tierra y los recursos naturales● colaboración en estudios para la evaluación de los impactos de las actividades antrópicas en los distintos sectores ambientales● gestión de plantas de tratamiento de efluentes sólidos, líquidos y gaseosos e intervenciones de remediación ambiental● participación en actividades de planificación de campañas de seguimiento de la calidad de los sectores ambientales● participación en la adquisición, procesamiento e interpretación de datos obtenidos de campañas de monitoreo de la calidad de los sectores ambientales● participación en la planificación, diseño, regulación, gestión, seguimiento y evaluación de los sistemas y servicios de transporte● uso de técnicas y herramientas de software para modelar la oferta y la demanda de transporte, modelos funcionales y de rendimiento de sistemas y vehículos Oportunidades profesionales: Las principales oportunidades laborales | |



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander
Vigilada Mineducación
NIT 800.024.581-3

| INSTITUCIÓN | PAÍS | DENOMINACIÓN | Modalidad | Periodicidad | Duración | Créditos | PERFIL DE EGRESO | ZONA |
|------------------------|--------|---|------------|--------------|----------|----------|---|------|
| | | | | | | | para los graduados en Ingeniería Ambiental y Territorial son: empresas, organismos públicos y privados y despachos profesionales para el diseño, planificación, construcción y dirección de obras y sistemas de levantamiento, control y seguimiento del medio ambiente y territorio, protección de suelos, gestión de residuos, materias primas y recursos ambientales, geológicos y energéticos y para la evaluación del impacto y compatibilidad ambiental de planes y obras; entidades, empresas, consorcios y agencias responsables de la construcción y gestión de infraestructuras y servicios de transporte o responsables del control y regulación de los sistemas de transporte. | |
| Universidad de Brescia | Italia | Ingegneria per L'Ambiente e il Territorio | Presencial | Anual | 3 | 180 | <p>Las principales oportunidades laborales para los graduados en Ingeniería del Territorio y Ambiental son:</p> <ul style="list-style-type: none">• en el área de ingeniería civil: empresas involucradas en la construcción y mantenimiento de obras civiles, plantas e infraestructura civil; despachos profesionales y empresas involucradas en el diseño de obras, plantas e infraestructura; oficinas públicas para el diseño, planificación, gestión y control de sistemas urbanos y territoriales; empresas, organizaciones, consorcios y agencias para la gestión y control de obras y sistemas de servicios; proveedores de servicios para estudios de viabilidad sobre el impacto urbano y territorial de la infraestructura;• en el área de ingeniería ambiental y territorial, empresas, organismos públicos y privados y despachos profesionales involucrados en el diseño, | |



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander
Vigilada Mineducación
NIT 800.024.581-3

| INSTITUCIÓN | PAÍS | DENOMINACIÓN | Modalidad | Periodicidad | Duración | Créditos | PERFIL DE EGRESO | ZONA |
|---------------------------|---------|----------------------|------------|--------------|----------|---------------|---|------|
| | | | | | | | planificación, construcción y dirección de obras, sistemas de control y monitoreo ambiental y territorial; protección del suelo; gestión de residuos, materias primas, recursos ambientales y energéticos y evaluación de los impactos ambientales y compatibilidad de planes y obras. | |
| Universidad de la Sorbona | Francia | Sciences de la Terre | Presencial | Anual | 3 | No disponible | La especialidad de Ciencias de la Tierra capacita a ingenieros competentes para trabajar en la exploración del subsuelo y el desarrollo de suelos con el fin de explotar de manera sustentable sus recursos. Estos ingenieros son versátiles y están preparados para las actividades del lugar de trabajo, la oficina de diseño (cálculo y negocios), la gestión del lugar y la investigación y desarrollo (I + D). | |

Fuente. Elaboración propia



Se revisaron 9 programas en Norteamérica, 12 en Latinoamérica y 7 en Europa. Todos estos programas se ofrecen bajo la modalidad presencial y los créditos varían dependiendo de la estructura educativa en el continente; el número de semestres también varía encontrándose desde 4 hasta 10 semestres. Con respecto al perfil de egreso se observó una tendencia hacia la resolución de problemas de contaminación del agua, aire y suelo; diseño, selección, aplicación de tecnologías para el control de la contaminación del agua, aire y suelo; elaboración e implementación de planes de educación ambiental; elaboración, implementación de planes y programas de gestión, aprovechamiento, conservación y restauración.

Al comparar con las universidades de la muestra el plan de estudios del programa de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento, se evidencia que, en términos de importancia relativa de cada una de las áreas de formación, considera una proporción similar en la estructura del plan de estudios que las analizadas. Desde esa perspectiva, es claro, que el plan de estudios apunta al desarrollo de competencias en el área específica en un contexto interdisciplinar soportado en el conocimiento y dominio teórico disciplinar propios de la ingeniería ambiental y de saneamiento. Paralelamente, esta propuesta está dirigida también al desarrollo de competencias comunicativas propias de nuestro tiempo, de tal manera, que faciliten el interactuar de los egresados en un mundo interconectado.

Además, el currículo propuesto está en sintonía con las estructuras curriculares de universidades que en el ámbito latinoamericano son líderes y además de ello hacen parte de economías que en la última década han resistido con posturas alternativas, los efectos de los problemas ambientales y de saneamiento en las estructuras sociales de sus países.

3.2.2 Tendencias Nacionales de Educación Superior

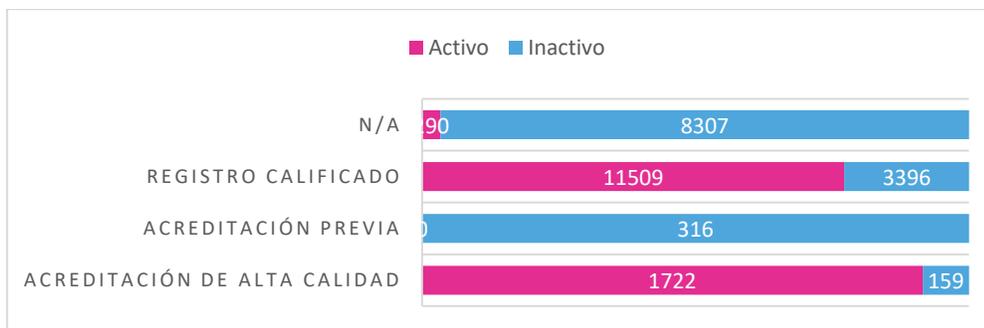
De acuerdo con los datos reportados por Sistema Nacional de Información de Educación Superior (SNIES) en Colombia se registran 360 Instituciones de Educación Superior activas, de las cuales 139 corresponden a universidades, 139 a instituciones universitarias, 53 a instituciones tecnológicas y 29 a instituciones técnicas profesionales. Del total de IES, 117 son de carácter oficial y 243 privadas. Estas IES en total cuentan con 13.521 programas activos, de los cuales solo 1.722 (12,7% del total de activos) son reconocidos por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) con la acreditación de alta calidad.



UNIPAZ

Decreto Ordenanzal 0331 de 1987
Gobernación de Santander
Vigilada Mineducación
NIT 800.024.581-3

Figura 1. Estado de las Instituciones de Educación Superior a nivel nacional



Fuente. Elaborado a partir de los datos del SNIES a corte de junio de 2019.

El programa de Ingeniería Ambiental y/o afines se ofrece en 64 IES activas de las citadas previamente, 23 del sector oficial y 41 del sector privado (Tabla 2). En estas instituciones el programa tiene una duración entre 8 y 10 semestres, sin embargo, el 91% de los programas tienen una duración de diez semestres (el 98% son de modalidad presencial). En la organización de los planes de estudios por créditos académicos, la duración depende fundamentalmente de los créditos aprobados y no de los semestres cursados.

El programa de Ingeniería Ambiental de la Universidad de los Andes, tiene una duración de ocho semestres y el mismo programa en la Universidad Escuela de Carreras Industriales tiene una duración de once semestres. Respecto a la modalidad virtual y a distancia, el programa de la Universidad de Antioquia, tienen una duración de 10 semestres y el programa de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD, tiene una duración de 9 semestres respectivamente.

En lo que concierne a los créditos académicos, los planes de estudio oscilan entre 134 y 184, con un promedio de 164 créditos, de los cuales el 53% supera esta media. La diferencia en la variación del número de créditos radica en que los planes de estudio incluyen una cantidad de variable de cursos disciplinares, esto forma parte de la autonomía universitaria y de los análisis propios en relación con los propósitos de formación y la población a la cual están dirigidos los programas.

La Corporación Universitaria LaSallista y la Fundación Escuela Tecnológica de Neiva - Jesús Oviedo Pérez (FET) tienen el mayor número de créditos, 182 y 184, respectivamente. En relación con el Instituto Universitario de la Paz, esta se encuentra por debajo de la media, con un total de 160 créditos, distribuidos en cuatro áreas de conocimiento (área de ciencias básicas, área ciencias básicas de la ingeniería, área de ingeniería aplicada, y área de formación complementaria).

Es importante resaltar que los programas de Ingeniería Ambiental/o afines se ubican en Departamentos como Antioquia, Atlántico, Bogotá, Bolívar, Boyacá, Caldas, Casanare, Cauca, Cesar, Chocó, Córdoba, Cundinamarca, Huila, La Guajira, Magdalena, Meta, Nariño, Norte De Santander, Putumayo, Risaralda, Santander y Valle del Cauca.



3.3.2.1 Oferta académica de la Ingeniería Ambiental y de Saneamiento o afines a nivel nacional, departamental y local.

De acuerdo con la Tabla 2, 19 de estos programas ofertados en las diferentes modalidades se encuentran concentrados en la capital del país, mientras que los demás se encuentran distribuidos en los departamentos de Antioquia, Atlántico, Bolívar, Boyacá, Caldas, Casanare, Cauca, Cesar, Chocó, Córdoba, Cundinamarca, Huila, La Guajira, Magdalena, Meta, Nariño, Norte De Santander, Putumayo, Risaralda, Santander y Valle del Cauca. Cabe aclarar que algunos programas son ofrecidos por la misma universidad en diferentes ciudades del país, como, por ejemplo, la Universidad Santo Tomas que tiene sede en Bogotá, Villavicencio, Tunja y Bucaramanga, la Universidad Antonio Nariño que tiene sede en Bogotá, Boyacá y Risaralda, o el Instituto Universitario de la Paz en Barrancabermeja y Piedecuesta. En el Anexo 1, se encuentran algunas de las universidades citadas con sus respectivos perfiles de formación.

Tabla 2. Programa de Ingeniería Ambiental y/o afines ofrecidos en Colombia.

| # | Nombre de la Institución | Nombre del programa | Sector | Metodología | Créditos | Duración semestre | Departamento | Municipio |
|----|---|----------------------------------|---------|---------------------|----------|-------------------|-----------------|---------------|
| 1 | Universidad Nacional de Colombia | Ingeniería Ambiental | Oficial | Presencial | 171 | 10 | Valle del Cauca | Palmira |
| 2 | Universidad Pedagógica Y Tecnológica De Colombia – UPTC | Ingeniería Ambiental | Oficial | Presencial | 175 | 10 | Boyacá | Tunja |
| 3 | Universidad Del Cauca | Ingeniería Ambiental | Oficial | Presencial | 170 | 10 | Cauca | Popayán |
| 4 | Universidad De Córdoba | Ingeniería Ambiental | Oficial | Presencial | 163 | 10 | Córdoba | Montería |
| 5 | Universidad Militar-Nueva Granada | Ingeniería Ambiental | Oficial | Presencial | 165 | 10 | Cundinamarca | Cajicá |
| 6 | Universidad Tecnológica Del Choco-Diego Luis Córdoba | Ingeniería Ambiental | Oficial | Presencial | 166 | 10 | Chocó | Quibdó |
| 7 | Universidad De Los Llanos | Ingeniería Ambiental | Oficial | Presencial | 159 | 10 | Meta | Villavicencio |
| 8 | Universidad Popular Del Cesar | Ingeniería Ambiental Y Sanitaria | Oficial | Presencial | 169 | 10 | Cesar | Valledupar |
| 9 | | Ingeniería Ambiental y Sanitaria | Oficial | Presencial | 174 | 10 | Cesar | Aguachica |
| 10 | Universidad De Antioquia | Ingeniería Ambiental | Oficial | Presencial | 168 | 10 | Antioquia | Medellín |
| 11 | | Ingeniería Ambiental | Oficial | Distancia (virtual) | 168 | 10 | Antioquia | Medellín |
| 12 | Universidad Del Valle | Ingeniería Sanitaria Y | Oficial | Presencial | 168 | 10 | Valle del Cauca | Cali |



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987

Gobernación de Santander

Vigilada Mineducación

NIT 800.024.581-3

| # | Nombre de la Institución | Nombre del programa | Sector | Metodología | Créditos | Duración semestre | Departamento | Municipio |
|----|--|----------------------------------|---------|-------------|----------|-------------------|--------------------|--------------------|
| | | Ambiental | | | | | | |
| 13 | Universidad De Nariño | Ingeniería Ambiental | Oficial | Presencial | 169 | 10 | Nariño | Pasto |
| 14 | Universidad Francisco De Paula Santander | Ingeniería Ambiental | Oficial | Presencial | 177 | 10 | Norte de Santander | San José de Cúcuta |
| 15 | | Ingeniería Ambiental | Oficial | Presencial | 160 | 10 | Norte de Santander | Ocaña |
| 16 | Universidad De Pamplona | Ingeniería Ambiental | Oficial | Presencial | 164 | 10 | Norte de Santander | Pamplona |
| 17 | Universidad Del Magdalena – Unimagdalena | Ingeniería Ambiental y Sanitaria | Oficial | Presencial | 173 | 10 | Magdalena | Santa Marta |
| 18 | Universidad De Cundinamarca-UDEC | Ingeniería Ambiental | Oficial | Presencial | 170 | 10 | Cundinamarca | Girardot |
| 19 | Universidad De La Guajira | Ingeniería Ambiental | Oficial | Presencial | 164 | 10 | La Guajira | Riohacha |
| 20 | Universidad Distrital-Francisco José De Caldas | Ingeniería Ambiental | Oficial | Presencial | 167 | 10 | Bogotá D.C. | Bogotá, D.C. |
| 21 | Universidad Santo Tomas | Ingeniería Ambiental | Privado | Presencial | 150 | 10 | Bogotá D.C. | Bogotá, D.C. |
| 22 | | Ingeniería Ambiental | Privado | Presencial | 150 | 10 | Meta | Villavicencio |
| 23 | | Ingeniería Ambiental | Privado | Presencial | 150 | 10 | Boyacá | Tunja |
| 24 | | Ingeniería Ambiental | Privado | Presencial | 150 | 10 | Santander | Bucaramanga |
| 25 | Fundación Universidad De Bogotá - Jorge Tadeo Lozano | Ingeniería Ambiental | Privado | Presencial | 146 | 9 | Bogotá D.C. | Bogotá, D.C. |
| 26 | Universidad Central | Ingeniería Ambiental | Privado | Presencial | 156 | 10 | Bogotá D.C. | Bogotá, D.C. |
| 27 | Universidad Pontificia Bolivariana | Ingeniería Ambiental | Privado | Presencial | 148 | 9 | Antioquia | Medellín |
| 28 | Fundación Universidad De América | Ingeniería Ambiental | Privado | Presencial | 141 | 8 | Bogotá D.C. | Bogotá, D.C. |
| 29 | Universidad De San Buenaventura | Ingeniería Ambiental | Privado | Presencial | 168 | 10 | Antioquia | Medellín |
| 30 | Universidad Mariana | Ingeniería Ambiental | Privado | Presencial | 151 | 9 | Nariño | Pasto |
| 31 | Universidad Pontificia Bolivariana | Ingeniería Ambiental | Privado | Presencial | 171 | 10 | Santander | Bucaramanga |
| 33 | | Ingeniería Sanitaria y Ambiental | Privado | Presencial | 168 | 10 | Córdoba | Montería |
| 32 | Universidad Católica De Oriente -UCO | Ingeniería Ambiental | Privado | Presencial | 173 | 10 | Antioquia | Rionegro |



UNIPAZ

Decreto Ordenanzal 0331 de 1987

Gobernación de Santander

Vigilada Mineducación

NIT 800.024.581-3

| # | Nombre de la Institución | Nombre del programa | Sector | Metodología | Créditos | Duración semestre | Departamento | Municipio |
|----|-------------------------------------|---------------------------------------|---------|---------------------|----------|-------------------|-----------------|---------------------|
| 34 | Universidad Sergio Arboleda | Ingeniería Ambiental | Privado | Presencial | 152 | 9 | Bogotá D.C. | Bogotá, D.C. |
| 35 | Universidad El Bosque | Ingeniería Ambiental | Privado | Presencial | 172 | 10 | Bogotá D.C. | Bogotá, D.C. |
| 36 | Universidad De Boyacá UNIBOYACÁ | Ingeniería Ambiental | Privado | Presencial | 160 | 9 | Boyacá | Tunja |
| 37 | Universidad Manuela Beltrán-UMB | Ingeniería Ambiental | Privado | Presencial | 169 | 10 | Bogotá D.C. | Bogotá, D.C. |
| 38 | Universidad De La Salle | Ingeniería Ambiental | Privado | Distancia (virtual) | 160 | 10 | Bogotá D.C. | Bogotá, D.C. |
| 39 | Universidad De La Salle | Ingeniería Ambiental Y Sanitaria | Privado | Presencial | 175 | 10 | Bogotá D.C. | Bogotá, D.C. |
| 40 | Universidad Libre | Ingeniería Ambiental | Privado | Presencial | 160 | 10 | Bogotá D.C. | Bogotá, D.C. |
| 41 | Universidad Libre | Ingeniería Ambiental | Privado | Presencial | 160 | 10 | Santander | Socorro |
| 42 | Universidad De Medellín | Ingeniería Ambiental | Privado | Presencial | 167 | 10 | Antioquia | Medellín |
| 43 | Universidad De Los Andes | Ingeniería Ambiental | Privado | Presencial | 134 | 8 | Bogotá D.C. | Bogotá, D.C. |
| 44 | Universidad Cooperativa De Colombia | Ingeniería Ambiental | Privado | Presencial | 169 | 10 | Bogotá D.C. | Bogotá, D.C. |
| 45 | Universidad Cooperativa De Colombia | Ingeniería Ambiental | Privado | Presencial | 169 | 10 | Magdalena | Santa Marta |
| 46 | Universidad Antonio Nariño | Ingeniería Ambiental | Privado | Presencial | 161 | 10 | Bogotá D.C. | Bogotá, D.C. |
| 47 | Universidad Antonio Nariño | Ingeniería Ambiental | Privado | Presencial | 161 | 10 | Boyacá | Duitama |
| 48 | Universidad Antonio Nariño | Ingeniería Ambiental | Privado | Presencial | 161 | 10 | Risaralda | Pereira |
| 49 | Universidad Católica De Manizales | Ingeniería Ambiental | Privado | Presencial | 170 | 10 | Caldas | Manizales |
| 50 | Universidad Autónoma De Occidente | Ingeniería Ambiental | Privado | Presencial | 174 | 10 | Valle del Cauca | Cali |
| 51 | Universidad Tecnológica De Bolívar | Ingeniería Ambiental | Privado | Presencial | 171 | 10 | Bolívar | Cartagena de Indias |
| 52 | Colegio Mayor De Antioquia | Ingeniería Ambiental | Oficial | Presencial | 165 | 10 | Antioquia | Medellín |
| 53 | Instituto Universitario De La Paz | Ingeniería Ambiental y de Saneamiento | Oficial | Presencial | 160 | 10 | Santander | Barrancabermeja |
| 54 | Instituto Universitario De La Paz | Ingeniería Ambiental y de Saneamiento | Oficial | Presencial | 160 | 10 | Santander | Piedecuesta |
| 55 | Unidad Central Del Valle Del Cauca | Ingeniería Ambiental | Oficial | Presencial | 166 | 10 | Valle del Cauca | Tuluá |



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987

Gobernación de Santander

Vigilada Mineducación

NIT 800.024.581-3

| # | Nombre de la Institución | Nombre del programa | Sector | Metodología | Créditos | Duración semestre | Departamento | Municipio |
|----|---|----------------------------------|---------|-------------------------|----------|-------------------|--------------|---------------|
| 56 | Fundación Universitaria Juan De Castellanos | Ingeniería Ambiental | Privado | Presencial | 154 | 9 | Boyacá | Tunja |
| 57 | Fundación Universitaria Agraria De Colombia - Uniagraria- | Ingeniería Ambiental | Privado | Presencial | 153 | 9 | Bogotá D.C. | Bogotá, D.C. |
| 58 | Fundación Universitaria De San Gil - Unisangil - | Ingeniería Ambiental | Privado | Presencial | 164 | 10 | Casanare | Yopal |
| 59 | | Ingeniería Ambiental | Privado | Presencial | 164 | 10 | Santander | San Gil |
| 60 | Fundación Universitaria Del Área Andina | Ingeniería Ambiental | Privado | Presencial | 170 | 10 | Cesar | Valledupar |
| 61 | Corporación Universidad De La Costa -CUC | Ingeniería Ambiental | Privado | Presencial | 160 | 10 | Atlántico | Barranquilla |
| 62 | Escuela Colombiana De Ingeniería Julio Garavito | Ingeniería Ambiental | Privado | Presencial | 170 | 10 | Bogotá D.C. | Bogotá, D.C. |
| 63 | Universidad EAN | Ingeniería Ambiental | Privado | Presencial | 144 | 8 | Bogotá D.C. | Bogotá, D.C. |
| 64 | Universidad EIA | Ingeniería Ambiental | Privado | Presencial | 179 | 10 | Antioquia | Envigado |
| 65 | Corporación Universitaria Lasallista | Ingeniería Ambiental | Privado | Presencial | 182 | 10 | Antioquia | Caldas |
| 66 | Corporación Universitaria Del Meta - UNIMETA | Ingeniería Ambiental | Privado | Presencial | 161 | 10 | Meta | Villavicencio |
| 67 | Corporación Universitaria Del Huila-Corhuila- | Ingeniería Ambiental | Privado | Presencial | 170 | 10 | Huila | Neiva |
| 68 | Universidad De Santander - UDES | Ingeniería Ambiental | Privado | Presencial | 160 | 10 | Santander | Bucaramanga |
| 69 | Corporación Universitaria Remington | Ingeniería Ambiental | Privado | Distancia (tradicional) | 160 | 10 | Antioquia | Medellín |
| 70 | Corporación Universitaria Reformada - CUR | Ingeniería Ambiental | Privado | Presencial | 153 | 10 | Atlántico | Barranquilla |
| 71 | Corporación Universitaria Autónoma Del Cauca | Ingeniería Ambiental y Sanitaria | Privado | Presencial | 172 | 10 | Cauca | Popayán |
| 72 | Instituto Tecnológico | Ingeniería Ambiental | Oficial | Presencial | 179 | 10 | Putumayo | Mocoa |



| # | Nombre de la Institución | Nombre del programa | Sector | Metodología | Créditos | Duración semestre | Departamento | Municipio |
|----|--|----------------------|---------|-------------|----------|-------------------|--------------|---------------------|
| | Del Putumayo | | | | | | | |
| 73 | Unidades Tecnológicas De Santander | Ingeniería Ambiental | Oficial | Presencial | 174 | 10 | Santander | Bucaramanga |
| 74 | Tecnológico De Antioquia | Ingeniería Ambiental | Oficial | Presencial | 168 | 10 | Antioquia | Medellín |
| 75 | Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco – Cartagena | Ingeniería Ambiental | Privado | Presencial | 177 | 10 | Bolívar | Cartagena de Indias |
| 76 | Corporación Universitaria De Ciencias Empresariales, Educación y Salud - Corsalud- | Ingeniería Ambiental | Privado | Presencial | 167 | 10 | Atlántico | Barranquilla |
| 77 | Universidad Ecci | Ingeniería Ambiental | Privado | Presencial | 170 | 10 | Bogotá D.C. | Bogotá, D.C. |
| 78 | Universidad Manuela Beltrán- UMB | Ingeniería Ambiental | Privado | Presencial | 164 | 10 | Santander | Bucaramanga |
| 79 | Fundación Escuela Tecnológica De Neiva - Jesús Oviedo Pérez - FET | Ingeniería Ambiental | Privado | Presencial | 184 | 10 | Huila | Rivera |
| 80 | Fundación Universitaria Navarra – UNINAVARRA | Ingeniería Ambiental | Privado | Presencial | 162 | 10 | Huila | Neiva |
| 81 | Universidad De Antioquia | Ingeniería Sanitaria | Oficial | Presencial | 174 | 10 | Antioquia | Medellín |
| 82 | Universidad Distrital- Francisco José De Caldas | Ingeniería Sanitaria | Oficial | Presencial | 162 | 9 | Bogotá D.C. | Bogotá, D.C. |
| 83 | Universidad De Boyacá UNIBOYACA | Ingeniería Sanitaria | Privado | Presencial | 161 | 9 | Boyacá | Tunja |

Fuente. Elaborado a partir de los datos del SNIES, 2020.

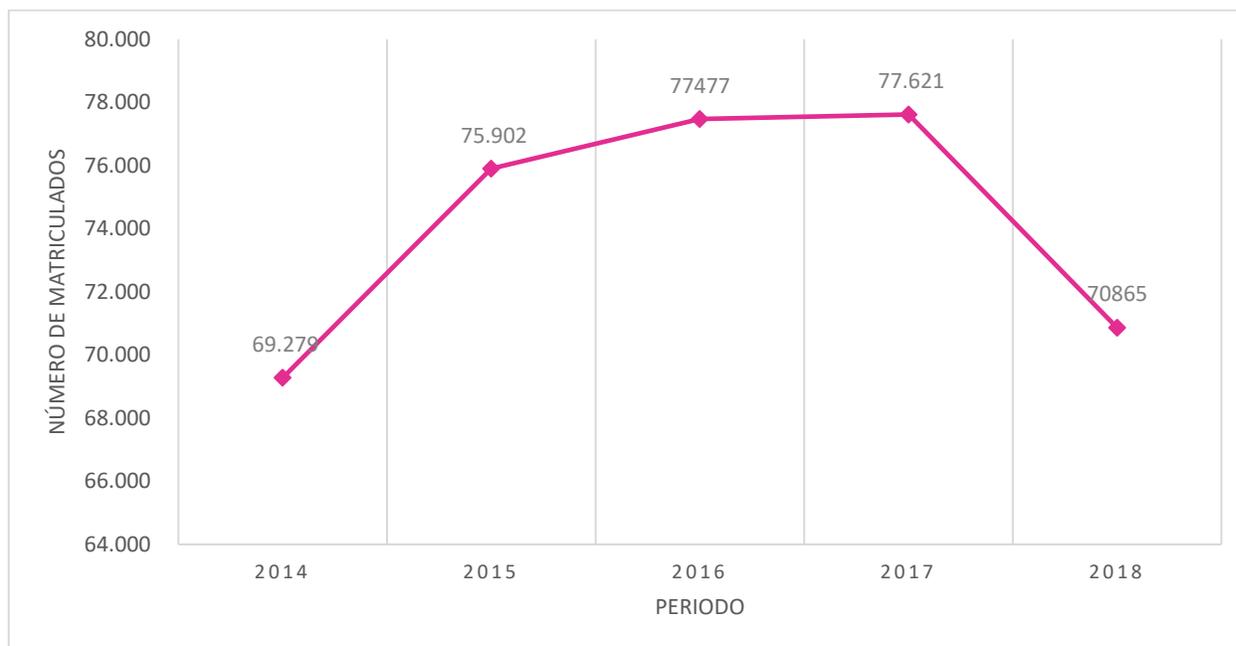
En lo que concierne al Núcleo Básico de Conocimiento (NBC) de Ingeniería Ambiental y Sanitaria, durante el periodo 2014-2018 a nivel nacional la matrícula en programas de Ingeniería Ambiental y/o afines creció de 69.279 estudiante en 2013 a 70.865 en 2018, sin embargo, se observa una disminución en las matrículas entre 2017 y 2018 (un 10% menos). En términos relativos el crecimiento anual de la matrícula fue del orden del 12 %.



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander
Vigilada Mineducación
NIT 800.024.581-3

Figura 2. Comportamiento de matriculados programa de Ingeniería Ambiental y/o afines periodo 2014-2018.



Fuente. Elaborado a partir de los datos del SNIES

En relación con los sectores oficial y privado, en 2018 la matrícula nacional en programas de Ingeniería Ambiental y/ afines en IES oficiales representaba el 55,8 %, en cambio en las privadas era del 44,6 %. Es preciso señalar que durante el periodo analizado prevalece las matrículas en las IES oficiales. En lo que concierne a las matrículas entre géneros (masculino y femenino) se evidencia un mayor número de matrículas de mujeres en los dos sectores analizados.

Tabla 3. Número de matriculados por sector y genero programa de Ingeniería Ambiental y/o afines periodo 2014-2018.

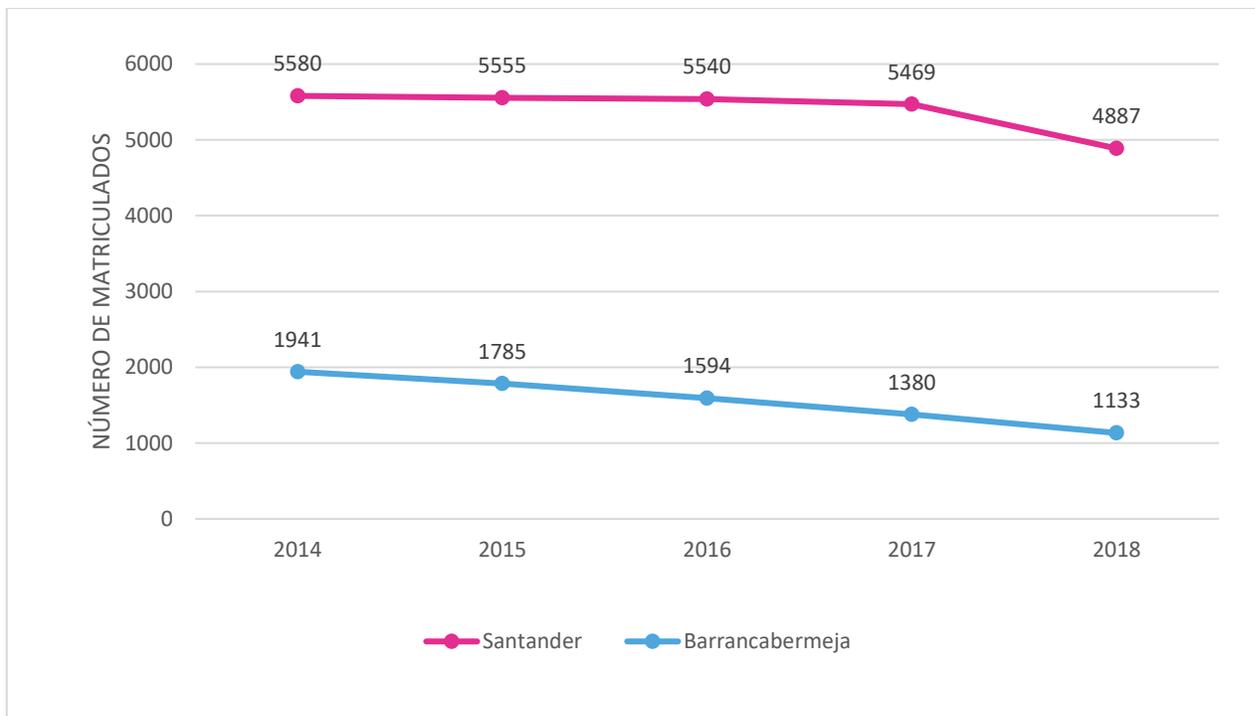
| Año | Oficial | | Total Oficial | % | Privado | | Total Privado | % |
|--------------|----------------|---------------|----------------|-------------|----------------|---------------|----------------|-------------|
| | Mujeres | Hombres | | | Mujeres | Hombres | | |
| 2.014 | 19.680 | 16.631 | 36.311 | 52,4 | 19.315 | 13.653 | 32.968 | 47,6 |
| 2.015 | 21.769 | 18.142 | 39.911 | 52,6 | 21.194 | 14.797 | 35.991 | 47,4 |
| 2.016 | 22.534 | 18.663 | 41.197 | 53,2 | 21.579 | 14.701 | 36.280 | 46,8 |
| 2.017 | 24.071 | 19.511 | 43.582 | 56,1 | 20.302 | 13.737 | 34.039 | 43,9 |
| 2.018 | 21.928 | 17.650 | 39.578 | 55,8 | 18.824 | 12.463 | 31.287 | 44,2 |
| Total | 109.982 | 90.597 | 200.579 | 54,0 | 101.214 | 69.351 | 170.565 | 46,0 |

Fuente. Elaborado a partir de los datos del SNIES



Respecto al comportamiento de las matrículas en programas de Ingeniería Ambiental y/o afines en Santander, se evidenció una disminución significativa entre 2014 y 2018 (5.580 a 4.887 estudiantes matriculados), con un decrecimiento de 12,4%. Para Barrancabermeja el comportamiento es similar al departamental, presentando una disminución significativa de 41,6%. Dicha tendencia en las matrículas va en línea con el comportamiento a nivel nacional. Es importante señalar que del total de estudiantes para el 2018, el 58,9% asisten a instituciones públicas y el 41,1% a instituciones privadas.

Figura 3. Comportamiento de matriculados en programas de Ing. Ambiental y/o afines en Santander y Barrancabermeja en el periodo 2014-2018.



Fuente. Elaborado a partir de los datos del SNIES

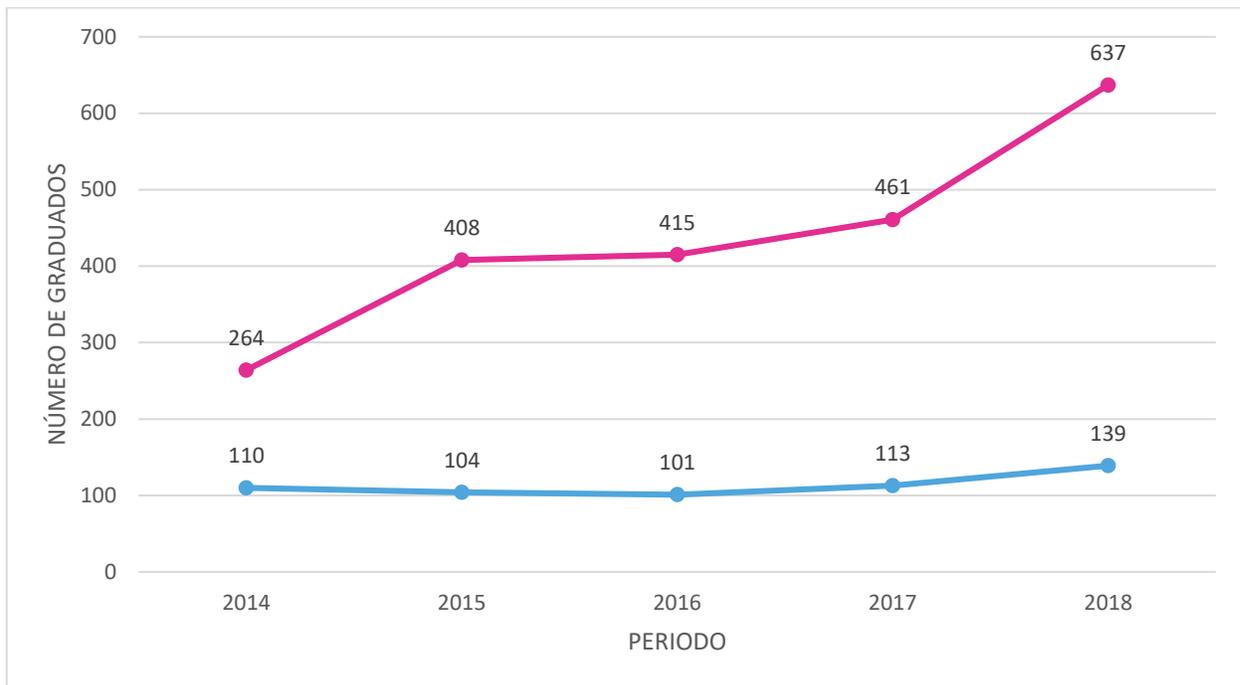
De acuerdo con el Observatorio Laboral de Educación Superior (OLE), de los 11.703 títulos universitarios otorgados en el departamento en 2018, 637 pertenecen a programas de Ingeniería Ambiental y/o afines, de los cuales 139 títulos fueron otorgados por IES ubicadas en Barrancabermeja. Tanto en el departamento el comportamiento en las titulaciones ha tenido un comportamiento ascendente, mientras que en el municipio se ha mantenido relativamente constante con valores cercanos a las 100 titulaciones por año.

Figura 4. Comportamiento de las titulaciones en programas de Ing. Ambiental y/o afines en Santander y Barrancabermeja en el periodo 2014-2018.



UNIPAZ

Decreto Ordenanzal 0331 de 1987
Gobernación de Santander
Vigilada Mineducación
NIT 800.024.581-3



Fuente. Elaborado a partir de los datos del OLE

3.3.3 Tendencia del programa de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento del Instituto Universitario de la Paz

El programa de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento de la UNIPAZ, es el único Programa que pertenece al NBC de Ingeniería Ambiental y Sanitaria con modalidad presencial que se ofrece en el municipio de Barrancabermeja. Actualmente la Institución y la Escuela de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento se encuentran apostándole a la acreditación de alta calidad y en este proceso se ha identificado la evolución y desarrollo del Programa desde su creación hace 25 años. Alcanzar este objetivo, requiere presentar y transformar la institución como un espacio potencial de producción de conocimiento; como un escenario de intersección de mentalidades variadas que promueven diferentes formas de ver el mundo; como un lugar de encuentro de tradiciones multiculturales.

Al encontrarse la Institución, ubicada en la Región del Magdalena Medio, permite tener un margen de mayor influencia por parte del futuro estudiante y egresado de la UNIPAZ, en los diferentes sectores o campos de desempeño laboral ya sea el industrial, agrícola, de comercio, de servicios, entre otros, ya que podrá cumplir una función de apoyo, promoción, organización, ejecución y evaluación en cada una de las fases o etapas de transformación del aparato productivo. Esta región cuenta con una gran riqueza natural y productiva, que incluye oro, esmeraldas, maderas, productos tropicales y especialmente petróleo. La refinera más importante de Colombia se encuentra en Barrancabermeja. También es un corredor vital para el comercio. La anterior abre oportunidades al Ingeniero Ambiental y de Saneamiento.



Es de resaltar la marcada procedencia de los estudiantes del programa de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento en UNIPAZ principalmente de Santander, Bolívar, Magdalena, Cesar, y de Antioquia, lo cual brinda la posibilidad a muchos aspirantes de estos departamentos a cursar el programa apoyado en métodos y estrategias de enseñanza, pedagógicas, didácticas que propicien un ambiente adecuado para la comprensión, el análisis, y síntesis, mediante la formación integral y crítica del mundo circundante.

El origen socioeconómico de los estudiantes matriculados en el Programa proviene de los estratos socioeconómicos 1 y 2, tendencia generalizada en los estudiantes matriculados en los diferentes programas académicos de la Institución, Para el periodo 2020-I, 92,8% de los estudiantes provienen del estrato 1 y 2, el restante al estrato 3. Debido a esta condición, la Institución invierte recursos propios en beneficios económicos y establece alianzas estratégicas con la Gobernación de Santander y las Alcandías municipales que permitan brindar apoyo en calidad de becas, promoviendo el acceso y sostenimiento en el proceso de formación de educación superior.

En 2020-1 el número de estudiantes matriculados en el Programa de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento alcanzó la cifra de 63 estudiantes. La Tabla 4 muestra el flujo de población estudiantil que se inscribe, admite y matricula desde la renovación del registro calificado del Programa en 2014. Es de anotar el descenso tanto en los inscritos como en los matriculados desde el año 2017, comportamiento similar al presentando a nivel local, departamental y nacional. Ese año se matricularon 133 estudiantes a primer semestre, un 32,1% menos que en 2016, cuando fueron 196, contando tanto el periodo I y II.

Tabla 4. Relación estudiantes inscritos, admitidos y matriculados programa Ingeniería Ambiental y de Saneamiento.

| Año (1) | Período | Inscritos | Admitidos | Matriculados | |
|---------|---------|-----------|-----------|-----------------|-------|
| | | | | Primer semestre | Total |
| 2014 | I | 549 | 182 | 149 | 955 |
| | II | 252 | 124 | 110 | 936 |
| 2015 | I | 210 | 178 | 150 | 887 |
| | II | 126 | 102 | 79 | 824 |
| 2016 | I | 293 | 145 | 121 | 820 |
| | II | 114 | 94 | 75 | 745 |
| 2017 | I | 147 | 131 | 96 | 714 |
| | II | 69 | 63 | 37 | 624 |
| 2018 | I | 111 | 97 | 72 | 603 |
| | II | 64 | 42 | 28 | 533 |
| 2019 | I | 90 | 85 | 74 | 488 |
| | II | 62 | 61 | 55 | 444 |
| 2020 | I | 76 | 74 | 63 | 430 |

Fuente. Elaborado a partir de los registros del SNIES.

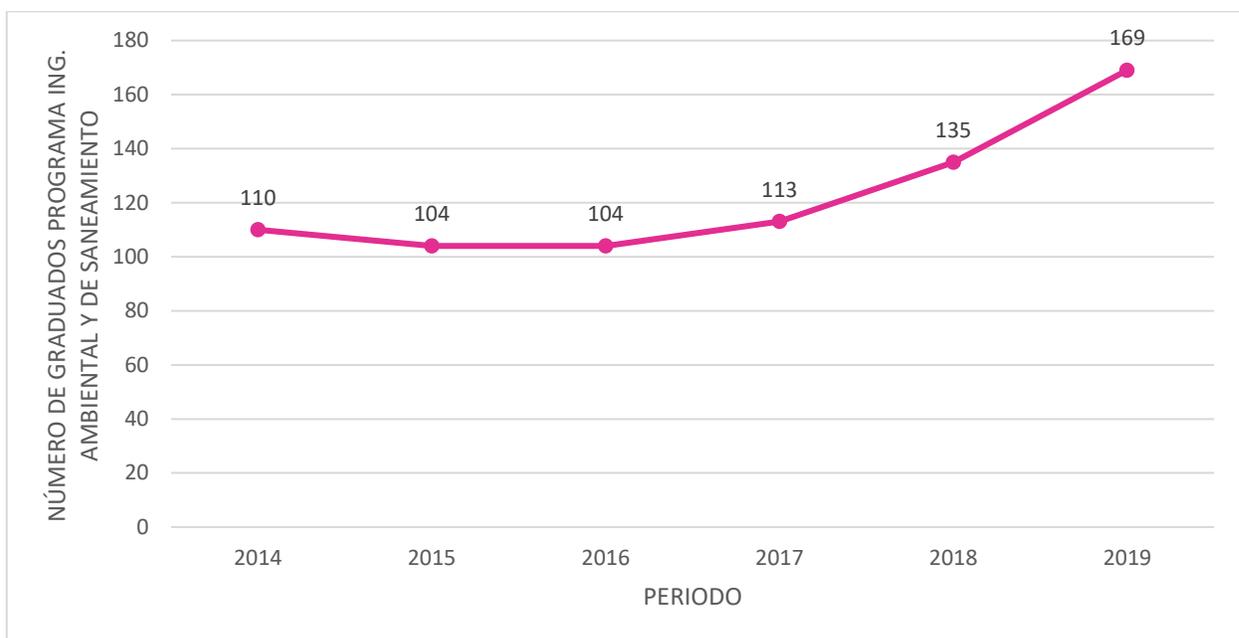


UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander
Vigilada Mineducación
NIT 800.024.581-3

De acuerdo con lo que se citó anteriormente, en Barrancabermeja se registran 139 títulos en 2018 de los cuales el 96,4% pertenecen a graduados del programa de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento del Instituto Universitario de la Paz. Según datos registrados por la Oficina de Planeación de UNIPAZ, para 2019 el programa cuenta con 169 graduados, siendo el 61,5% mujeres y el restante hombres. En la Figura 5, se puede evidenciar un comportamiento ascendente desde el 2016.

Figura 5. Comportamiento de las titulaciones programa de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento de UNIPAZ en el periodo 2014-2019.



Fuente. Elaborado a partir de los registros del SNIES.

Con respecto a los graduados del Programa de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento de UNIPAZ, se observa que la tasa de cotización para el año 2016 correspondió al 76,7%, encontrándose esta cifra 1,4 puntos porcentuales por encima del promedio nacional (sector oficial) y 0,5 puntos porcentuales por debajo del promedio de profesionales universitarios en Colombia (sector oficial). Sin embargo, los resultados de empleo de los graduados en Ingeniería Ambiental y de Saneamiento son ligeramente inferiores cuando se comparan con poblaciones de graduados de universidades privadas a nivel nacional, y cuando se compara con profesionales universitarios en el país.

Con respecto al Ingreso Base de Cotización (IBC), los graduados del Programa de la UNIPAZ, tuvieron un ingreso promedio correspondiente a \$2.286.367, encontrándose esta cifra por encima del promedio de graduados de IES oficiales tanto a nivel nacional como departamental y por debajo de los graduados de IES privadas a nivel departamental. También se observa que para las IES privadas para el mismo año de análisis los graduados universitarios cotizaron un salario promedio de \$2.525.748; los graduados cotizantes de Programas de Ingeniería Ambiental y/o afines de IES



privadas tuvieron ingresos por debajo del promedio de graduados profesionales universitarios, \$276.40 menos. De manera general, el promedio salarial de los graduados de programas de Ingeniería Ambiental y/o afines de las IES oficiales en el país fue de \$2.056.909 y de las IES privadas fue de \$2.249.328.

Tabla 5. Graduados que cotizan e ingresos en 2016 IES privadas y oficiales

| Programas | Oficial | | Privada | |
|--|--------------|--------------------|-------------|--------------------|
| | IBC | Tasa de Cotizantes | IBC | Tasa de Cotizantes |
| Ingeniería Ambiental y/o afines Colombia | \$ 2.056.909 | 75,3% | \$2.249.328 | 76,9% |
| Ingeniería Ambiental y/o afines Santander | \$ 1.992.103 | 76,7% | \$2.488.620 | 72,6 % |
| Ingeniería Ambiental y de Saneamiento UNIPAZ | \$2.286.367 | 76,7 % | — | — |
| Profesional Universitario Colombia | \$2.190.377 | 77,2 % | \$2.525.748 | 76,8 % |

Fuente. Elaboración propia

3.3 NECESIDADES REALES DE FORMACIÓN EN EL PAÍS

El interés del Estado de regular y controlar el uso de los recursos naturales, el saneamiento y la calidad de ambiente, a fin de garantizar la sostenibilidad y la calidad de vida, se ha materializado en la elaboración de programas, proyectos y políticas ambientales en una serie de Decretos, leyes y Resoluciones relacionados con la conservación y protección del ambiente y de saneamiento que deben ser cumplidos por los diferentes entes territoriales. Esta implementación de normas requiere un personal idóneo, en muchos casos un Ingeniero Ambiental y de Saneamiento, con la capacidad de decisión, pertinencia técnica, y competencias comunicativas necesaria para la comprensión de las normas y sus correctas aplicaciones.

Analizando esta situación en Colombia se evidencia la necesidad de ingenieros ambientales y de saneamiento al conocer que el 18% del territorio nacional se encuentra localizado en zonas de amenaza clasificadas como muy altas y altas por movimientos en masa, principalmente en los departamentos de la Región Andina; el 35% del territorio nacional presenta algún grado de erosión hídrica; el 63% de los Planes de Ordenamiento Territorial (POT) no han sido actualizados y el 82% no ha incorporado la gestión del riesgo en los mismos (Bárceñas, 2017). Por otra parte, existe un aumento en aproximadamente un 26,13% en la disposición de residuos sólidos día entre 2010 a 2018. Las zonas rurales y dispersas del país son las que presentan un mayor rezago en este servicio de aseo.

Por otra parte, en el país existe una presión sobre los recursos hídricos. Además, la incertidumbre hidrológica y los fenómenos meteorológicos extremos (inundaciones y sequías) se perciben como



una de las mayores amenazas para la prosperidad y la estabilidad del territorio. Se carece hoy de una regulación capaz de incentivar el uso eficiente y la protección de los recursos hídricos; así como instrumentos y mecanismos de articulación que viabilicen su ordenación y planeación, que permitan reducir los conflictos por acceso y uso del recurso, que se acentuarán debido a los impactos del cambio climático. Así mismo, la distribución del agua es desigual para las diferentes áreas hidrográficas, dado que la gran mayoría de los acuíferos de agua dulce se encuentran en la cuenca del Amazonas, aspecto que repercute en la vulnerabilidad tanto del sistema natural como de la estructura socioeconómica.

En lo que respecta al gasto público en agua y saneamiento ha aumentado en la última década y el acceso a estos servicios es mejor. Sin embargo, se necesita una inversión significativamente mayor para prevenir y controlar la contaminación y proporcionar la infraestructura necesaria para el mejoramiento de la calidad de vida de la población. Las estimaciones indican que la degradación sobre el ambiente representa pérdidas equivalentes al 4,1% del PIB; cifra asociada con el deterioro de los servicios ecosistémicos, y con los costos asociados a los servicios deficientes de abastecimiento de agua y saneamiento, los desastres y la estabilidad de los suelos, y está asociada a un mayor incremento de las tasas de morbilidad y mortalidad, especialmente entre los más pobres.

Lo anterior se expone en el Plan de Desarrollo Nacional (PDN) denominado en el periodo 2018 - 2022 “Pacto por Colombia pacto por la equidad” el cual reconoce la importancia del crecimiento equilibrado, la conservación del medio ambiente y una mejor gestión ambiental. El PDN incluye dentro de su programación, objetivos y estrategias que pretenden dinamizar el desarrollo del país en tres pactos estructurales fundamentales: Pacto por la equidad, Pacto por el emprendimiento y Pacto por la legalidad, los que a su vez se desarrollan en 11 pactos transversales y 9 pactos regionales (Departamento Nacional de Planeación, 2018). Estos pactos incluyen los proyectos estratégicos que permitirán dinamizar las economías regionales según su vocación y potencial y fomentar el desarrollo social y la equidad de oportunidades.

Dentro de los pactos transversales del PND 2018-2022 se resalta el Pacto por la Sostenibilidad: producir conservando y conservar produciendo (DNP, 2018), en el cual se enmarca la gestión ambiental para el país. El pacto contiene cuatro líneas estratégicas desarrolladas como ejes principales de acción, apoyados en actividades innovadoras para orientar la toma de decisiones en la planeación del desarrollo bajo un enfoque de sostenibilidad, en el cual se incluye la gestión para la prevención, conocimiento y manejo del riesgo de desastres y la adaptación al cambio climático. Estas estrategias apuntan a oportunidades regionales y específicas territoriales para desarrollar soluciones para mitigar las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y adaptarse al clima cambiante en el país.

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (2014), el cambio climático global representa actualmente un riesgo relativamente menor para la salud humana en comparación con otras cargas ambientales; sin embargo, los impactos en la mortalidad de los resultados de salud sensibles al cambio climático apuntan a aumentos en la mortalidad causada por el calor, las inundaciones costeras, las enfermedades diarreicas, la malaria, el dengue y la desnutrición. Por lo tanto, la



ingeniería ambiental y de saneamiento tiene un papel importante en la comprensión de cómo se aplica la adaptación al entorno geográfico y socioeconómico único de un país o de una región.

Colombia es muy vulnerable al cambio climático. Se proyecta que las regiones del Caribe y los Andes pasarán de un clima semihúmedo a semiárido en el transcurso de este siglo. Los impactos en los Andes son particularmente preocupantes, ya que el 75% de la población colombiana vive en esta región, y la escorrentía de las montañas es una fuente esencial de agua para el consumo doméstico e industrial, el riego y la energía hidroeléctrica. En este contexto del cambio climático, la acción del gobierno para fijar el precio del carbono, junto con un enfoque de transformación centrado en las personas, demanda de una participación y liderazgo del sector privado en innovación e inversión para ayudar a crear economías donde el desarrollo sea inclusivo, sostenible, fuerte y equilibrado.

Bajo este esquema, el país exhorta un desarrollo ambientalmente sostenible, combinado con los nuevos elementos de una economía circular, donde las comunidades en los territorios desarrollen actividades económicas verdes y sostenibles. Actualmente Colombia es el primer país de América Latina en lanzar la “Estrategia Nacional de Economía Circular” (“CE”) con el doble objetivo de conservar el medio ambiente y mejorar el crecimiento económico. La CE consiste en un modelo que favorece las 3 R's “reducir, reutilizar y reciclar” particularmente dentro de las actuales cadenas de suministro de bienes consumidos en el país a través de la gestión eficiente de materiales, agua y energía. El gobierno colombiano busca a través de la política de CE incrementar la tasa de reciclaje y reutilización de residuos al 17,9% para el 2030. CE también utiliza incentivos diseñados para generar una serie de oportunidades de inversión y emprendimiento en el país.

En respuesta a la necesidad del gobierno de impulsar una economía verde sostenible y al llamado de los empleadores a una fuerza laboral más numerosa y con las calificaciones adecuadas, los responsables de la formulación de políticas y los proveedores de educación se enfrentan al desafío de comprender cómo pueden contribuir mejor a la base de conocimientos requerida en un campo dinámico y emergente. En otras palabras, las habilidades requeridas a corto plazo deben provenir de programas de pregrado, y otros cursos de formación y perfeccionamiento dirigidos a los actuales y futuros estudiantes.

Estos avances e iniciativas en pro del medio ambiente en el país obligan a las Instituciones de Educación Superior a proveer y sacar al mercado a profesionales que puedan brindar soluciones técnicas y económicas en temas relacionados con el ambiente y el saneamiento, que puedan realizar investigación y desarrollo en estas áreas, y que supervisen la correcta ejecución de proyectos de cualquier índole. En este orden de ideas, el desarrollo de programas como el de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento, seguirá permitiendo evaluar los procesos de los impactos ambientales ocasionados por las actividades del hombre, mediante la implementación de estrategias de producción más limpia, uso eficiente de energía y manejo integral de los residuos, por mencionar algunos ejemplos.



3.4 NECESIDADES A NIVEL REGIONAL Y LOCAL

La oferta educativa del Instituto Universitario de la Paz-UNIPAZ, surgió como respuesta a las necesidades de formación de una población predominantemente rural, inmersa en la dinámica del enclave económico que se consolidó alrededor de la industria del petróleo en la región del Magdalena medio (UNIPAZ, 2014), la cual está constituida por aproximadamente 44 municipios que hacen parte de la distribución político administrativa de los departamentos de Antioquia, Bolívar, Cesar y Santander, y en menor medida Boyacá, Caldas, Cundinamarca y Tolima, entre los que se destacan Puente Sogamoso, Sabana de Torres, Betulia, Cimitarra, San Vicente de Chucurí (en Santander), Yondó (Antioquia), la Dorada (Caldas), Puerto Boyacá (Boyacá), San Pablo, Cantagallo, Arenal, Morales, Santa Rosa del Sur y Simití, entre otros, en el sur de Bolívar (Comisión de la Verdad, s.f.).

El Distrito especial de Barrancabermeja¹, representa el epicentro de desarrollo económico de la región del Magdalena Medio, y esta es una de las principales razones por las cuales, en las últimas décadas, Barrancabermeja ha recibido la migración de poblaciones aledañas y de familias desplazadas por la violencia de diferentes municipios del Magdalena Medio, que buscan mejor calidad de vida (UNIPAZ, 2014).

A continuación, se resumen algunas de las características de la región que han orientado la identidad institucional de UNIPAZ, el desarrollo del currículo y las interacciones con el sector externo del programa Ingeniería Ambiental y de Saneamiento:

- La región es cruzada por la principal arteria fluvial del país, el río Magdalena, además, presenta diferentes tipos de ecosistemas como: humedales y bosques húmedos tropicales, estos ecosistemas estratégicos son el hogar de una alta biodiversidad. Para Wildlife Conservation Society-WCS (2020), la flora y fauna silvestre están representadas en: “(...) *más de 150 especies de mamíferos, más de 630 especies de aves, más de 210 especies de reptiles, más de 50 especies de anfibios, más de 120 especies de peces y más de 4.000 especies de plantas vasculares (plantas con semillas y helechos)*”.
- Por otra parte, la región es reconocida por su importancia en la conectividad vial entre el norte, el centro y el sur de Colombia, a través de la Ruta 45 (de la concesión Ruta del Sol) llamada actualmente Troncal del Magdalena medio (UNIPAZ, 2014). Sin embargo, su diseño, construcción, mantenimiento y uso, representa una amenaza para la diversidad biológica de la región: “Las autopistas son la semilla de la destrucción del bosque tropical” (Lovejoy, s.f.)²
- Con respecto a las principales actividades económicas de la región se destaca la agricultura y agroindustria (existen grandes extensiones de cultivos de palma de aceite), ganadería intensiva (principalmente ganado vacuno y bufalino), pesca artesanal (tradicionalmente, por décadas los

¹ Lugar del territorio, en donde se concentra el desarrollo de las funciones sustanciales del programa académico de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento.

² Director de biodiversidad del Heinz Center for Science, Economics, and the Environment, Washington, D.C.



pobladores utilizaron la técnica de redes de arrastre, la cual es un método destructivo y no selectivo) y la extracción, refinación y transporte de crudo; sin embargo, estas actividades económicas se han desarrollado a un ritmo acelerado, sin tener en cuenta el patrimonio natural y la importancia de su conservación para garantizar la calidad de vida de las generaciones futuras.

- La historia del desarrollo social, económico y ambiental, del hoy llamado Distrito especial de Barrancabermeja y de la región del Magdalena Medio, se ha caracterizado por los impactos de la guerra interna y las brechas marcadas en las condiciones sociales y económicas de sus habitantes. Por décadas, los actores armados no estatales como FARC-Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia, ELN-Ejército de Liberación Nacional, EPL-Ejército Popular de Liberación, y grupos de autodefensa o paramilitares, se han asentado en este territorio, haciéndose notorios por las luchas por ejercer el poder y control sobre los sectores más vulnerables. Estos actores o grupos armados fueron responsables de violaciones de Derechos Humanos, hecho que debilitó la institucionalidad y seguridad de las comunidades.

Además, el conflicto armado, afectó profundamente los servicios ofrecidos por los ecosistemas ubicados en la región del Magdalena medio, ya que como consecuencia de ese contexto de violación de derechos y ausencia de las instituciones, se desarrollaron actividades relacionadas con la minería ilegal, las aspersiones con glifosato en la lucha contra los cultivos ilícitos, las actividades terroristas en contra de oleoductos y redes de distribución eléctrica, la deforestación y pérdida de biodiversidad en gran parte del territorio afectando las principales fuentes de agua para consumo humano, la calidad del aire y la vocación del suelo.

En lo que respecta al Distrito Especial de Barrancabermeja, las principales características sociales, económicas y ambientales que describen el contexto local permiten identificar los factores de cambio de éste, se reconocen elementos como:

- La necesidad de hacer transformaciones en su estructura económica, sobre todo porque se asiste a una economía que se basa en actividades con altos niveles de riesgo como la minero-energética, situación que genera como resultado una economía poco diversificada e incapaz de responder positivamente a las dinámicas coyunturales de alto impacto. Además, esta industria se relaciona con diferentes aspectos e impactos ambientales que degradan la calidad de los servicios y productos ambientales ofrecidos por los ecosistemas de la zona.
- El municipio es privilegiado por contar con un complejo hídrico compuesto por humedales, quebradas, caños y el cauce del río Magdalena, esta característica favorece el desarrollo de actividades económicas como la comercialización de productos agrícolas, la pesca, el transporte fluvial, el turismo, entre otros. Sin embargo, es necesario que las Instituciones y las grandes empresas con presencia en la zona (como ECOPETROL S.A. e IMPALA), fomenten emprendimientos productivos y comunitarios para aumentar la competitividad de estas actividades económicas y mejorar la calidad de vida de las poblaciones. Además, se requiere con urgencia la implementación de acciones de conservación y recuperación de la conectividad hídrica del distrito.
- Los aspectos ambientales, asociados a las diferentes actividades antrópicas que se desarrollan en el municipio denotan como principales situaciones ambientales: contaminación del aire, en especial por fuentes fijas; el desaprovechamiento de los residuos sólidos, situación que se agudiza



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander
Vigilada Mineducación
NIT 800.024.581-3

debido a que el relleno sanitario se ubica en el área de influencia del Humedal San Silvestre, aumentando el riesgo de contaminación por lixiviados a esta importante fuente de captación del acueducto municipal.

- Las actividades de perforación, operación, producción y mantenimiento, también han afectado los suelos visualizándose hoy en día en impactos como cambio del uso del suelo, afectación de la calidad del suelo por la generación de residuos, incremento en los procesos erosivos, contaminación de los suelos y disminución de la productividad; entre otros (Alcaldía Municipal de Barrancabermeja, 2016).

Conforme a lo anterior, es necesario generar y desarrollar procesos de sensibilización y formación con las comunidades del municipio, orientadas a promover el conocimiento de las características del territorio, la importancia y vulnerabilidad de los bienes y servicios que ofrecen los ecosistemas presentes. Así mismo, se requiere promover la consolidación de espacios de reflexión que enfrenten a los ciudadanos respecto a las situaciones y problemas ambientales, los límites de uso de los recursos y la urgencia de corregir los comportamientos y aptitudes ciudadanas frente a la relación Hombre-Ambiente.

4. DISEÑO CURRICULAR

4.1 PERFIL DEL ASPIRANTE

Para ingresar al programa de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento del Instituto Universitario de la Paz, el aspirante deberá cumplir los siguientes requisitos: ser un bachiller de una institución educativa de nivel secundario, legalmente reconocida por el Ministerio de Educación Nacional, que acredite en las pruebas del saber 11, los conocimientos logrados en las áreas de química, física, matemática, biología y español. Que evidencie interés hacia el componente ambiental y de saneamiento.



4.2 PERFIL DE EGRESO

El Ingeniero Ambiental y de Saneamiento del Instituto Universitario de la Paz-UNIPAZ, es un profesional integral formado con ética, sentido social y conocimientos científicos y tecnológicos; con las competencias necesarias para plantear y aportar soluciones a problemas en las áreas ambiental y saneamiento, mediante el diseño de sistemas para la Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS), diseño de sistemas de tratamiento de aguas, consultoría ambiental, evaluación de impactos ambientales, y diseño de estrategias de producción más limpia que promuevan el desarrollo sostenible, sin perder de vista los saberes acumulados por las comunidades.

4.3 COMPETENCIAS OCUPACIONALES

- Planifica, diseña y evalúa, sistemas de gestión integrados.
- Diseña sistemas de tratamiento de aguas y redes de acueducto y alcantarillado.
- Desarrolla diagnósticos ambientales y estudios de impacto ambiental.
- Planifica y coordina planes y programas de evaluación, monitoreo y control de la contaminación.
- Lidera estrategias de educación ambiental con comunidades y el sector empresarial.
- Desarrolla asesorías y consultorías ambientales.
- Diseña planes, programas, proyectos para la Gestión Integral de Residuos Sólidos.
- Diseña e implementa estrategias de producción más limpias.
- Formula planes de gestión del riesgo y desastres y mitigación del cambio climático.

4.4 OBJETO DE CONOCIMIENTO

El estudio de los problemas ambientales emergentes de la interacción sociedad-ambiente mediante el diseño, la investigación e implementación de tecnologías que reduzcan los impactos ambientales y de sistemas de saneamiento.

4.5 PROPÓSITOS GENERALES DEL PROGRAMA

- Contribuir a la preservación, conservación y mejoramiento de la calidad de los recursos ambientales, tanto naturales, como culturales.
- Promover el mejoramiento de la calidad de vida de las generaciones presentes y futuras.
- Liderar acciones que fortalezcan la participación y la promoción del uso racional y sustentable de los recursos naturales
- Promover cambios en los valores y conductas sociales que posibiliten el desarrollo sustentable, a través de una educación ambiental, tanto en el sistema formal como en el no formal
- Aportar soluciones, mediante procesos de investigación, a la prevención y minimización de riesgos ambientales.
- Promover la investigación interdisciplinaria en materia de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento como mecanismo para intervenir activamente en situaciones en las que se vea



afectada la calidad de vida, promoviendo la protección de los recursos naturales renovables, la participación activa de ciudadanos y organizaciones, en el marco de la economía verde y el desarrollo sostenible.

4.6 RESULTADOS DE APRENDIZAJE DEL PROGRAMA

Tabla 6. Relación entre las competencias y los resultados de aprendizaje

| Resultados de aprendizaje | Áreas de formación | Asignaturas |
|---|--------------------------|--|
| Formula y evalúa estudios y proyectos relacionados con el sector ambiental y de saneamiento que propendan por el desarrollo sostenible. | Ciencias Básicas | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Química General ✓ Química Orgánica ✓ Estadística. |
| | Básicas de la Ingeniería | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Química Ambiental ✓ Ecología ✓ Mecánica de fluidos ✓ Dibujo ✓ Diseño asistido por computador. |
| | Ingeniería Aplicada | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Producción más limpia Energías renovables ✓ Manejo y Conservación de Recursos Naturales ✓ Calidad ambiental Operaciones Unitarias I y II ✓ Modelos ambientales ✓ MIRS ✓ Diseño de Plantas de Tratamiento de Aguas I ✓ Diseño de Plantas de Tratamiento de Aguas II ✓ Evaluación de Impacto Ambiental ✓ Economía ✓ Planeación Ambiental Sistemas de Información Geográfica |
| | Complementaria | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Sociología Ambiental ✓ Seminario de Investigación Problemas Regionales ✓ Formulación y evaluación de proyectos ambientales Negocios verdes y emprendimiento Humanidades ✓ Constitución Política y Legislación ambiental ✓ Consultorio Ambiental |



| Resultados de aprendizaje | Áreas de formación | Asignaturas |
|---|--------------------------|--|
| <p>Desarrolla y aplica estrategias de gestión ambiental para la preservación, uso, aprovechamiento y manejo integral de recursos naturales, así como las tendencias a la mitigación y control de los impactos ambientales, asegurando el cumplimiento de las normas legales vigentes.</p> | | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Trabajo de grado ✓ Electiva de profundización I y II. |
| | Ciencias Básicas | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Química General ✓ Química Orgánica ✓ Biología General ✓ Estadística |
| | Básicas de la Ingeniería | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Ecología ✓ Microbiología Ambiental ✓ Geología ✓ Edafología. |
| | Ingeniería Aplicada | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Manejo y conservación de los recursos naturales ✓ Muestreo y monitoreo de variables fisicoquímicas y biológicas ✓ Hidrobiología ✓ Producción más limpia ✓ Calidad ambiental ✓ Evaluación y control de la contaminación ✓ Evaluación de impacto ambiental ✓ Topografía y cartografía ✓ Fotointerpretación ✓ Sistemas de Información Geográfica ✓ Modelos ambientales. |
| | Complementarias | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Introducción a la Ingeniería ambiental y de saneamiento Humanidades ✓ Constitución Política y Legislación ambiental ✓ Sistema de Gestión Integrados ✓ Planeación ambiental ✓ Gestión del Riesgo de desastres ✓ Sistemas de Gestión Integrados ✓ Consultorio Ambiental ✓ Electiva ✓ Electiva de profundización I y II |



| Resultados de aprendizaje | Áreas de formación | Asignaturas |
|--|--------------------------|---|
| Aplica tecnologías para el tratamiento de aguas, sistemas de control de los impactos ambientales y la gestión integral de los residuos sólidos | Ciencias Básicas | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Matemáticas I, II, III y IV, ✓ Biología General ✓ Estadística. |
| | Básicas de la Ingeniería | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Mecánica de fluidos ✓ Termodinámica ✓ Hidráulica ✓ Química ambiental Microbiología ambiental Geología y edafología ✓ Topografía y Cartografía |
| | Ingeniería Ambiental | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Estructura y redes hidráulicas ✓ Diseño de Plantas de Tratamiento de Agua Potable ✓ Diseño de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales ✓ Diseño de Alcantarillados ✓ Operaciones Unitarias Modelos ambientales ✓ Manejo Integral de Residuos Sólidos (MIRS) ✓ Evaluación y control de la contaminación ✓ Producción más limpia ✓ Calidad ambiental. |
| | Complementaria | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Humanidades ✓ Constitución Política y Legislación ambiental Consultorio Ambiental Formulación y evaluación de proyectos ✓ Economía ✓ Electiva ✓ Electiva de profundización I y II. |
| Diseña e implementa estrategias de planeación ambiental urbana y rural, articuladas con políticas nacionales y tratados internacionales. | Ciencias Básicas | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Matemáticas I, II, III y IV ✓ Biología General ✓ estadística. |
| | Básicas de la Ingeniería | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Dibujo y diseño asistido por computador ✓ Ecología ✓ Topografía y Cartografía ✓ Geología y edafología. |
| | Ingeniería Aplicada | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Manejo y Conservación de los Recursos Naturales, Fotointerpretación |



| Resultados de aprendizaje | Áreas de formación | Asignaturas |
|--|--------------------------|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Sistemas de Información Geográfica ✓ Planeación ambiental ✓ Manejo Integral de Residuos Sólidos ✓ Calidad Ambiental. |
| | Complementarias | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Humanidades ✓ Constitución Política y Legislación ambiental ✓ Problemas Regionales ✓ Sociología Ambiental ✓ Gestión del riesgo de desastres ✓ Formulación y evaluación de proyectos ambientales ✓ Consultorio Ambiental y de saneamiento ✓ Electiva ✓ Electiva de profundización I y II |
| Gestiona estrategias de adaptación al cambio climático en el contexto de la gestión del riesgo de desastres, uso de energías renovables no convencionales y emprendimiento de negocios verdes. | Ciencias Básicas | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Biología ✓ Química general ✓ Química orgánica. |
| | Básicas de la Ingeniería | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Dibujo y diseño asistido por computador ✓ Ecología ✓ Química Ambiental ✓ Topografía y Cartografía Geología y edafología |
| | Ingeniería Aplicada | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Manejo y Conservación de Recursos Naturales ✓ Planeación ambiental ✓ Energías renovables ✓ Producción más limpia ✓ Calidad Ambiental ✓ Evaluación y Control de la Contaminación ✓ Modelos Ambientales ✓ Evaluación de Impacto Ambiental. |
| | Complementarias | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Introducción a la Ingeniería Ambiental y de Saneamiento ✓ Constitución Política y Legislación Ambiental |



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander
Vigilada Mineducación
NIT 800.024.581-3

| Resultados de aprendizaje | Áreas de formación | Asignaturas |
|---------------------------|--------------------|---|
| | | <ul style="list-style-type: none">✓ Formulación y Evaluación de Proyectos Ambientales✓ Sociología Ambiental✓ Negocios verdes y Emprendimiento✓ Gestión del riesgo de desastres✓ Electivas de profundización I y II. |

Fuente. Elaboración propia

Teniendo en cuenta que uno de los resultados de aprendizaje del Ingeniero ambiental y de saneamiento es “Gestiona estrategias de adaptación al cambio climático en el contexto de la gestión del riesgo de desastres, uso de energías renovables no convencionales y emprendimiento de negocios verdes”, se presenta en el Anexo 2 el análisis de la articulación del cambio climático con el plan de estudios.

4.7 PLAN DE ESTUDIOS

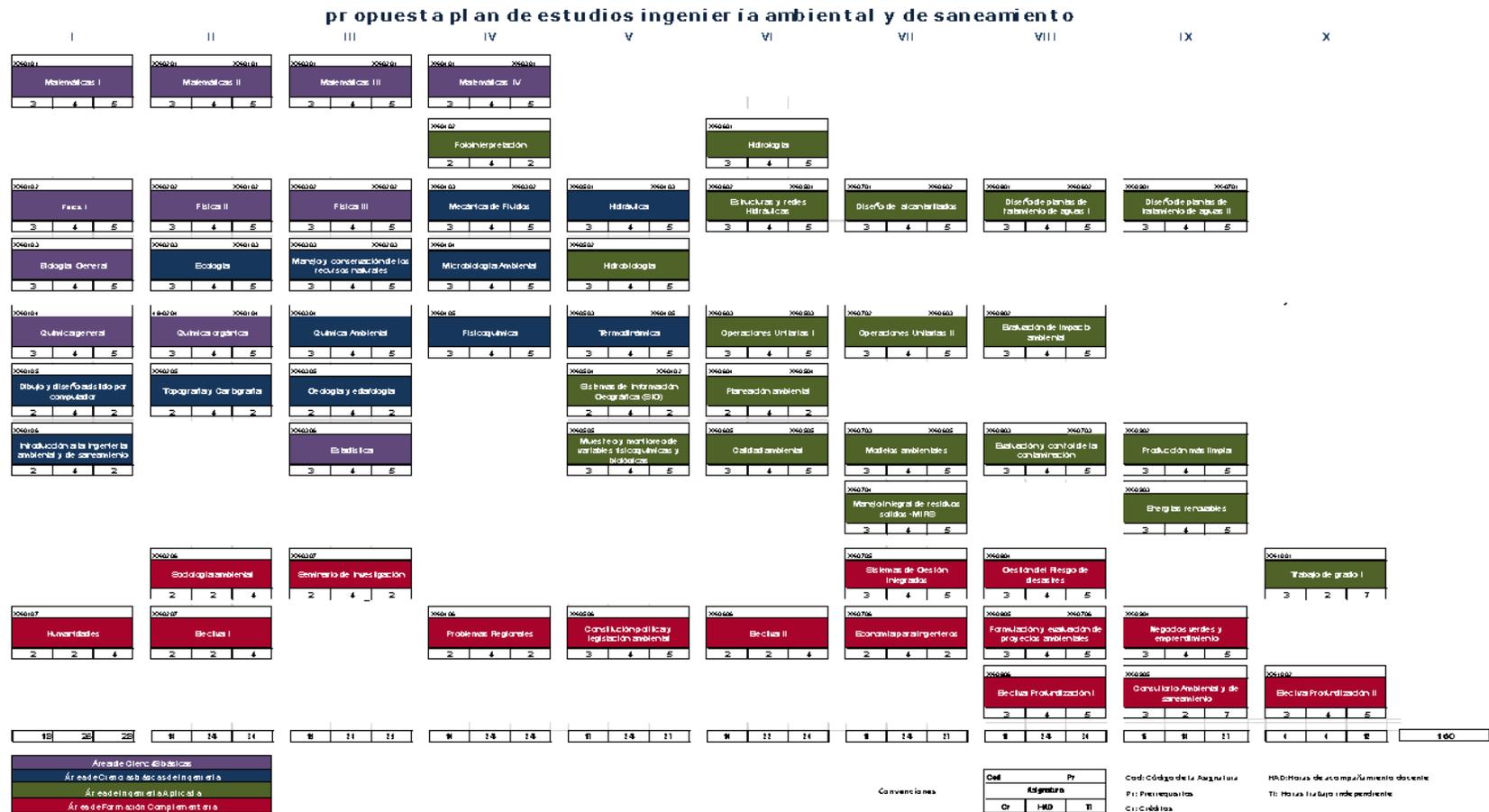
El plan de estudios del programa Ingeniería de Ambiental y de Saneamiento fue ajustado con base en las tendencias educativas en el ámbito nacional e internacional, las necesidades del territorio, los procesos de autoevaluación, las sesiones de trabajo con docentes, estudiantes, el sector productivo y egresados, y las directrices impartidas por el Ministerio de Educación Nacional según Decreto 1330 de 2019, por el cual se reglamenta el registro calificado de que trata la ley 1188. El plan de estudios propuesto para este Programa está compuesto de un total de 58 asignaturas y 160 créditos académicos distribuidos en 10 semestres.



UNIPAZ

Decreto Ordenanzal 0331 de 1987
 Gobernación de Santander
 Vigilada Mineducación
 NIT 800.024.581-3

Figura 6. Malla curricular programa de ingeniería ambiental y de saneamiento





4.7 DETALLE PLAN DE ESTUDIOS CON CREDITOS ACADÉMICOS

Tabla 7. Tiempo de organización de las actividades académicas

| I Semestre | | | | | | |
|--|-----------|-----------|-----------|-----------|------------------|------------------------|
| Asignatura | Créditos | H.A.D | H.T.I | H.T | Prerrequisito | Modalidad |
| Matemáticas I | 3 | 4 | 5 | 9 | NA | Teórico |
| Física I | 3 | 4 | 5 | 9 | NA | Teórico - Práctica. |
| Biología General | 3 | 4 | 5 | 9 | NA | Teórico - Práctica. |
| Química General | 3 | 4 | 5 | 9 | NA | Teórico- Práctica |
| Humanidades | 2 | 2 | 4 | 6 | | Teórico |
| Dibujo y Diseño Asistido por Computador | 2 | 4 | 2 | 6 | NA | Teórico - Práctica. |
| Introducción A La Ingeniería Ambiental Y De Saneamiento. | 2 | 4 | 2 | 6 | NA | Teórica |
| Totales | 18 | 26 | 28 | 54 | | |
| II Semestre | | | | | | |
| Asignatura | Créditos | H.A.D | H.T.I | H.T | Prerrequisito | Modalidad |
| Matemáticas II | 3 | 4 | 5 | 9 | Matemáticas I | Teórico |
| Física II | 3 | 4 | 5 | 9 | Física I | Teórico - Práctica. |
| Ecología | 3 | 4 | 5 | 9 | Biología General | Teórico - Práctica. |
| Química Orgánica | 3 | 4 | 5 | 9 | Química General | Teórica- Práctica |
| Topografía y Cartografía | 3 | 4 | 2 | 6 | | Teórico - Práctica. |
| Sociología Ambiental | 2 | 2 | 4 | 6 | | Teórico |
| Electiva I | 2 | 2 | 4 | 6 | | Teórico |
| Totales | 18 | 24 | 30 | 54 | | |
| III Semestre | | | | | | |
| Asignatura | Créditos | H.A.D | H.T.I | H.T | Prerrequisito | Modalidad |
| Matemáticas III | 3 | 4 | 5 | 9 | Matemáticas Ii | Teórico |
| Física III | 3 | 4 | 5 | 9 | Física Ii | Teórico – Práctica |
| Manejo y Conservación de los Recursos Naturales | 3 | 4 | 5 | 9 | Ecología | Teórico – Práctica |
| Química Ambiental | 3 | 4 | 5 | 9 | Química Orgánica | Teórico – Práctica |
| Geología Y Edafología | 2 | 4 | 2 | 6 | | Teórico – Práctica |



| | | | | | | |
|---|-----------------|--------------|--------------|------------|--|-----------------------|
| Estadística | 3 | 4 | 5 | 9 | | Teórico |
| Seminario de Investigación | 2 | 4 | 2 | 6 | | Teórico |
| Totales | 19 | 28 | 29 | 57 | | |
| IV Semestre | | | | | | |
| Asignatura | Créditos | H.A.D | H.T.I | H.T | Prerrequisito | Modalidad |
| Matemáticas IV | 3 | 4 | 5 | 9 | Matemáticas III | Teórico |
| Fotointerpretación | 2 | 4 | 2 | 6 | | Teórico – Practica |
| Mecánica de Fluidos | 3 | 4 | 5 | 9 | Física III | Teórico – Practica |
| Microbiología Ambiental | 3 | 4 | 5 | 9 | | Teórico – Practica |
| Fisicoquímica | 3 | 4 | 5 | 9 | | Teórico – Practica |
| Problemas Regionales | 2 | 4 | 2 | 6 | | Teórico |
| Totales | 16 | 24 | 24 | 48 | | |
| V Semestre | | | | | | |
| Asignatura | Créditos | H.A.D | H.T.I | H.T | Prerrequisito | Modalidad |
| Hidráulica | 3 | 4 | 5 | 9 | Mecánica De Fluidos | Teórico – Practica |
| Hidrobiología | 3 | 4 | 5 | 9 | | Teórico – Practica |
| Termodinámica | 3 | 4 | 5 | 9 | Fisicoquímica | Teórico – Practica |
| Sistemas de Información Geográfica | 2 | 4 | 2 | 6 | Fotointerpretación | Teórico – Practica |
| Muestreo y Monitoreo de Variables Fisicoquímicas y Biológicas | 3 | 4 | 5 | 9 | | Teórico – Practica |
| Constitución política Y Legislación Ambiental | 3 | 4 | 5 | 9 | | Teórico |
| Totales | 17 | 24 | 27 | 51 | | |
| VI Semestre | | | | | | |
| Asignatura | Créditos | H.A.D | H.T.I | H.T | Prerrequisito | Modalidad |
| Hidrología | 3 | 4 | 5 | 9 | | Teórico – Practica |
| Estructuras y Redes Hidráulicas | 3 | 4 | 5 | 9 | Hidráulica | Teórico – Practica |
| Operaciones Unitarias I | 3 | 4 | 5 | 9 | Termodinámica | Teórico – Practica |
| Planeación Ambiental | 2 | 4 | 2 | 6 | Sistemas de Información Geográfica (SIG) | Teórica |



| | | | | | | |
|--|-----------------|--------------|--------------|------------|---|-----------------------|
| Calidad Ambiental | 3 | 4 | 5 | 9 | Muestreo Y De Monitoreo Variables Fisicoquímicas Y Biológicas | Teórico – Practica |
| Electiva II | 2 | 2 | 4 | 6 | | Teórica |
| Totales | 16 | 22 | 26 | 48 | | |
| VII Semestre | | | | | | |
| Asignatura | Créditos | H.A.D | H.T.I | H.T | Prerrequisito | Modalidad |
| Diseño De Alcantarillados | 3 | 4 | 5 | 9 | Estructuras Y Redes Hidráulicas | Teórica – Practica |
| Operaciones Unitarias II | 3 | 4 | 5 | 9 | Operaciones Unitarias I | Teórico – Practica |
| Modelos Ambientales | 3 | 4 | 5 | 9 | Calidad Ambiental | Teórica – Practica |
| Manejo Integral De Residuos Sólidos – MIRS | 3 | 4 | 5 | 9 | | Teórica – Practica |
| Sistemas De Gestión Integrados | 3 | 4 | 5 | 9 | | Teórica |
| Economía | 2 | 4 | 2 | 6 | | Teórica |
| Totales | 17 | 24 | 27 | 51 | | |
| VIII Semestre | | | | | | |
| Asignatura | Créditos | H.A.D | H.T.I | H.T | Prerrequisito | Modalidad |
| Diseño de Plantas de Tratamiento de Aguas I | 3 | 4 | 5 | 9 | Estructuras Y Redes Hidráulicas | Teórico – Practica |
| Evaluación De Impacto Ambiental | 3 | 4 | 5 | 9 | | Teórico |
| Evaluación y Control de la Contaminación | 3 | 4 | 5 | 9 | Modelos Ambientales | Teórico – Practica |
| Gestión del Riesgo de Desastres | 3 | 4 | 5 | 9 | | Teórico – Practica |
| Formulación Y Evaluación de Proyectos Ambientales | 3 | 4 | 5 | 9 | Economía | Teórico |
| Electiva de Profundización I | 3 | 4 | 5 | 9 | | Teórica |
| Totales | 18 | 24 | 30 | 54 | | |
| IX Semestre | | | | | | |
| Asignatura | Créditos | H.A.D | H.T.I | H.T | Prerrequisito | Modalidad |
| Diseño De Plantas De Tratamiento De Aguas II | 3 | 4 | 5 | 9 | Diseño De Alcantarillados | Teórico – Practica |
| Producción Más Limpia | 3 | 4 | 5 | 9 | | Teórico- Práctica |
| Energías Renovables | 3 | 4 | 5 | 9 | | Teórico |



| | | | | | | |
|--|-----------------|--------------|--------------|------------|----------------------|--------------------|
| Negocios Verdes y Emprendimiento | 3 | 4 | 5 | 9 | | Teórico – Practica |
| Consultorio Ambiental y de Saneamiento | 3 | 2 | 7 | 9 | | Teórico – Practica |
| Totales | 15 | 18 | 27 | 45 | | |
| X Semestre | | | | | | |
| Asignatura | Créditos | H.A.D | H.T.I | H.T | Prerrequisito | Modalidad |
| Trabajo De Grado | 3 | 2 | 7 | 9 | | Teórico – Practica |
| Electiva Profundización II | 3 | 4 | 5 | 9 | | Teórico – Practica |
| Totales | 6 | 6 | 12 | 18 | | |

*H.A.D: Horas de Acompañamiento docente; **H.T.I: Horas de Trabajo Independiente Estudiante; *** **H.T**: Horas totales

En el plan de estudios que se propone (Tabla 7) como ajuste al plan de estudios vigente (código 48) del programa de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento, se le desarrollaron ciertos cambios que tienen que ver con la inclusión y exclusión de asignaturas, cambios en la ubicación de algunas materias, cambios en el número de créditos, así como el cambio en la intensidad horaria. Estos se detallan a continuación:

4.7.1 Asignaturas incluidas en la propuesta del plan de estudios

La necesidad de profesionales con altas competencias y capacidades para enfrentar los actuales retos mundiales hace que el programa vea pertinente abrir el espacio académico para fortalecer el perfil profesional del ingeniero ambiental y de saneamiento. Por tanto, dentro del plan de estudios propuesto se incluyen las siguientes asignaturas:

Modelos Ambientales

| Asignatura | Áreas Del Conocimiento | Ubicación Semestre | Créditos | H.A.D. | H.T.I | H.T | Modalidad |
|---------------------|------------------------|--------------------|----------|--------|-------|-----|------------------|
| Modelos Ambientales | Ingeniería Aplicada | VII | 3 | 4 | 5 | 9 | Teórico-Práctica |

Durante las últimas décadas, la modelización ambiental se ha caracterizado por un desarrollo rápido y sustancial debido fundamentalmente a los siguientes factores: i) El desarrollo de la tecnología informática, que ha permitido manejar sistemas matemáticos muy complejos, ii) Una comprensión general de los problemas de contaminación, incluido el conocimiento de que una eliminación completa de toda la contaminación ("descarga cero") no es factible, sino que un control adecuado de la contaminación con recursos económicos a menudo limitados requiere consideraciones serias de la influencia de varios impactos de la contaminación. sobre los ecosistemas y iii) El entendimiento y conocimiento de los problemas ambientales se ha incrementado



significativamente. En particular, se ha más conocimientos sobre las relaciones cuantitativas en los ecosistemas y entre las propiedades ecológicas y los factores ambientales.

Los modelos ambientales permiten determinar la calidad, contaminación, nivel de alteración y degradación que provee de instrumentos para el establecimiento de medidas de manejo, estrategias de conservación, descontaminación y aplicación de políticas para evitar, prevenir, corregir, mitigar o compensar impactos negativos. La modelación de la calidad del agua es requerida para el desarrollo de instrumentos de planificación y administración del recurso hídrico como los Planes de Ordenamiento del Recurso Hídrico (PORH), y como parte de la Evaluación Ambiental del Vertimiento (EAV), y la estimación de la zona de mezcla en vertimientos, entre otros. La modelación de la calidad del aire es indispensable para la identificación de fuentes de emisión, inventario de emisiones, concentraciones de contaminantes en la atmósfera para el establecimiento de planes de descontaminación del aire y su incorporación en los Planes de Ordenamiento Territorial.

En este contexto la razón fundamental para integrar esta asignatura en el plan de estudios del programa de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento es que el estudiante podrá integrar información de una variedad de campos del saber para abordar los problemas complejos y multidisciplinarios que enfrenta el mundo actual. Además, tendrá la capacidad para representar, comprender o predecir el comportamiento de los sistemas ambientales, y comunicar esas mejoras de manera efectiva. Por tanto, cuando las decisiones sobre relaciones positivas entre el hombre y el medio ambiente deben basarse en datos y conocimientos multidisciplinarios integrados, la modelización se convierte en una habilidad y una herramienta indispensable en el profesional de esta área disciplinar.

Trabajo de grado

| Asignatura | Áreas Del Conocimiento | Ubicación Semestre | Créditos | H.A.D. | H.T.I | H.T | Modalidad |
|------------------|------------------------|--------------------|----------|--------|-------|-----|-----------|
| Trabajo de Grado | Complementaria | X | 3 | 2 | 7 | 9 | Teórica |

Actualmente el Trabajo de grado constituye un requisito obligatorio en el currículo del programa de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento, para optar por el título de ingeniero ambiental y de saneamiento, pero no está contenido como asignatura en el plan de estudios. Por esta razón y según lo establece el Decreto 1280 de 2018, en su Artículo 2.5.3.2.2.2.1 “Las actividades académicas asociadas a la formación en investigación que pueden ser desarrolladas en contenidos u opciones de grado (monografías, trabajos de grado, tesis o equivalentes) deberán tener créditos dentro del plan de estudios”, por esta razón, el Trabajo de grado hará parte del área de formación específica del plan de estudios y tendrá una duración de un período académico.



Esta asignatura proporcionará las bases para la preparación de una propuesta de un proyecto del área de la ingeniería ambiental y de saneamiento para dar solución a una problemática claramente justificada y definida. De esta manera, el trabajo de grado se convierte en una oportunidad para la fundamentación, aplicación y producción de conocimientos, que conjuguen las habilidades investigativas con los saberes y competencias adquiridas a través de su formación académica y profesional, y a partir de los cuales se planteen soluciones a los problemas ambientales y de saneamiento de su contexto social y laboral.

Las opciones de trabajo de grado en la Escuela de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento, se orientan por los lineamientos dados en los Acuerdos No 008 de 2004 y Acuerdo CAC No 053 de 2019 donde se da claridad de las diferentes modalidades de trabajo de grado por las que pueden optar los estudiantes y se determinan los criterios de evaluación y aprobación de las mismas. Por ende, la asignatura Trabajo de Grado, en cualquiera de las modalidades, tendrá una calificación numérica entre 0.0 y 5.0, y hará parte del Promedio Aritmético Ponderado Acumulado del estudiante.

4.7.2 Asignaturas excluidas en la propuesta del plan de estudios

Resistencia de materiales

| Asignatura | Áreas Del Conocimiento | Ubicación Semestre | Créditos | H.A.D | H.T.I | H.T | Modalidad |
|---------------------------|-----------------------------------|--------------------|----------|-------|-------|-----|------------------|
| Resistencia de materiales | Ciencias básicas de la ingeniería | IV | 3 | 4 | 5 | 9 | Teórico-Práctica |

Respecto a Resistencia de materiales, esta es definida como el estudio de la mecánica de sólidos deformables mediante modelos simplificados. Es decir, la resistencia de un elemento se define como su capacidad para resistir esfuerzos y fuerzas aplicadas sin romperse, adquirir deformaciones permanentes o deteriorarse de algún modo. En este contexto, dentro del microcurrículo se identificaron las siguientes unidades formativas: 1. Carga, esfuerzos y deformaciones axiales, 2. Torsión sobre ejes circulares, 3. Flexión sobre vigas, 4. Materiales de ingeniería. Al revisar el perfil de egreso del ingeniero IAS, específicamente la competencia "Planea y diseña tecnologías para el tratamiento de aguas, sistemas de control de la contaminación atmosférica y la gestión integral de los residuos sólidos", en las reuniones con docentes, egresados y sector externo, se resaltó que el ingeniero IAS trabaja en conjunto con un equipo interdisciplinar conformado por ingenieros civiles, ingenieros mecánicos, arquitectos y otros en la etapa de diseño conceptual de estas tecnologías de tratamiento.

Así el ingeniero IAS aplica conceptos de química, biología, hidráulica, estructuras y redes hidráulicas, operaciones unitarias, diseño de plantas de tratamiento de aguas, para la selección de alternativas, descripción general de procesos y revisión de los equipos más apropiados (desde la perspectiva de sostenibilidad, cumplimiento con normas ambientales y eficiencia), sin embargo en



todas las reuniones se subrayó que el ingeniero IAS no es quién realiza los cálculos del diseño de ingeniería en detalle, en los cuáles se incluye el uso de técnicas basadas en la teoría de la elasticidad o la mecánica de sólidos deformables y el análisis de problemas relacionados con tensiones y deformaciones. Todos estos conocimientos relacionados con el estudio de la resistencia de materiales. Sino que es potestad o alcance del perfil de formación de los ingenieros civiles, ingenieros mecánicos y arquitectos realizar estos cálculos. Por lo que se revisó nuevamente y con mayor profundidad la relación de los contenidos de Resistencia de materiales con asignaturas como Estructuras y redes hidráulicas, diseño de plantas de tratamiento de aguas 1 y 2, y Operaciones Unitarias 1 y 2, encontrándose una baja o nula relación con los preceptos necesarios para el desarrollo de estas áreas.

4.7.3 Asignaturas que cambiaron la denominación y número de créditos en la propuesta del plan de estudios

Un crédito académico es la unidad que mide el tiempo que él requiere para cumplir a cabalidad los objetivos de formación de cada asignatura o actividad académica y equivale a 48 horas de trabajo del estudiante. La asignación de créditos exige determinar el número de horas presenciales e independientes que el estudiante deberá dedicar al trabajo en una asignatura o total de horas de actividad académica. Ello exige, en la elaboración de los planes de curso, precisar las competencias que se pretenden desarrollar y el avance que se espera por parte del estudiante en el cumplimiento de los objetivos de aprendizaje que se han indicado para cada una de las etapas de formación, así como planear las dinámicas requeridas en la labor académica de docentes y estudiantes.

Energías Alternativas

| Asignatura | Áreas Del Conocimiento | Ubicación Semestre | Créditos | H.A.D. | H.T.I | H.T | Modalidad |
|-----------------------|------------------------|--------------------|----------|--------|-------|-----|------------------|
| Código 48 | | | | | | | |
| Energías Alternativas | Ingeniería Aplicada | VII | 2 | 4 | 2 | 6 | Teórico-Práctica |
| Propuesta | | | | | | | |
| Energías renovables | Ingeniería Aplicada | VII | 3 | 4 | 5 | 9 | Teórico-Práctica |

La asignatura “Energías alternativas” ajusta su denominación a “Energías Renovables”; esto considerando que en los últimos años el tema de la energía y el ambiente han estado en el interés de los planificadores debido al creciente deterioro que las energías convencionales generan sobre el planeta, en especial las soportadas en el uso de combustibles fósiles. En consecuencia, se han venido realizando investigaciones sobre energías que, garantizando una adecuada satisfacción de las demandas energéticas, a su vez disminuyan el impacto sobre el ambiente, en lo que se refiere a las emisiones de Gases Efecto Invernadero GEI asociados al cambio climático. En este sentido, Colombia como país vinculado a los acuerdos de París de 2015 (COP 21) en el cual se establecieron los Objetivos de Desarrollo Sostenible, el ODS número 7 indica: Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna.



Dicho lo anterior, es necesario avanzar en temáticas como acceso a la energía, eficiencia energética y energías renovables; entendiendo como energías renovables aquellas que pueden obtenerse de fuentes naturales virtualmente inagotables, ya que contienen una inmensa cantidad de energía o pueden regenerarse naturalmente, dichas energías se pueden generar a partir del aprovechamiento de Fuentes No Convencionales de Energía Renovable FNCER, dentro de las que se encuentran la energía solar, eólica, pequeños aprovechamientos hidroeléctricos, biomasa, de los mares, la energía geotérmica, entre otras; se ajusta la denominación de esta asignatura por considerar que su definición está más relacionada con la misión del ingeniero ambiental y de saneamiento de UNIPAZ.

Consultorio ambiental

| Asignatura | Áreas Del Conocimiento | Ubicación Semestre | Créditos | H.A.D. | H.T.I | H.T | Modalidad |
|--|--------------------------|--------------------|----------|--------|-------|-----|------------------|
| Código 48 | | | | | | | |
| Consultorio Ambiental | Formación complementaria | VII | 4 | 4 | 8 | 12 | Práctica |
| Propuesta | | | | | | | |
| Consultorio Ambiental y de saneamiento | Formación complementaria | VII | 3 | 2 | 7 | 9 | Teórico-Práctica |

La asignatura de “Consultorio Ambiental” amplía su denominación a “Consultorio Ambiental y de Saneamiento” para que no se sesguen todos los elementos básicos del saneamiento que como ingenieros en esta disciplina deben tener. Por medio de la asignatura se pretende ofrecer un servicio de asesorías y orientación a las personas naturales y jurídicas en materia ambiental y de saneamiento a nivel local, regional y nacional. A su vez, permite fortalecer el componente de formación en su eje misional de proyección social del programa.

Estos espacios de proyección social dentro del programa sirven de herramientas para que los estudiantes de ingeniería ambiental y de saneamiento desarrollen sus propuestas de grado mediante un trabajo de campo orientado a las comunidades o las personas naturales y jurídicas, reconociendo una problemática ambiental o de saneamiento específica, despertando una conciencia social y logrando la formación de un profesional competente capaz de contribuir al crecimiento del territorio.



Gestión del riesgo

| Asignatura | Áreas Del Conocimiento | Ubicación Semestre | Créditos | H.A.D. | H.T.I | H.T | Modalidad |
|---------------------------------|------------------------|--------------------|----------|--------|-------|-----|------------------|
| Código 48 | | | | | | | |
| Gestión del riesgo | Ingeniería Aplicada | VII | 2 | 2 | 4 | 6 | Teórico-Práctica |
| Propuesta | | | | | | | |
| Gestión del riesgo de desastres | Ingeniería Aplicada | VII | 3 | 4 | 5 | 9 | Teórico-Práctica |

La asignatura de Gestión de Riesgos y desastres del programa de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento se justifica en una asignatura teórica practica porque bien en el objetivo general propuesto en el currículo dice: "...generar propuestas para reducir condiciones actuales de riesgo...", es necesario que el estudiante con los conocimientos adquiridos pueda aplicarlos en casos que programará docente como actividades que fortalecerán.

Ahora bien, teniendo en cuenta que el Sistemas Nacional de Gestión de Riesgos de Desastres SNGRD creado a partir de ley 152 basa su estructura en el conocimiento, reducción y manejo de desastres, y que el currículo de la asignatura se fundamenta en estos tres aspectos, es imperioso adicionar horas de práctica para cubrir la totalidad del microcurrículo.

En las competencias del "HACER" se tiene en cuenta del trabajo de campo para integrar los conocimientos adquiridos. Las unidades 6 y 7 del currículo también contemplan actividades que son propias de prácticas por porte de los estudiantes para que tengan la facultad de poder aplicar.

Tecnologías limpias

| Asignatura | Áreas Del Conocimiento | Ubicación Semestre | Créditos | H.A.D. | H.T.I | H.T | Modalidad |
|-----------------------|------------------------|--------------------|----------|--------|-------|-----|------------------|
| Código 48 | | | | | | | |
| Tecnologías limpias | Ingeniería Aplicada | IX | 3 | 4 | 5 | 9 | Teórico-Práctica |
| Propuesta | | | | | | | |
| Producción más limpia | Ingeniería Aplicada | IX | 3 | 4 | 5 | 9 | Teórico-Práctica |

Las estrategias del Estado Colombiano que promueven y enlazan el mejoramiento ambiental y la transformación productiva a la competitividad empresarial tienen relación con las políticas de consumo sostenible y producción limpia. En estos términos esta asignatura aporta en el estudiante el entendimiento que la producción más limpia puede aportar beneficios al desempeño empresarial al aumentar simultáneamente la rentabilidad, la eficiencia, la competitividad y el desempeño ambiental. Aprovechar la economía del consumo y la producción sostenibles que pueden impulsar estos beneficios requiere experiencia para comprender, comunicar y luego aplicar ideas y



estrategias complejas. De manera que, el estudiante explorará cómo utilizar varias herramientas, incluida la planificación y evaluación de la producción más limpia, para lograr los objetivos de sostenibilidad. Con un conocimiento avanzado e integrado de prácticas más limpias y sostenibles, podrá promover la adopción de prácticas de economía circular, producción más limpia y eficientes en el uso de recursos.

Se pretende entonces que el estudiante sea capaz de encontrar soluciones a situaciones complejas utilizando habilidades avanzadas de resolución de problemas que ayudarán a avanzar hacia una sociedad sostenible y negocios prósperos. Este curso estará fuertemente alineado con el Objetivo de Desarrollo Sostenible 12 sobre consumo y producción responsables.

4.7.4 Asignaturas que se reubicaron en la propuesta del plan de estudios

| Asignatura | Áreas Del Conocimiento | Ubicación Semestre | Créditos | H.A. D. | H.T.I | H.T | Modalidad |
|--|--------------------------|--------------------|----------|---------|-------|-----|--------------------|
| Fotointerpretación | Ingeniería aplicada | IV | 2 | 4 | 2 | 6 | TEÓRICO – PRACTICA |
| Sistemas de información geográfica | Ingeniería aplicada | V | 2 | 4 | 2 | 6 | TEÓRICO – PRACTICA |
| Planeación ambiental | Ingeniería aplicada | VI | 2 | 4 | 2 | 6 | TEÓRICA |
| Evaluación y control de la contaminación | Ingeniería aplicada | VIII | 3 | 4 | 5 | 9 | TEÓRICO – PRACTICA |
| Consultorio Ambiental y de Saneamiento | Formación complementaria | IX | 3 | 2 | 7 | 9 | TEÓRICO – PRACTICA |

La reubicación de las asignaturas se desarrolló con base en los resultados arrojados durante los procesos de autoevaluación, en donde se tuvo en cuenta los análisis de cada Factor evaluado, así como las apreciaciones de los docentes, los estudiantes, los egresados y el sector externo. Además, de la actualización del perfil de egreso y los resultados de aprendizaje para lo cual se integró las competencias del egresado del programa de ingeniería ambiental y de saneamiento en cinco macrocompetencias.

En la reubicación de las asignaturas también se tuvo en cuenta los presaberes que cada una debe tener, así como el fortalecimiento de la función formación para la investigación del programa, por lo que la asignaturas como Consultorio Ambiental, ahora denominada Consultorio Ambiental y de Saneamiento se reubico en el IX semestre, con el propósito de ser una asignatura integradora que sirva de herramienta, para que los estudiantes del programa contextualicen inicialmente el estudio de los problemas ambientales y de saneamiento del territorio y de esta manera puedan desarrollar proyectos integradores con impacto en el territorio y esto les fundamente sus propuestas de grado en el X semestre.



4.7.5 Asignaturas que cambiaron la intensidad horaria en la propuesta del plan de estudios

| Asignatura | Áreas Del Conocimiento | Ubicación Semestre | Créditos | H.A. D. | H.T.I | H.T | Modalidad |
|--|-------------------------|--------------------|----------|---------|-------|-----|-----------|
| Introducción a la ingeniería ambiental y de saneamiento. | Básica de la ingeniería | I | 2 | 4 | 2 | 6 | TEÓRICA |

La asignatura Introducción a la Ingeniería Ambiental y de Saneamiento fue modificada en cuanto a la intensidad horaria (H.A.D y H.T.I). En el actual plan de estudios presenta dos (2) horas de acompañamiento docente y cuatro (4) de trabajo independiente, ahora se propone aumentar las horas de acompañamiento por parte del docente. Las razones que se tuvieron en cuenta para esto fueron la relación entre el objeto de conocimiento del programa, las competencias de la asignatura y los resultados de aprendizaje. Por tanto, un cambio significativo en la orientación pedagógica y curricular, al referirse al tiempo necesario para que el estudiante adquiriera las competencias y los objetivos de formación que se propone en cada asignatura requiere también replantear la metodología, evaluación y estrategias de enseñanza del docente.

4.8 ESTRUCTURA DEL PLAN DE ESTUDIOS POR ÁREA DE FORMACIÓN

Tabla 8. Distribución de créditos por áreas de formación.

| Área de conocimiento | Créditos | % | No Asignaturas |
|--------------------------|------------|-------------|----------------|
| Ciencias básicas | 33 | 20,63 | 11 |
| Básicas de la Ingeniería | 32 | 20,00 | 12 |
| Ingeniería Aplicada | 57 | 35,63 | 20 |
| Área Complementaria | 38 | 23,75 | 15 |
| Subtotal | 160 | 100% | 58 |

Fuente. Elaboración propia

A continuación, se describen estas áreas de formación:

Área Ciencias Básicas. Esta área es un núcleo común para todos los programas de ingeniería y es una de las fortalezas del Programa de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento. La misma ha sido creada en un largo proceso de discusión por parte de la Escuela de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento y de las demás Escuelas que apoyan el programa, determinando claramente cuáles son las necesidades de formación de los estudiantes de pregrado en esta área. Uno de sus propósitos es consolidar las condiciones académicas mínimas requeridas en los estudiantes, de tal forma que permita garantizar una estructura de pensamiento a los estudiantes que les facilite asumir su objeto de estudio con una perspectiva más clara y con la fundamentación adecuada para enfrentar el ciclo de formación específica y la construcción de conocimiento y pensamiento científico. Como se



puede apreciar en la Tabla 9, esta área está conformada por 11 asignaturas, en la cual representa 33 créditos y corresponde al 20,63% del plan de estudios propuesto.

Tabla 9. Créditos área Ciencias Básicas.

| No. | Asignatura | Semestre | Créditos |
|----------------|------------------|----------|-----------|
| 1 | Matemáticas I | I | 3 |
| 2 | Matemáticas II | II | 3 |
| 3 | Matemáticas III | III | 3 |
| 4 | Matemáticas IV | IV | 3 |
| 5 | Física I | I | 3 |
| 6 | Física II | II | 3 |
| 7 | Física III | III | 3 |
| 8 | Biología general | I | 3 |
| 9 | Química general | I | 3 |
| 10 | Química orgánica | II | 3 |
| 11 | Estadística | III | 3 |
| Total créditos | | | 33 |

Fuente. Elaboración propia

Área Ciencias Básicas de la Ingeniería. Esta área incluye los cursos que estudian las características y aplicaciones de las ciencias básicas que fundamentan el conocimiento de las áreas de desempeño y el establecimiento de mecanismos prácticos para la solución de problemas. Como se puede observar en la Tabla 10, esta área está conformado por 12 asignaturas, en la cual representa 32 créditos y corresponde al 20,00% del plan de estudio propuesto.

Tabla 10. Créditos área ciencias básicas de la Ingeniería.

| No. | Asignatura | Semestre | Créditos |
|----------------|---|----------|-----------|
| 1 | Dibujo y diseño asistido por computador | I | 2 |
| 2 | Introducción a la ingeniería ambiental y de saneamiento | I | 2 |
| 3 | Topografía y cartografía | II | 2 |
| 4 | Química Ambiental | III | 3 |
| 5 | Geología y edafología | III | 2 |
| 6 | Ecología | II | 3 |
| 7 | Manejo y conservación de los recursos naturales | III | 3 |
| 8 | Mecánica de fluidos | IV | 3 |
| 9 | Microbiología Ambiental | IV | 3 |
| 10 | Termodinámica | V | 3 |
| 11 | Hidráulica | V | 3 |
| 12 | Fisicoquímica | IV | 3 |
| Total créditos | | | 32 |



Fuente. Elaboración propia

Área de Ingeniería Aplicada. El desarrollo del objeto de estudio de una unidad académica específica o especializada está fundamentado en las competencias profesionales. Esta área de formación integra el conjunto de conocimientos propios del campo específico de la Ingeniería Ambiental y de Saneamiento, le permite al estudiante la aplicación de las herramientas básicas y profesionales que ha adquirido en su formación y lo conduce a plantear y aplicar diseños y desarrollos tecnológicos apropiados al sector. Adicionalmente, permite al estudiante la aplicación de los conceptos adquiridos para la conceptualización, análisis y aportes a la solución de una problemática ambiental y de saneamiento con el planteamiento y desarrollo de un trabajo de grado. En la Tabla 11, se relaciona las 20 asignatura que conforma esta área con una totalidad de 57 créditos, en la cual equivale en un 35,63% del plan de estudio propuesto

Tabla 11. Créditos área de ingeniería Aplicada.

| No. | Asignatura | Semestre | Créditos |
|-----------------------|---|----------|-----------|
| 1 | Fotointerpretación | IV | 2 |
| 2 | Hidrobiología | V | 3 |
| 3 | Sistemas de información geográfica | V | 2 |
| 4 | Muestreo y monitoreo de variables fisicoquímicas y biológicas | V | 3 |
| 5 | Hidrología | VI | 3 |
| 6 | Estructura y redes hidráulicas | VI | 3 |
| 7 | Operaciones unitarias I | VI | 3 |
| 8 | Planeación ambiental | VI | 2 |
| 9 | Calidad ambiental | VI | 3 |
| 10 | Manejo integral de residuos sólidos – MIRS | VII | 3 |
| 11 | Operaciones unitarias II | VII | 3 |
| 12 | Diseño de alcantarillados | VII | 3 |
| 13 | Modelos ambientales | VII | 3 |
| 14 | Evaluación y control de la contaminación | VIII | 3 |
| 15 | Diseño de plantas de tratamiento de aguas I | VIII | 3 |
| 16 | Evaluación de impacto ambiental | VIII | 3 |
| 17 | Diseño de plantas de tratamiento de aguas II | IX | 3 |
| 18 | Energías renovables | IX | 3 |
| 19 | Producción más limpia | IX | 3 |
| 20 | Trabajo de grado | X | 3 |
| Total créditos | | | 57 |

Fuente. Elaboración propia

Área de formación complementaria. El objetivo fundamental de esta área es proporcionar al estudiante de ingeniería instrumentos complementarios a la formación científica y tecnológica, que



le permitan ejercer con idoneidad su profesión, tales como la capacidad de comunicación y los principios básicos de la investigación. Además, brindar a los futuros profesionales los conocimientos necesarios y propiciar en ellos el desarrollo de actitudes para que más adelante desarrollen su labor profesional teniendo en cuenta los factores humanos y sociales que determinan ésta, contextualizando siempre su quehacer en un entorno social, nacional e internacional. Igualmente, incluye la formación económico-administrativa que busca desarrollar competencias para gestionar y optimizar los recursos, conformar redes y asociaciones para el liderazgo en las acciones ambientales y de saneamiento, incidir en la responsabilidad ambiental empresarial y construir ventajas competitivas en el marco del desarrollo sostenible desde la gestión económica y social. Como complemento a la formación se conduce al estudiante a la aplicación de los conceptos y a la formación de su propio criterio que permita un aporte valioso a la sociedad con su inserción a la actividad productiva a través del consultorio ambiental. Esta área presenta un porcentaje de participación en el plan de estudios del 23,75 % equivalente a 38 créditos y 15 asignaturas.

Tabla 12. Créditos área de formación complementaria.

| No. | ASIGNATURA | SEMESTRE | CRÉDITOS |
|-----------------------|---|----------|-----------|
| 1 | Humanidades | I | 2 |
| 2 | Electiva I | II | 2 |
| 3 | Sociología ambiental | II | 2 |
| 4 | Seminario de Investigación. | III | 2 |
| 5 | Problemas regionales | IV | 2 |
| 6 | Constitución política y legislación ambiental | V | 3 |
| 7 | Electiva II | VI | 2 |
| 8 | Sistemas de gestión integrados | VII | 3 |
| 9 | Economía | VII | 2 |
| 10 | Gestión del riesgo de desastres | VIII | 3 |
| 11 | Formulación y evaluación de proyectos ambientales | VIII | 3 |
| 12 | Electiva de profundización I | VIII | 3 |
| 13 | Negocios verdes y emprendimiento | IX | 3 |
| 14 | Consultorio ambiental y de saneamiento | IX | 3 |
| 15 | Electiva de profundización II | X | 3 |
| Total créditos | | | 38 |

Fuente. Elaboración propia

4.8.1 Detalle de las asignaturas del programa de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento del Instituto Universitario de la Paz



A continuación, se describen las asignaturas que se agrupan en cada de una de las áreas de conocimiento descritas en el ítem anterior:

Área de ciencias básicas:

Biología

Los ingenieros ambientales y de saneamiento a menudo requieren una comprensión de los sistemas biológicos, ya que muchos proyectos y problemas de los que se encargan los ingenieros tienen alguna influencia en los organismos en el entorno natural. En estos casos, los ingenieros ambientales y de saneamiento deben comprender cómo pueden verse afectadas las poblaciones de especies individuales y también cómo se pueden influir las interacciones entre diferentes poblaciones (ecología). Ya sea diseñando la reubicación de un arroyo, dimensionando un difusor de descarga de aguas residuales o determinando la mejor ubicación de un vertedero de desechos sólidos, los ingenieros ambientales y de saneamiento deben considerar cómo se verá afectada la biota natural y minimizar los efectos negativos.

Química

Desde el aire que respiramos hasta el agua que bebemos y los productos que usamos, todo está compuesto por moléculas. Como sociedad, siempre queremos aire limpio, un suministro de agua potable y reducir los impactos de la eliminación en nuestro medio ambiente. La mayoría de las veces, la protección, limpieza o gestión de nuestros recursos consumibles requiere una comprensión de la química aplicada a los procesos ambientales. Por ejemplo, el conocimiento de algo tan simple como el comportamiento químico de un suministro de agua en respuesta a cambios en su acidez (medido por pH) es de gran ayuda para un ingeniero. El pH influye en la rapidez con la que ciertas columnas de contaminantes se mueven a través del subsuelo, si los contaminantes pueden eliminarse del agua mediante ciertos procesos de tratamiento y la medida en que esos contaminantes causarán toxicidad en plantas, animales o humanos. Otro ejemplo sería un derrame de PCB que ha ocurrido durante los últimos 50 años. A menudo se piensa que tal derrame solo tomaría como máximo 50 años para limpiarse, sin embargo, la química aclara que los procesos químicos para liberar PCB's del suelo toman varios miles de años para ser completamente restaurados.

Física

El entorno en el que vivimos se rige, en su mayor parte, por las leyes de la física. El flujo de agua en una tubería, la descomposición de los desechos radiactivos, la creación de smog o el funcionamiento de un panel solar pueden entenderse en términos de leyes físicas. Los ingenieros ambientales y de saneamiento deben comprender estas leyes para poder diseñar métodos para reducir la contaminación en nuestro aire, suelo y agua. También necesitan la física para comprender



y predecir el destino de los contaminantes, de modo que puedan prepararse mejor para los impactos futuros de nuestra sociedad industrial. Los ingenieros ambientales y de saneamiento utilizan la física de diversas formas. Utilizan las relaciones físicas para diseñar plantas de tratamiento de agua potable y vertederos. Usan descripciones matemáticas de reglas físicas para desarrollar simulaciones por computadora de reacciones químicas, movimiento de contaminantes y calentamiento global. La física está en todas partes y, a menudo, la única forma de responder preguntas sobre nuestro entorno es abrir primero un libro de texto de física.

Para fortalecer el entendimiento en la física en el plan de estudio del ingeniero ambiental y de saneamiento se ubican tres físicas en donde su aprendizaje esta direccionado a:

Física I. El propósito de la asignatura es que el estudiante comprenda el marco conceptual y de aplicación, en ingeniería, de los principios fundamentales de la mecánica de Newton. La asignatura aborda los siguientes temas: Magnitudes Físicas. Sistemas de Unidades y Sistema internacional de Unidades. Ecuaciones Dimensionales. Representaciones en el sistema de coordenadas cartesianas en el plano; Funciones y gráficas. Vectores; Estática. Fuerzas. Leyes de Newton. Equilibrio de una partícula y del cuerpo rígido; Cinemática: movimiento rectilíneo, parabólico y circular, trabajo y energía.

Física II. El propósito de la asignatura es que el estudiante comprenda el marco conceptual y de aplicación, en ingeniería, de los principios fundamentales de la dinámica. La asignatura aborda los siguientes temas: Vectores en dos y tres dimensiones: fuerzas sobre una partícula resultante de dos fuerzas, suma de vectores, resultante de varias fuerzas concurrentes, componentes rectangulares de una fuerza, vectores unitarios; Sistema equivalente de fuerzas: principio de transmisibilidad, fuerzas equivalentes, producto vectorial de dos vectores, momento de una fuerza respecto a un punto, y producto escalar de dos vectores; Armaduras, bastidores, máquinas, Centroides, diagramas de fuerza cortante y momento flector.

Física III. El propósito de la asignatura es que el estudiante describa los fenómenos relacionados con los principios fundamentales de la Electricidad y el Magnetismo. La asignatura aborda los siguientes temas: Electroestática: partículas elementales y carga eléctrica, Campo eléctricos estáticos; Energía Potencial: Energía Potencial Asociada A Un Campo Eléctrico, Capacitores y capacitancia; Electrodinámica: Corriente Eléctrica, Ley de Ohm, Resistencias en serie, Resistencias en paralelo, Potencia, Ley de Joule y sus Implicaciones en la Ingeniería; Electromagnetismo: Campos Magnéticos Estáticos y Líneas De Fuerza, Campos magnéticos de corrientes eléctricas: Ley de Bio-Savart, Fuerza entre conductores paralelos, Ley de Ampere, y Ley de Lenz

Matemáticas



Una amplia variedad de temas y habilidades de matemáticas están relacionados con algún problema o actividad ambiental y de saneamiento. Las matemáticas se relacionan con cuestiones críticas actuales como la contaminación y la disponibilidad sostenible de recursos. Los problemas matemáticos que involucran cálculos básicos, porcentajes, razones, tablas, diagramas circulares y gráficos se utilizan para ilustrar problemas ambientales y de saneamiento como el crecimiento de la población, el despilfarro, la escasez de recursos, la contaminación del aire y el agua y la demanda de energía eléctrica.

Para fortalecer el entendimiento en el cálculo en el plan de estudio del ingeniero ambiental y de saneamiento se ubican cuatro cálculos en donde su aprendizaje esta direccionado a:

Cálculo I. El propósito de la asignatura es que el estudiante comprenda la utilidad y aplicación de las matemáticas, para la resolución de problemas físicos, geométricos y de optimización y para el desarrollo de otras asignaturas que la requieren. La asignatura aborda los siguientes temas: Abarca la diferenciación e integración con aplicaciones.

Cálculo II. El propósito de la asignatura es que el estudiante analice e interprete los conceptos de la integral de una función real. La asignatura aborda los siguientes temas: Integral indefinida: Tablas de integrales inmediata. métodos de integración; Integral definida: Teorema fundamental del cálculo, propiedades de la integral definida, teorema del valor medio para integrales, y aplicaciones de la integral definida, temas adicionales en geometría analítica.

Cálculo III. El propósito de la asignatura es que el estudiante desarrolle la capacidad de abstracción y de formular modelos matemáticos en su especialidad. La asignatura aborda los siguientes temas: Geometría y vectores del espacio n-dimensional; Teorema de Green, teorema de Gauss, teorema de Stokes; diferenciación e integración multidimensional.

Cálculo IV. Soluciones analíticas, comportamiento cualitativo de soluciones a ecuaciones diferenciales. Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer y orden superior, incluidas las ecuaciones no lineales. Cubre perspectivas analíticas, geométricas y numéricas, así como una interacción entre métodos y problemas de modelos. Analiza la teoría de matrices necesaria y explora modelos de ecuaciones diferenciales de fenómenos de diversas disciplinas.

Estadística

Debido a que en el ejercicio de la ingeniería ambiental y de saneamiento implica trabajar con datos, se hace imprescindible el conocimiento de la estadística ya que constituye una herramienta para diseñar, desarrollar y mejorar nuevos sistemas y procesos de producción a través de sus dos fases: la descriptiva y la estadística inferencial la cual plantea metodologías que permiten llegar a conclusiones sólidas a través de datos muestrales aunque en esta asignatura no se tratará esta fase como tal, este constituye la base de la inferencia estadística. Del mismo modo, en la ingeniería ambiental y de saneamiento se maneja fenómenos con algún grado de incertidumbre por lo cual se hace necesario el manejo de las probabilidades.



Esta asignatura contempla el estudio de los aspectos más relevantes de la problemática ambiental, de lo local a lo global, así como del pensamiento científico y político generado por esta preocupación. Otro propósito es el de reforzar el aprendizaje mediante pequeñas investigaciones de campo basadas en problemas reales. En estos términos, la estadística es fundamental para cualquier investigación científica, como medir la demografía, el cambio de población, los cambios porcentuales, y la asignación de recursos. En la actualidad, incluye los métodos de recopilación de datos, así como el proceso de recopilación para obtener un tamaño de muestra adecuado y totalmente preciso.

Área básica de la ingeniería:

Fotointerpretación.

El trabajo que debe hacerse en el terreno para cualquier estudio en especial uno de tipo ambiental, es bastante dispendioso. La técnica de interpretar imágenes fotográficas se convierte en una herramienta fundamental que, si bien no elimina totalmente el trabajo de campo, si lo disminuye de una manera considerable porque entre otras cosas: al observar un par de fotografías una gran área de la superficie terrestre puede ser analizada. La observación tridimensional del modelo permite estudiar la morfología del área. Si comparan dos líneas de vuelo de años diferentes se pueden observar los cambios generados por las actividades humanas o procesos naturales, y de esta forma establecer un diagnóstico bastante acertado que conduce a una buena formulación de estrategias para la conservación de los ecosistemas y la reducción de los impactos negativos.

Hidrobiología

A través del curso de Hidrobiología, el estudiante adquirirá los conocimientos básicos sobre los diferentes ambientes acuáticos, su biocenosis y algunos aspectos de la biología de sus organismos, como distribución, adaptación y sus relaciones tróficas, así como el conocimiento de técnicas hidrobiológicas para la determinación de variables ecológicas y de diseño, importantes para la conservación y preservación de las cuencas hidrográficas. De esta manera, desarrollará estrategias tecnológicas con la finalidad de conservar los recursos hidrobiológicos, así como también herramientas claves en la investigación y toma de decisiones para una gestión efectiva e integral de los recursos hídricos.

Ecología

La ecología es el estudio entre organismos y su entorno. El medio ambiente no solo incluye las condiciones físicas sino también biológicas en las que vive un organismo; y las relaciones involucran interacciones con el mundo físico, así como interrelaciones con miembros de otras especies e individuos de la misma especie. Independientemente de lo que hagamos con el medio ambiente como seres humanos, ya sea positivo o negativo, se traduce en impactos sobre una gran cantidad de organismos y está controlado en gran medida por la escala del impacto que imponemos.



A los ingenieros ambientales y de saneamiento se les enseña que las consecuencias de sus decisiones y acciones siempre resultan, en alguna medida, en impactos sobre el medio ambiente. Un principio fundamental en la Ingeniería ambiental y de saneamiento es la piedra angular de las lecciones y cursos impartidos con los principios fundamentales de la sostenibilidad. Además, parte de la profesión de Ingeniería ambiental y de saneamiento es buscar nuevas técnicas para minimizar los impactos negativos en nuestro medio ambiente mientras se restauran e influyen en tantos impactos positivos como sea posible. Con este fin, los ingenieros ambientales y de saneamiento toman cursos de ecología y biología para que sean conscientes de las complejidades de las interrelaciones entre varias especies de nuestro planeta. También aprenden que trabajar en el medio ambiente no ocurre en un vacío y ningún individuo tiene la clave para interpretar un sistema, es muy interdisciplinario.

Manejo y Conservación de los Recursos Naturales

Desde la asignatura, el Ingeniero Ambiental y de Saneamiento cuenta con los conocimientos que le permitan visualizar la situación y el estado del entorno natural a través de la profundización e investigación de los conocimientos en cuanto a la estructura y la dinámica de cada uno de los recursos naturales permitiendo el diseño de estrategias de aprovechamiento, manejo y conservación de los recursos naturales.

Geología y edafología

La geología es un actor clave en el medio ambiente como el agua y el aire. La velocidad a la que el agua fluye de los campos o fluye a través del suelo o el tipo de vegetación que crece en un área, o donde se encuentran minerales particulares, se rige en gran parte, o únicamente, por la geología de una región. La geología también es compleja, como resultado de muchos miles de millones de años de metamorfosis constante y que contiene cientos de minerales diferentes que finalmente afloran a la hidrosfera en la que todos vivimos. El conocimiento de los diferentes procesos de flujo a través de medios geológicos y los tipos de minerales que el agua puede recoger a lo largo del camino es muy importante para comprender de manera integral cómo funciona nuestro entorno.

La geología juega un papel clave en el avistamiento de un relleno sanitario o un depósito de desechos nucleares, por ejemplo, para garantizar que los derrames o fugas de una instalación al medio ambiente circundante se minimicen a las fuentes de agua y aire y la exposición a todas las criaturas de la Tierra por colocándose en las unidades geológicas apropiadas. Los tamaños de partículas en los arroyos (provenientes de la geología circundante) y la temperatura del agua que fluye a través del agua subterránea que se descarga en un arroyo a menudo limitan los tipos de peces u otras especies acuáticas que se pueden encontrar en nuestros arroyos y ríos. Los suministros de agua potable deben desarrollarse en áreas donde se pueda encontrar agua limpia, perforar un pozo en la ubicación incorrecta puede resultar en una fuente de agua muy salada o tóxica que es perjudicial para la salud humana u otras formas de vida. En Ingeniería ambiental y de saneamiento, parte de la gestión y mejora de un medio ambiente sostenible debe mirar más allá del aire y el agua



limpios, también debe considerar el suelo limpio y de dónde proviene el agua. Para hacer esto, es muy importante comprender los procesos geológicos.

Los ingenieros ambientales y de saneamiento deben comprender a fondo el clima. El clima es consecuencia del movimiento del agua y la energía. Determina dónde las personas eligen vivir y trabajar, así como la capacidad del entorno para absorber el impacto de estas decisiones. En particular, deben tener un conocimiento sólido de los procesos relacionados con el clima que ocurren en la atmósfera y en o debajo de la superficie terrestre y cómo cambiarán las condiciones a medida que cambie el clima. Comprender la dinámica y las consecuencias del calentamiento global es esencial para garantizar la eficacia a largo plazo de las medidas de protección ambiental.

Debido a estos antecedentes, los ingenieros ambientales y de saneamiento a menudo participan en estudios relacionados con el clima, generalmente en cooperación con otras disciplinas. Los proyectos podrían incluir, por ejemplo, el diseño de sistemas de techos verdes y arroyos casi naturales para un entorno urbano, así como estudios a gran escala de las implicaciones ambientales de los desastres naturales.

Química ambiental

El problema que demarca el alto grado de deterioro de los ecosistemas estratégicos del planeta corresponde a los bajos niveles de generación de conocimiento y desarrollo de alternativas para la gestión integral del territorio orientada y sustentada en la conservación de los recursos naturales y los servicios ecosistémicos derivados de la riqueza natural (Adaptación GIBSEMag, 2016). Este problema demarca un gran reto, y es la sostenibilidad del planeta. Así se hace necesario encontrar nuevas tecnologías, operaciones y procesos ambientalmente responsables, es decir, Ecoeficientes; diseñados para proteger el medio ambiente y prevenir la contaminación en armonización con el desarrollo sostenible de la producción industrial relacionada con el área química.

En este contexto, la química ambiental, fundamenta sus principios en el análisis de los componentes de la ecósfera, y sus transformaciones naturales o inducidas por los seres humanos, involucrando los diseños de tecnologías o alternativas de tratamiento que favorezcan la mitigación de los impactos ambientales. Por esto, la química ambiental es importante para el Ingeniero Ambiental y de Saneamiento, ya que brinda los conocimientos, metodologías y herramientas necesarias para el estudio de los compuestos elementales (materiales orgánicos e inorgánicos) que favorecen la existencia de la vida y que se encuentran presentes en el agua, el aire y el suelo, su transporte e interacciones; así mismo, el análisis de los procesos antropogénicos, la producción de sustancias tóxicas o contaminantes y su dinámica en el medio; con el propósito de producir el conocimiento necesario para tomar decisiones que favorezcan la conservación del patrimonio ambiental de las futuras generaciones.

Geología y Edafología



La geología es un actor clave en el medio ambiente como el agua y el aire. La velocidad a la que el agua fluye de los campos o fluye a través del suelo o el tipo de vegetación que crece en un área, o donde se encuentran minerales particulares, se rige en gran parte, o únicamente, por la geología de una región. La geología también es compleja, como resultado de muchos miles de millones de años de metamorfosis constante y que contiene cientos de minerales diferentes que finalmente afloran a la hidrosfera en la que todos vivimos. El conocimiento de los diferentes procesos de flujo a través de medios geológicos y los tipos de minerales que el agua puede recoger a lo largo del camino es muy importante para comprender de manera integral cómo funciona nuestro entorno.

La geología juega un papel clave en el avistamiento de un relleno sanitario o un depósito de desechos nucleares, por ejemplo, para garantizar que los derrames o fugas de una instalación al medio ambiente circundante se minimicen a las fuentes de agua y aire y la exposición a todas las criaturas de la Tierra por colocándose en las unidades geológicas apropiadas. Los tamaños de partículas en los arroyos (provenientes de la geología circundante) y la temperatura del agua que fluye a través del agua subterránea que se descarga en un arroyo a menudo limitan los tipos de peces u otras especies acuáticas que se pueden encontrar en nuestros arroyos y ríos. Los suministros de agua potable deben desarrollarse en áreas donde se pueda encontrar agua limpia, perforar un pozo en la ubicación incorrecta puede resultar en una fuente de agua muy salada o tóxica que es perjudicial para la salud humana u otras formas de vida. En Ingeniería ambiental y de saneamiento, parte de la gestión y mejora de un medio ambiente sostenible debe mirar más allá del aire y el agua limpios, también debe considerar el suelo limpio y de dónde proviene el agua. Para hacer esto, es muy importante comprender los procesos geológicos.

En cuanto a la edafología permitirá al ingeniero ambiental y de saneamiento valorar la calidad de un suelo en función de sus atributos tanto físicos, químicos, biológicos como morfológicos los cuales servirán para comprender los problemas de degradación ambiental y establecer estrategias y/o técnicas de prevención y remediación según sea el caso, que conduzcan a su uso sostenible.

Microbiología ambiental

Los ingenieros ambientales y de saneamiento también requieren conocimientos de microbiología en el diseño de muchos sistemas de ingeniería ambiental y de saneamiento. El tratamiento de aguas residuales, el compostaje, la purificación de agua potable y los vertederos de desechos sólidos involucran microorganismos y es importante comprender cómo se comportarán en los sistemas. Los sistemas de ingeniería ambiental y de saneamiento representan algunas de las aplicaciones de biotecnología más grandes y complejas del mundo, dado que permiten entender la utilización de los microorganismos en la descontaminación ambiental como medio provechoso para restaurar la calidad del ambiente.

En esta asignatura se exploran los conceptos básicos en microbiología que son importantes en los sistemas ambientales. Esto incluye la función y formación de componentes celulares a partir de moléculas básicas (carbohidratos, ácidos grasos, aminoácidos, nucleótidos) hasta las estructuras celulares que se forman (membranas, proteínas y los ácidos nucleicos ARN y ADN); fuentes de



carbono, energía y nutrientes necesarias para el crecimiento celular; y se muestran las rutas metabólicas de sustratos comunes en los sistemas ambientales. Además, se introducen modelos cinéticos de biodegradación y crecimiento.

La asignatura tiene como objetivo demostrar que las cualidades ambientales en el agua, el suelo, el aire, etc., están determinadas, en gran medida, por la interacción de las actividades de varios grupos microbianos. Los enfoques biotecnológicos, tanto de alta tecnología como de baja tecnología, en el monitoreo ambiental de los problemas del entorno y de seguridad alimentaria, los cuales se consideran estrechamente relacionados con los retos mundiales del cambio climático, la pérdida de biodiversidad y la contaminación.

Hidráulica

La hidráulica es el estudio y comportamiento de fluidos en las tres formas (sólido, líquido y aire). El estudio de los fluidos se puede aplicar al flujo de aire alrededor del cono de la nariz de un chorro supersónico, cómo fluye el agua a través de las tuberías o el flujo de hielo en los glaciares. En Ingeniería ambiental y de saneamiento, la hidráulica se refiere típicamente al flujo y comportamiento del agua superficial (por ejemplo, ríos, lagos y arroyos). Por lo general, pensamos en la construcción de represas hidroeléctricas, la inundación de valles o ciudades, el suministro de agua a través de acequias y la gestión de aguas pluviales como aplicaciones comunes de la hidráulica. Sin embargo, el movimiento de sedimentos en los arroyos, la remoción de presas y aliviaderos, la restauración de ríos y el desarrollo de parques acuáticos son algunas de las aplicaciones más modernas y en evolución de la hidráulica.

En Ingeniería ambiental y de saneamiento, comprender cómo “el agua fluye cuesta abajo” es clave para todas las aplicaciones de esta ingeniería. Si no podemos describir adecuadamente cómo fluye el agua, los puentes sobre ríos o urbanizaciones tendrían un mayor riesgo de inundación o el suministro de agua potable y la eliminación de aguas residuales a través de tuberías sería problemático. Existen mayores desafíos cuando se trata de comprender cómo se comportan los contaminantes en el agua o cómo se puede tratar el agua o incluso cómo se mueven los peces dentro de un canal de río si no se logra una comprensión fundamental de la hidráulica.

Termodinámica

La Termodinámica constituye una herramienta fundamental para el Ingeniero Ambiental y de Saneamiento, en el marco de las competencias de formación relacionadas con el diseño de tecnologías para el tratamiento de aguas, sistemas de control de la contaminación atmosférica, la gestión integral de los residuos sólidos, la producción más limpia, Evaluación de Impacto Ambiental.

El análisis del contexto y la situación actual de las economías locales y globales, evidencia la necesidad de abordar con mayor profundidad el estudio de los procesos industriales y sus implicaciones ambientales, específicamente las relacionadas con el intercambio de energía entre



los procesos industriales y sus alrededores, ya que actualmente, la crisis ambiental que afecta al planeta, relacionada con fenómenos como el calentamiento global y el cambio climático, demandan que el sector productivo diseñe e implemente alternativas de recuperación, tratamiento y recirculación de materiales (materias primas y materiales secundarios recuperados) y de eficiencia energética, basados en los principios de ingeniería verde y de ecoeficiencia. Por otra parte, la compleja problemática ambiental que afecta los recursos naturales, ofrece una serie de posibilidades o campos de acción para la aplicación de las leyes de la termodinámica, en el ejercicio de la profesión del Ingeniero Ambiental y de Saneamiento en la comprensión de los flujos de materia y energía de los sistemas naturales y la formulación de alternativas de mitigación de impactos negativos sobre el equilibrio de los ciclos geoquímicos.

Fisicoquímica

Los principios de la fisicoquímica son necesarios para entender las dinámicas de los compuestos químicos (naturales y sintéticos) en el medio natural (aire, agua y suelo) y para orientar el camino a seguir de los diferentes procesos industriales de tal manera que no se generen desequilibrios o impactos negativos sobre el medio ambiente y al tiempo sea posible la producción de bienes y servicios al servicio de la comodidad y supervivencia de la humanidad.

Así, la Fisicoquímica es aplicable a los procesos domésticos y a procesos industriales a mayor escala, que incluyen el uso de los recursos naturales (materiales, agua, energía, otros) y la generación de vertimientos, residuos sólidos y emisión de gases contaminantes, afectando el equilibrio de la atmósfera, la corteza terrestre, el agua y demás elementos de la ecósfera. Por otra parte, la Fisicoquímica en sinergia con la Termodinámica, proveen los conocimientos necesarios para realizar los análisis de flujos de energía y la eficiencia con que esta se usa en los diferentes procesos industriales; para el control de la contaminación ambiental. Por lo que es importante para el Egresado del programa de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento conocer cómo es posible realizar esta clase de análisis.

Mecánica de fluidos

El programa de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento de UNIPAZ, concibe la mecánica de fluidos como la parte de la física, que se encarga del estudio del comportamiento de los fluidos en reposo y en movimiento con el objetivo que el egresado desarrolle las competencias relacionadas con el análisis del transporte de contaminantes en corrientes gaseosas o líquidas (especialmente acuosas, como las aguas residuales). En este aspecto, es importante anotar que el deterioro ambiental producto del aprovechamiento de los recursos naturales y en general de las actividades antropogénicas demandan que el Ingeniero Ambiental y de Saneamiento, sea un Actor Clave en los procesos de decisión o de diseño de tecnologías para el control y/o tratamiento de contaminantes en el agua o el aire, promoviendo con esto la conservación y recuperación de los ecosistemas hídricos (hidrosistemas) y de la atmósfera terrestre. Para lograr lo anterior, se concibe la mecánica de fluidos como la ciencia idónea que provee al Egresado del programa los conocimientos, principios y herramientas necesarios para el estudio de los diferentes procesos de mezcla y



transporte de los diferentes fluidos y contaminantes que interactúan en el entorno natural y el diseño de componentes y procesos encaminados a mitigar los efectos adversos de la contaminación de los cuerpos de agua naturales (ríos, lagos, estuarios, embalses, etc.) y en la atmósfera terrestre local.

Área de ingeniería aplicada:

Muestreo y monitoreo de variables fisicoquímicas y biológicas

Para establecer resultados confiables en el análisis ambiental de un recurso natural (Agua, Aire o suelo), es necesario conocer los protocolos, normas y tipos de análisis vigentes. Es por esto que la asignatura de Muestreo y Monitoreo de variables Fisicoquímicas y Biológicas tiene por objetivo sentar las bases conceptuales, para que el ingeniero Ambiental y de Saneamiento de UNIPAZ realice o supervise la toma de muestras y los análisis adecuados según sea la situación de estudio los cuales permitirán identificar y analizar la calidad de los recursos (agua, suelo y aire) que posteriormente sean utilizados para establecer estrategias de control, mitigación de dicha calidad

Para el correcto aprovechamiento de los recursos naturales (Agua, Aire y suelo) se hace necesario generar una muestra que garantice la calidad de los resultados y establecer el comportamiento a la variable a analizar, de manera tal que los resultados de los análisis puedan determinar las características de los recursos estudiados.

Hidrología

La hidrología implica el estudio de las propiedades, distribución y circulación del agua sobre y debajo de la superficie terrestre y en la atmósfera. La hidrología de ingeniería tiene un enfoque particular en la relación de los efectos de la precipitación y la evaporación en la ocurrencia y el carácter del agua en arroyos, lagos y sobre o debajo de la superficie terrestre. El estudio de la hidrología implica comprender los diversos procesos involucrados en el movimiento del agua a través del ciclo hidrológico, así como el desarrollo de modelos para describir y cuantificar los diversos procesos.

Los ingenieros ambientales y de saneamiento utilizan la hidrología para abordar los problemas relacionados con la disponibilidad de agua para usos como el suministro de agua para el agua potable municipal. Esto podría implicar el diseño de una instalación de almacenamiento con capacidad suficiente para proporcionar la cantidad de agua requerida con una confiabilidad específica. Otros problemas de interés incluyen determinar el riesgo esperado asociado con eventos de inundación para un lugar determinado, así como determinar el área que probablemente estará sujeta a condiciones de inundación en épocas de pleamar y determinar las magnitudes de flujo de corriente de diseño para los cruces de agua. Los ingenieros ambientales y de saneamiento también deben determinar los caudales adecuados para garantizar la supervivencia de los organismos acuáticos.

Evaluación de impacto ambiental



Todos los ingenieros deben considerar el impacto que sus sistemas y estructuras tendrán en el medio ambiente. Sin embargo, los ingenieros ambientales y de saneamiento están particularmente preocupados por proteger el medio ambiente de los efectos potencialmente dañinos de la actividad humana y proteger a las poblaciones humanas de los efectos de factores ambientales adversos. Analizan la calidad ambiental y diseñan sistemas y estructuras que mejoran la calidad del aire, el agua y el suelo, y así mejoran la calidad de vida de la población.

La Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) es tanto una herramienta de planificación como una herramienta de toma de decisiones para delinear y posiblemente cuantificar el impacto de los proyectos de ingeniería en el medio ambiente e incluye auditorías ambientales y análisis del ciclo de vida de los productos y resultados industriales. Como herramienta de planificación, EIA presenta metodologías y técnicas para identificar, predecir y evaluar los impactos ambientales potenciales de los proyectos según el ciclo del proyecto. Como herramienta de toma de decisiones, brinda información que promueve la formulación de políticas y acciones que aseguren la sostenibilidad en los proyectos implementados.

La EIA de mejores prácticas identifica los riesgos ambientales, disminuye los conflictos al promover la participación comunitaria, minimiza los efectos ambientales adversos, informa a los tomadores de decisiones y ayuda a sentar las bases para proyectos ambientalmente racionales. En la práctica, esto significa estudiar y analizar la viabilidad ambiental de cualquier proyecto propuesto (en construcción) porque la implementación u operación del proyecto puede afectar el medio ambiente, los recursos naturales y/o la salud humana. Los ingenieros ambientales y de saneamiento llevan a cabo evaluaciones de impacto en una amplia variedad de proyectos que ayudan en la planificación ambiental y la toma de decisiones.

Operaciones Unitarias

Las operaciones unitarias son un conjunto de procedimientos físicos, químicos y biológicos que se aplican para el tratamiento o modificación de la composición de mezclas en las diferentes fases de la materia (líquido, sólido y gas), estas se basan en los fenómenos de transporte de movimiento, masa y calor. El transporte de movimiento involucra la aplicación de principios que condicionan el movimiento de los fluidos y son base fundamental para determinar requerimientos de energía. El transporte de masa implica ocurrencia de mecanismos de transferencia de materia sólida, líquida o gaseosa; siendo usual, por ejemplo, la transferencia de sólidos contenidos en una fase líquida o gaseosa a una fase sólida, o bien la transferencia de gases desde una fase gaseosa a una líquida. La transferencia de calor se efectúa mediante los procesos de conducción, convección o radiación que involucran cambios en el contenido energético de sólidos, líquidos o gases.

El desarrollo de la industria a nivel mundial ha contribuido a la diversificación de las Operaciones unitarias que se emplean ya sea para la purificación de materias primas, la recuperación de productos o subproductos en las líneas de proceso, o para el tratamiento de compuestos no deseados (emisiones atmosféricas, efluentes y residuos sólidos). Lo anterior implica que, a nivel del estado



del arte de las operaciones unitarias, son múltiples las alternativas con las que se cuenta en la actualidad para estos propósitos, por lo que es importante que los ingenieros ambientales y de saneamiento conozcan sus definiciones y principios básicos de aplicación, para así contribuir al proceso de toma de decisiones en la selección del método más conveniente a implementar para el tratamiento de aguas, sistemas de control de la contaminación atmosférica y la gestión integral de los residuos sólidos.

Sumado a lo anterior, cada vez más las industrias están desarrollando procesos de separación motivados en el principio de prevención de la contaminación, con el fin de reducir el impacto ambiental como respuesta hacia al desarrollo de una sociedad sostenible. En este contexto, es indiscutible la importancia del estudio de las operaciones unitarias en la formación del ingeniero ambiental y de saneamiento, ya que representa un campo de aplicación de su perfil ocupacional, motivado en contribuir a implementar los principios de producción más limpia, mejorando el desempeño ambiental del sector productivo.

Manejo Integral de los Residuos Sólidos

Los residuos son generados por todos los sectores de nuestra sociedad. Como individuos, generamos aguas residuales (aguas residuales), residuos sólidos (basura) y residuos peligrosos (diluyentes de pintura, disolventes, etc). Las industrias generan residuos que son subproductos de los procesos de fabricación. Si no se controlan, estos residuos pueden tener efectos nocivos para la salud humana y el medio ambiente.

El papel de los ingenieros ambientales y de saneamiento es desarrollar enfoques e infraestructura que minimicen los efectos nocivos de los desechos en nuestro medio ambiente actual y futuro. Una alternativa preferida es minimizar la generación de residuos en la fuente. Las 3 R (Reducir, Reutilizar y Reciclar) son un ejemplo de este tipo de reducción de residuos. Los ingenieros ambientales y de saneamiento diseñan sistemas que ponen en práctica las 3R. Si bien la minimización de residuos es importante, actualmente no es posible eliminar por completo la generación de residuos. Por lo tanto, los ingenieros ambientales y de saneamiento diseñan instalaciones como plantas de tratamiento de aguas residuales, instalaciones de compostaje y vertederos que eliminan el impacto nocivo de los residuos.

Los ingenieros ambientales y de saneamiento en la gestión de residuos proporcionan habilidades técnicas y de toma de decisiones críticas y diversas. Definen los requisitos de diseño para los nuevos sistemas y optimizan la gestión de los sistemas existentes. Quizás lo más importante es que los ingenieros ambientales y de saneamiento tienen las habilidades para abordar problemas muy generales y mal definidos.

Modelos ambientales

El modelado ambiental es la representación matemática de procesos científicos, químicos y biológicos conocidos. La modelación de fenómenos ambientales viene siendo entonces



incorporada como herramienta de análisis y apoyo a la toma de decisiones en la elaboración de estudios ambientales que buscan establecer las afectaciones presentes y futuras en el componente físico-biótico, a través de la aplicación de modelos de simulación. Estos modelos ambientales permiten determinar la calidad, contaminación, nivel de alteración y degradación que provee de instrumentos para el establecimiento de medidas de manejo, estrategias de conservación, descontaminación y aplicación de políticas para evitar, prevenir, corregir, mitigar o compensar impactos negativos.

La modelación de la calidad del agua es requerida para el desarrollo de instrumentos de planificación y administración del recurso hídrico como los Planes de Ordenamiento del Recurso Hídrico, y como parte de la Evaluación Ambiental del Vertimiento y la estimación de la zona de mezcla en vertimientos, entre otros. La modelación de la calidad del aire es indispensable para la identificación de fuentes de emisión, inventario de emisiones, concentraciones de contaminantes en la atmósfera para el establecimiento de planes de descontaminación del aire y su incorporación en los Planes de Ordenamiento Territorial.

Por lo anterior, es esencial una sólida formación en física y matemáticas. Además, un conocimiento implícito de los procesos geológicos, hidráulica, mecánica de fluidos, química y biología también son claves para describir adecuadamente los procesos de nuestro mundo. Los ingenieros ambientales y de saneamiento deben tener una comprensión holística de los procesos terrestres para garantizar que su " resultado " de los ejercicios de modelado retrata con precisión las complejidades de la realidad para la sostenibilidad de nuestro planeta.

Diseño de alcantarillados

El diseño de redes de los sistemas de recolección y evacuación de aguas residuales, pluviales y combinadas es una parte integral del saneamiento básico de una población, el cual a su vez es un componente fundamental dentro del campo de formación del ingeniero ambiental y de saneamiento. A través de los temas de este curso, se incorpora al estudiante en la aplicación de los conocimientos básicos profesionales, para desarrollar su capacidad de participación profesional, en la solución de problemáticas de infraestructura urbana, teniendo en cuenta el uso responsable de los recursos y del ambiente, para el beneficio de la sociedad. En esta asignatura se consideran los parámetros y métodos de cálculo para el diseño de las redes de los sistemas de recolección y evacuación de aguas residuales, pluviales y combinadas, considerados como convencionales, de acuerdo con la normatividad vigente del sector de saneamiento básico; asimismo, sus estructuras complementarias incluyendo estaciones de bombeo.

Producción más limpia

A nivel mundial se está buscando la manera de que los procesos de producción no solamente generen rentabilidad económica, sino buscar una responsabilidad socio ambiental, buscando un desarrollo sostenible. Debido a esta tendencia se busca que todos los sectores productivos y de servicios implementen en sus procesos nuevas tecnologías y mejoras en los equipos y plantas de



producción. La asignatura de Producción Más Limpia (PML) es una herramienta que se le brinda al ingeniero Ambiental y de Saneamiento en formación para que pueda estar a la vanguardia del desarrollo tecnológico, y participar activamente en la toma de decisiones adecuadas que propendan por un mejor desempeño ambiental empresarial.

La asignatura de PML tiene como propósito que el estudiante puede conocer la integralidad de los objetivos de desarrollo sostenible con los procesos de producción para reducir desechos y emisiones en lo que se refiere a la cantidad y toxicidad y así reducir los costos. A su vez que conozca el potencial de soluciones para mejorar la eficiencia económica de la empresa y así contribuir a reducir la cantidad de materiales y energía usados; con la implementación de programas de producción más limpia los riesgos en el campo de responsabilidad ambiental y de eliminación de desechos pueden minimizarse.

El objetivo de esta asignatura es introducir el concepto de producción más limpia, el papel del uso de la energía en los establecimientos del sector industrial y comercial y su implicación en el medio ambiente. Las medidas de reducción de la contaminación y el consumo de energía en las industrias que utilizan conceptos de producción más limpia se explicarán utilizando herramientas de balance de masa y energía.

Energías renovables

En los últimos años el tema de la energía y el ambiente han estado en el interés de los planificadores debido al creciente deterioro que las energías convencionales generan sobre el planeta, en especial las soportadas en el uso de combustibles fósiles. En consecuencia, se han venido realizando investigaciones sobre energías que, garantizando una adecuada satisfacción de las demandas energéticas, a su vez disminuyan el impacto sobre el ambiente, en lo que se refiere a las emisiones de Gases Efecto Invernadero GEI asociados al cambio climático.

Las fuentes de energía renovables podrían proporcionar opciones alternativas para generar electricidad, producir calor y fabricar combustibles para el transporte. Además, se pueden obtener importantes reducciones de gases de efecto invernadero y otros beneficios colaterales. En este sentido, los ingenieros ambientales y de saneamiento, exploran formas más limpias y eficientes de utilizar combustibles fósiles, mientras investiga y especifica el diseño de sistemas de desarrollo de energía renovable que utilizan recursos renovables y sostenibles, como la energía solar y eólica. También observa cómo el clima local impacta en el diseño y la selección de estos sistemas, y considerará su ciclo de vida y huella de carbono

Sistemas de Información Geográfica - SIG

Los SIG se han convertido en una herramienta útil e imprescindible para la integración de un gran número de datos y recursos web disponibles, en diversas aplicaciones que involucran información geográfica o geo-información dada la necesidad de localizar espacialmente los procesos de desarrollo que se dan en los territorios y que aportan al entendimiento de las problemáticas



ambientales en contextos regionales. Su uso permite la toma de decisiones con respecto a diferentes áreas temáticas relacionadas con estudios ambientales y planeación. El uso de datos de SIG combinado con datos de teledetección va en aumento, por esa razón, es necesario establecer las bases para abordar problemáticas diversas que involucren el uso de datos geoespaciales, su análisis e interpretación.

Planeación ambiental

El medio ambiente es uno de los ejes articuladores del ordenamiento y desarrollo sostenible de los territorios, de vital importancia para la toma de decisiones que indiquen en los servicios de los ecosistemas presentes en las áreas urbanas y rurales, considerando los desafíos ambientales desde una perspectiva regional. Problemáticas como la urbanización, la oferta hídrica, la gestión del suelo, los servicios ambientales, la biodiversidad, la gestión del riesgo y la adaptación al cambio climático, que hacen parte de los nuevos contextos de la planeación considerados entre los determinantes ambientales solicitados por las autoridades ambientales en la que se definen la estructura ecológica principal, las zonificaciones ambientales, el acotamiento de rondas hídricas y armonizados con otros instrumentos de planificación como los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas – POMCA, Planes de Manejo ambiental de microcuencas - PMAM y Planes de Manejo Ambiental de Acuíferos – PMAA.

Calidad ambiental

El desarrollo humano ha mejorado de forma progresiva los modos de vida de gran parte de la población en detrimento del capital natural. Es por esto que, se hace necesario la aplicación de metodologías que permitan determinar a través de un conjunto de indicadores la calidad del ambiente, mediante el monitoreo y seguimiento de los cambios, tendencias y transformaciones de su estado en función de la cantidad y calidad presente en un área geográfica determinada. Estos niveles se ven afectados por las diversas presiones que ejercen las actividades humanas sobre ellos como resultado de su uso, manejo y aprovechamiento; teniendo como respuesta la implementación de planes, programas y políticas tendientes a reducir dichas presiones. De tal forma que, a partir de la inclusión de indicadores en los estudios ambientales se pueda verificar el grado de avance o cumplimiento de las medidas de manejo diseñadas o implementadas para la conservación y/o descontaminación de los recursos afectados.

Evaluación y control de la contaminación

El conocimiento de técnicas, metodologías y tecnologías para la identificación, evaluación y definición de medidas de control para la reducción, minimización y eliminación de contaminantes emitidos o vertidos al aire, agua, suelo, y/o derivados del manejo de residuos que pueden ser nocivos para la salud humana y de los ecosistemas. En este proceso es necesario la identificación de los aspectos legales asociados a la evaluación de contaminantes como límites máximos permisibles; la determinación de las condiciones de referencia o de línea base para identificación de contaminantes en las matrices ambientales analizadas; establecer planes de muestro para la



medición de la concentración en el agua, aire, suelo y/o características de los residuos; el análisis e interpretación de resultados derivados de los muestreo o monitoreos; la aplicación de procedimientos, metodologías, indicadores e índices para la cuantificación de la contaminación; la implementación de medidas de manejo para el control de la contaminación y el seguimiento de las acciones implementadas y los efectos de su implementación. Aumentar la eficiencia en los procesos de producción.

De esta forma, se permitirá a nivel sectorial aumentar la eficiencia en los procesos de producción, reducir los costos de operación, por la disminución en los costos de tratamiento, almacenamiento y disposición final de los residuos, emisiones y/o vertimientos contaminantes. Estos son algunos de los aspectos que la asignatura aportará en la formación académicas y profesional del Ingeniero Ambiental y de Saneamiento.

Diseño de plantas de tratamiento de aguas I

El agua natural puede contener una cantidad de sustancias y agentes patógenos, característicos del ciclo hidrológico que ha experimentado previamente el recurso. Cuando estos componentes son considerados elementos nocivos para la salud se hace necesario su tratamiento para facilitar su consumo garantizando el derecho a la vida y a la salud de las comunidades. Así, los Artículos 16 y 20 de la Constitución Política de Colombia establecen como derecho inalienable de las personas y uno de los fines principales de la actividad del Estado, la solución de las necesidades básicas insatisfechas, entre las que se encuentra garantizar el acceso universal y equitativo al servicio de agua potable, como elemento esencial para la vida humana.

En este contexto, el CONPES 3918- Estrategia para la implementación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), afirma que desde el año 2014, el 97% de la población colombiana cuenta con acceso a métodos de abastecimiento de agua adecuados (cobertura de acueducto), sin embargo, aún existen brechas significativas a nivel territorial, específicamente en la cobertura entre zonas urbanas y rurales.

Por lo que se hace necesario, con el objetivo de garantizar una oferta académica pertinente a las necesidades del país, fomentar en el Ingeniero Ambiental y de Saneamiento el desarrollo de competencias para el diseño e implementación sistemas de tratamiento de agua potable en armonía con planes de desarrollo municipales y el ordenamiento del territorio y con el propósito de contribuir a alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible mejorando la calidad de vida de las poblaciones.

Diseño de plantas de tratamiento de aguas II

En Colombia la cobertura del servicio público de alcantarillado corresponde a 76,6% alcantarillado (DANE, 2019), respecto a este porcentaje, la Asociación Colombiana de Ingeniería Sanitaria y Ambiente-ACODAL, afirma que el 70% de las aguas servidas en los centros urbanos del país, no son tratadas, y el 30% restante, aunque recibe un tratamiento básico que no es suficiente (ACODAL



, s.f.). En este aspecto, ACODAL resalta, que los procesos implementados para la separación de contaminantes, no garantizan una completa remoción, afectando negativamente los espejos de agua en donde se realiza el vertimiento de estos residuos. Además, esta situación se agudiza en las zonas rurales, en donde la cobertura del alcantarillado es tan solo del 17% (DANE, Op.Cit.).

Las anteriores cifras, evidencian que el país presenta atrasos significativos en el avance en materia de saneamiento hídrico: recolección, transporte y tratamiento de los residuos líquidos (ACODAL, Op.Cit); a pesar que en el año 2002, por medio del CONPES 3177, se identificaron las acciones prioritarias y se presentaron los lineamientos para la formulación del plan nacional de manejo de aguas residuales. Dicho documento destaca las siguientes problemáticas asociadas al vertimiento de las aguas servidas (CRA, s.f.): i) los riesgos a la salud de los habitantes; ii) la dificultad para la recuperación de las fuentes hídricas, iii) la disminución de la productividad del recurso, iv) el aumento de los costos de tratamiento del recurso hídrico.

Por lo anterior, se sustenta la pertinencia del desarrollo de competencias relacionadas con el diseño del tratamiento de aguas residuales, para mejorar la gestión de este recurso y fomentar el ahorro y aprovechamiento de este recurso.

Área de formación complementaria:

Humanidades

En esta asignatura se propende por la formación de ingenieros ambientales y de saneamiento capaces de interactuar con la sociedad y de asumir posturas críticas ante las divergencias en su quehacer profesional desde el desarrollo de principios, valores y competencias sociales; a través de la reflexión de su proyecto de vida.

También permite el desarrollo de la formación en concordancia con ese estudiante y futuro profesional que va a establecer vínculos consigo mismo, su familia, comunidad, clientes, empresa, región y nación, como persona, profesional, trabajador, vecino y ciudadano.

Sociología ambiental

El programa de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento, concibe esta área como parte de la formación integral de sus egresados que corresponde a una corriente de pensamiento reflexivo y crítico sobre la crisis ambiental y su incidencia en el contexto social y territorial, así pues la Sociología y ética ambiental busca comprender las relaciones de poder implicadas en los nuevos conflictos que surgen de la explotación y el uso irracional de los recursos naturales, las brechas conceptuales entre desarrollo económico, desarrollo social y la sostenibilidad ambiental del territorio (Agoglia, Alavrez, & Sales, 2015). Así mismo, esta asignatura busca generar espacios de reflexión orientados a confrontar a los estudiantes con los diferentes elementos que describen la relación Sociedad- Ambiente, sustentadas en los principios de ética ambiental, gobernanza,



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander
Vigilada Mineducación
NIT 800.024.581-3

conservación de los recursos naturales. Es importante hacer referencia que la sociología y la ética ambiental son disciplinas en formación.

Problemas regionales

El diseño curricular del programa de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento, busca responder a los desafíos, retos y oportunidades que enfrentan las Comunidades, el Estado y los Gremios, es decir, su objetivo principal es ser pertinente a las necesidades reales de formación del contexto (UNIPAZ, 2020). Por otra parte, el concepto de Región fue precisado en la política de pertinencia de la oferta Académica de UNIPAZ, como marco para la definición de los programas académicos, los cuales deberán “Garantizar que la oferta académica institucional [sea] pertinente con la región del Magdalena Medio, por consiguiente, siempre considerará la creación y permanencia de programas académicos de educación superior que permitan a través de sus objetos de estudio, la generación de alternativas de solución a las necesidades sentidas de las diferentes comunidades constituyentes de la región del Magdalena Medio” (UNIPAZ, 2007).

Esta concepción, evidencia la relevancia de la región como escenario de interacción academia sociedad en el objetivo misional de UNIPAZ, donde se propone: “Contribuir al desarrollo humano, urbano y rural del Magdalena Medio y del país, entendido éste como la transformación de las condiciones económicas, sociales, políticas y culturales de la población”. Sin embargo, a la luz de los antecedentes históricos que dan cuenta del surgimiento de UNIPAZ, se entiende que, dentro de la región se delimitó de manera natural un territorio concreto, determinado por las interacciones justificadas a partir de las demandas sociales de la población (movimientos sociales) y las intenciones expresadas de las administraciones municipales, así como de las instituciones sociales. Por lo que es necesario incluir dentro de la formación profesional del Ingeniero Ambiental y de Saneamiento, el análisis reflexivo de las características y principales problemáticas sociales, económicas, políticas y ambientales de la región del Magdalena Medio.

En virtud, de lo anteriormente expuesto, esta asignatura busca contribuir a la comprensión de la naturaleza socialmente construida y a las concepciones ideológicas que subyacen a la problemática ambiental.

Constitución política y legislación ambiental

El medio ambiente se ha convertido en el tema obligatorio de cualquier agenda política y económica no sólo del orden nacional sino también internacional. Su protección es hoy en día un imperativo para la conservación de la especie humana y de la naturaleza de la cual hacemos parte. Se hace necesario acudir a los diferentes mecanismos de protección para que actúe contra las conductas que pongan en peligro esos valores y es acá donde interviene el control social y del Estado.

La filosofía de cumplimiento normativo y control ambiental continúa dominando la agenda de políticas gubernamentales, y la única forma de evitar la responsabilidad por incumplimiento es



comprender a fondo los requisitos reglamentarios. Esta asignatura aumentará en el ingeniero ambiental y de saneamiento la comprensión de los problemas de cumplimiento ambiental y el entorno regulatorio en una variedad de jurisdicciones. El curso enfatiza la aplicación de regulaciones en las diversas áreas de interés en diferentes sectores económicos.

Sistema de gestión integrados

En los últimos años, el creciente nivel de exigencia del mercado, de la legislación aplicable a las empresas y el aumento de la competitividad, han originado en el entorno empresarial la necesidad de contemplar e incorporar a su gestión criterios de calidad, medio ambiente y prevención de riesgos laborales, que les permitan establecer elementos diferenciadores respecto a su competencia. En el mundo laboral empresarial actual requiere constante actualización y optimización. Cada organización se encuentra enfrentada a altos niveles de competencia y grandes retos que miden su calidad empresarial. Es por esto que surgen normas específicas para evaluar bajo criterios determinados los niveles de calidad y competitividad de las organizaciones empresariales, educativas y estatales, entre otras. Es así que entidades como la Organización Internacional para la Estandarización (ISO) crea sus normas de calidad y gestión, para fijar criterios mundiales que determinan la competitividad de las organizaciones frente al mercado internacional.

En síntesis, la asignatura le proporciona al estudiante de ingeniería ambiental y de saneamiento una descripción general del entorno empresarial cambiante relacionado con la calidad, la protección del medio ambiente y la seguridad y salud en el trabajo. Presenta conceptos, métodos y habilidades necesarias para integrar el concepto de desarrollo sostenible en el proceso de toma de decisiones de empresas nacionales o internacionales que siguen las series ISO 9000, ISO 45000 e ISO 14000 de normas internacionales.

Gestión del riesgo de desastres

La Gestión del Riesgo de Desastres ha ganado más importancia debido al aumento tanto en la recurrencia como en la magnitud de los desastres naturales, desafiando nuestra capacidad para anticipar y prevenir tales eventos. Los gobiernos han asumido una serie de compromisos que hacen de la Gestión del Riesgo de Desastres una prioridad nacional, donde todos los actores del desarrollo asumen funciones específicas. Estos actores incluyen no solo a la sociedad civil sino también al sector privado, que históricamente ha aportado poco esfuerzo en este sentido.

Los ingenieros ambientales y de saneamiento estarán en mejores condiciones de responder a desastres naturales y aquellos provocados por el hombre en entornos cada vez más complejos y dinámicos. En el contexto de la creciente variabilidad climática y el cambio climático, la reducción del riesgo es entonces un aspecto de orden social, que debe ser visto como la forma en que una comunidad se hace consciente de sus riesgos y en forma autónoma asume la responsabilidad de manejarlos para ir en busca del desarrollo sostenible, ya sea controlando en los casos que se pueda, los riesgos que han sido generados como producto de las actividades del pasado y adoptando estrategias para impedir que en los procesos de desarrollo al futuro se produzcan nuevas situaciones



de riesgo que puedan poner en peligro las condiciones de vida y los recursos de las generaciones futuras.

Economía

La asignatura se basa en la lógica de la economía y agrega el poder analítico de las matemáticas y la estadística. Los conceptos desarrollados en esta asignatura son ampliamente aplicables a muchas decisiones profesionales y personales, incluida la toma de decisiones de compra, decidir entre alternativas de proyecto, evaluar diferentes procesos y equilibrar los costos ambientales y sociales con los costos económicos.

La economía será cada vez más valiosa a medida que los estudiantes de la Ingeniería Ambiental y de Saneamiento asciendan en la escala profesional en la industria privada, organizaciones no gubernamentales, agencias públicas o en la fundación de sus propias empresas emergentes.

El propósito de la asignatura es que el estudiante reconozca el panorama sobre diversos problemas económicos y sus causas, analice el entorno económico y su incidencia sobre el comportamiento de la empresa. La asignatura aborda los siguientes temas: Teoría económica; Microeconomía. Teorías de la oferta y demanda, del consumidor, de la producción, costos e ingresos y beneficios; Macroeconomía; Toma de decisiones de las empresas, y Evaluación de alternativas de inversión.

Formulación y evaluación de proyectos ambientales

Los problemas ambientales y de saneamiento se han asociado a los procesos de intervención humana que buscan la satisfacción de necesidades, determinando situaciones de ineficiencia económica, inequidad social y degradación de las componentes físico ecológicas del espacio vital. La profundización de estos conflictos ha llevado a la necesidad de una reinterpretación de los proyectos transformadores de la realidad. Esto exige nuevas condiciones de aprendizaje en las cuales, los Ingenieros Ambientales y de Saneamiento, deberán articular medidas inteligentes para conducir con éxito proyectos que transformen positivamente las condiciones sociales, económicas y ambientales de los territorios.

Un profesional en ingeniería ambiental y de saneamiento que se integra en un proceso de formulación, ejecución y evaluación de proyectos de inversión, debe estar atento a diferentes condicionantes (localización, infraestructura, tecnología, mano de obra, entre otros) para no incurrir en errores de interpretación de la realidad que conduzcan a la generación de problemas ambientales crecientes.

El propósito de la asignatura es que el estudiante utilice técnicas para diseñar, formular, gestionar y evaluar un proyecto de ingeniería; utilice técnicas conceptos y herramientas de gestión de proyectos utilizando el marco de referencia como la metodología del macro lógico y las buenas prácticas propuestas en el Project Management. La asignatura aborda los siguientes temas: Ciclo de vida de un proyecto de ingeniería y su relación con el mercado, macro y micro-localización,



determinación del tamaño, diseño del proyecto, gestión de riesgo, presupuesto del proyecto y evaluación económica.

Negocios Verdes y Emprendimiento

Se ha visto que el emprendimiento es un factor relevante porque contribuye al desarrollo económico, de los países y establece tendencias de nivel social promoviendo la innovación y el uso de nuevas tecnologías ambientales, ayudando a que surjan nuevos sectores, y aumente el nivel en la productividad y la creación de nuevas empresas y a su vez gene nuevos empleos, entre muchos otros beneficios.

Es por eso que cuando se habla de emprendimiento no solo entra en juego la creación de una empresa sino también se entra a evaluar su participación en el desarrollo sostenible de los países, es ahí donde se tiene al emprendimiento como un motor de ideas y creación de negocios verdes transformadores del entorno con un valor desde la perspectiva de sostenibilidad para generar impactos positivos en términos de desarrollo social, económico y ambiental, de esta manera se estaría contribuyendo a disminuir los impactos ambientales que el ser humano a generado en los recursos naturales, evolucionando de ser consumidores a un desarrollo sostenible.

En este contexto el reto para los Ingenieros Ambientales y de Saneamiento es desarrollar una cultura emprendedora para que, desde la generación de productos y/o servicios, implemente mejores prácticas, garantice la conservación de los ecosistemas y la sostenibilidad de los recursos naturales, demuestre que sus procesos industriales resultan ser menos contaminantes, y generar beneficios ambientales en la cadena productiva empresarial.

Consultorio ambiental y de saneamiento

El éxito de los proyectos y actividades nace en una buena planificación, se fortalece con una buena ejecución de estos y se concreta con una perfecta gestión y control de su desarrollo. Para conseguir este objetivo, se proporciona el conocimiento y las herramientas necesarias para convertir al ingeniero ambiental y de saneamiento capaz de asesorar, planificar proyectos y realizar exitosamente los trámites relacionados con todos los asuntos en materia ambiental y de saneamiento de una empresa u organización.

La asignatura de Consultorio Ambiental es de gran importante dentro de la formación del profesional en Ingeniería Ambiental y de Saneamiento, por cuanto le permite articular la teoría alcanzada durante los semestres académicos anteriores en las diferentes áreas de estudio a casos concretos de aplicación. El Consultorio Ambiental, promueve la formación de Ingenieros Ambientales y de Saneamiento mediante la práctica social en beneficio de la región y de las personas con interés de indagación en el campo.

Esta asignatura, se postula como formación complementaria fundamental para fortalecer y profundizar en el conocimiento de la gestión de proyectos, y sensibilizar al estudiante con las



realidades comunitarias y paralelamente los grupos de interés involucrados podrán adquirir herramientas técnicas para mejorar sus prácticas organizativas y defender sus derechos y recursos naturales; y por otro lado retroalimentarán los conocimientos adquiridos durante su carrera.

4.9 FLEXIBILIDAD DEL PROGRAMA

El enfoque pedagógico y curricular del programa se enmarca en los lineamientos generales planteados en el Proyecto Educativo Institucional, según el cual el desarrollo de los procesos formativos se fundamenta en el aprendizaje del estudiante a través de metodologías participativas que propician el descubrimiento y la recreación del conocimiento. En este enfoque la investigación y la extensión constituyen prácticas pedagógicas integradas al quehacer diario de estudiantes y profesores.

Con criterio de flexibilidad curricular los contenidos de los cursos se estructuran de acuerdo con la lógica para construir los conocimientos de lo básico a lo esencial estableciendo niveles crecientes de complejidad, de tal forma que, al finalizar el proceso formativo, se incorporen a la sociedad profesionales competitivos con capacidad de liderazgo y discernimiento con habilidad para plantear soluciones a los múltiples problemas del desarrollo desde la perspectiva de su profesión.

Es de anotar que uno de los objetivos principales del diseño curricular del plan de estudios es garantizar la flexibilidad, la articulación entre sus áreas constituyentes, la direccionalidad de las áreas hacia la formación integral y la contextualización de la formación específica del programa. Las estrategias de flexibilización del programa están relacionadas con:

- **Incorporación de asignaturas electivas dentro del currículo.**

Esta estrategia permite a los estudiantes profundizar el conocimiento que adquieren a lo largo de la carrera, de acuerdo con su interés o a la perspectiva con respecto al campo de acción en el cual desee desempeñarse. Las asignaturas electivas propuestas han sido definidas teniendo en cuenta los cambios y avances en el entorno ambiental, desde una visión amplia: desde lo local, regional, nacional a lo internacional. Este grupo de saberes agrupados en el área interdisciplinaria y transdisciplinaria del programa, refuerzan y complementan la formación profesional del estudiante, permitiéndole tener un horizonte más claro de su ejercicio laboral. El programa le permite elegir de un conjunto de asignaturas, aquellas que considere estructuran su formación.

En respuesta a esto, el plan de estudios presenta la posibilidad de optar por dos electivas genéricas, y dos asignaturas electivas de profundización necesarias para el desarrollo de las competencias del saber, hacer, y el ser con el fin de fortalecer las competencias conductuales en el estudiante. Para el diseño de los cursos de profundización se tuvo en cuenta que estos lograran conjugar dos aspectos: espacios de profundización y complementación de la ingeniería en esas áreas disciplinarias.

- **Trabajo independiente del estudiante**



De acuerdo con la fundamentación teórica del programa, se busca una cultura de formación autónoma que le permita al estudiante concientizarse sobre la importancia de la construcción de nuevo conocimiento, a partir de la estructuración e indagación de los saberes existentes y del contexto en el cual se desarrolla el aprendizaje. El estudio independiente es una opción para que el educando vaya construyéndose a sí mismo como persona y profesional haciendo uso de su libertad y autonomía.

● Trabajo de grado

El programa interrelaciona diversas áreas del saber en el trabajo de grado, el cual busca que el estudiante integre y promueva los conocimientos investigativos en el campo profesional, dimensionando su quehacer hacia el estudio de problemas ambientales y sociales específicos y aplicando los instrumentos teórico-conceptuales y metodológicos adquiridos a lo largo de su formación profesional.

● Movilidad dentro del plan de estudios

El plan de estudios del programa ofrece flexibilidad en la distribución de horarios, de tal manera que el estudiante podrá tomar cursos en diferentes horarios (diurno y nocturno), permitiendo la movilidad interna del estudiante. Según el artículo primero del Acuerdo CAC No. 10-14 del 30 de enero del 2014, establece admitir hasta un máximo de dos (2) materias de horario contrario a lo matriculado por los estudiantes, siempre y cuando, el programa se ofrezca en ambos horarios, o que tenga asignaturas equivalentes a otros programas.

De otra parte, el estudiante tiene la posibilidad de adelantar cursos en los semestres, según el Artículo primero del Acuerdo No. 005 (15 de enero del 2004) que “Establece para los programas académicos que se ofrecieron hasta antes de su expedición del Decreto 2566, el criterio mínimo que se tendrá en cuenta para autorizar las matrículas de las asignaturas adicionales será el siguiente:

- a. Cuando se cumpla con los requisitos exigidos por la respectiva escuela y
- b. Cuando el estudiante tenga un promedio acumulado del semestre inmediatamente anterior al cual hace solicitud no inferior a tres ocho (3.8)

El estudiante podrá matricular un número de créditos inferior al establecido por periodo, siempre y cuando registre una actividad académica superior al cincuenta por ciento (50%) de los créditos en el mismo periodo, según lo establecido en el reglamento estudiantil.

El estudiante, además, puede matricular cursos hasta de 3 semestres consecutivos, sin que esto le acarree costo adicional en la matrícula, ni sujeta a un promedio. Esto permite que el estudiante pueda adelantar cursos y nivelarse con cierta facilidad. A partir del segundo semestre, el estudiante es autónomo de elegir horarios y cursos a matricular, siempre y cuando se encuentren ofertados y con cupo.



Por otra parte, la reducción o eliminación de requisitos entre los cursos, para dar paso a cursos electivos, que permiten abrir y cerrar cursos y modificar contenidos de acuerdo con los avances científicos y tecnológicos y con los intereses de los estudiantes, del programa y de la institución.

Además, el Reglamento Estudiantil en el artículo 13 del Acuerdo No. 005 (26 de enero del 1988), establece que los consejos de facultad podrán homologar asignaturas de diversa denominación, pero de contenido similares frente a los programas de la respectiva materia en el Instituto Universitario de la Paz. También el Artículo 45, establece las evaluaciones de validación que son las que se presentan para acreditar la idoneidad en determinadas asignaturas.

Para mayor detalle de las modalidades de validación se puede acceder al siguiente link que contiene el Reglamento Estudiantil link <http://www.unipaz.edu.co/assets/reglamento-estudiantil5.pdf>

En el artículo 67 del Reglamento Estudiantil se establecen los criterios para la persona que haya perdido la calidad de estudiante regular del Instituto Universitario de la Paz y haya obtenido el reingreso correspondiente, se le pueda homologar las materias aprobadas con nota superior a tres puntos cinco (3.5). Quien tenga nota entre tres cero (3.0) y tres puntos cuatro (3.4) podrá validar las materias, mediante nueva evaluación.

4.10 INTERDISCIPLINARIEDAD DEL PROGRAMA

UNIPAZ cuenta con una política de fortalecimiento del trabajo interdisciplinario. En este sentido, busca promover el trabajo entre las diferentes disciplinas que la constituyen con el fin de garantizar la integración de especialidades y la creación de identidad alrededor de la investigación institucional.

Su política de fortalecimiento del trabajo interdisciplinario señala: “La universidad debe promover el trabajo entre las diferentes disciplinas que la constituyen con el fin de garantizar la integración de especialidades y la creación de identidad alrededor de la investigación institucional”.

Objetivos:

- Fomentar la investigación interdisciplinaria entre las diferentes Escuelas institucionales.
- Estimular la actividad de investigación integradora de especialidades.
- Construcción de identidad institucional de investigación ante la comunidad científica.

Estrategias para su consecución:

- Reestructuración de las líneas de investigación por Escuelas.
- Desarrollo de proyectos de semilleros de investigación que involucren la participación de varias disciplinas de los programas académicos institucionales.
- Fortalecimiento y diversificación de los mecanismos existentes para estimular el desarrollo de actividades de investigación interdisciplinarias.



- Apertura de espacios de participación a los investigadores ante el Comité Central para el intercambio de conocimiento y aportes de las diferentes disciplinas.
- Apoyo especial a la difusión de los resultados de la investigación interdisciplinaria institucional.

De esta manera se propone una integración del conocimiento y de las áreas curriculares desde la interdisciplinariedad, desde una visión de la totalidad y promoviendo la indagación, la conceptualización y la interlocución desde el campo específico de ingeniería ambiental y de saneamiento, en un intento de comprender las relaciones internas y externas entre los diferentes ámbitos de la realidad socio-cultural.

De igual manera, se busca fomentar la interdisciplinariedad y la transdisciplinariedad, con el fin de abrir nuevos caminos en el campo de acción del ingeniero ambiental y de saneamiento para aportar su concurso a los requerimientos y tendencias del mundo contemporáneo, especialmente en lo que tiene que ver con los problemas y con el desarrollo regional y nacional.

Por su parte el plan de estudios del programa, integra el componente interdisciplinario al incluir áreas de conocimiento como área de ciencias básicas, área de ciencias básicas de la ingeniería, área de ingeniería aplicada y área de formación complementaria. También se evidencia en el trabajo colectivo de sus profesores y estudiantes, en el trabajo interdisciplinario en los proyectos de investigación y en la realización de eventos asociados al estudio de la problemática ambiental y el desarrollo sostenible y sustentable de la aldea global, que involucra otros programas del mismo Instituto. Este componente de aprendizaje posibilita el enriquecimiento de nuevo conocimiento y permite consolidar la formación del profesional que desea formar el Instituto Universitario de la Paz.

4.11 REQUISITO DE GRADO

Para optar el título como Ingeniero(a) Ambiental y de Saneamiento, se debe aprobar la totalidad de las asignaturas contempladas en el plan de estudio propuesto. Además, de aprobar el total de asignaturas contempladas en el currículo, el desarrollo del trabajo de grado es obligatorio para los estudiantes de todos los programas de pregrado. Este corresponde a un requisito para la culminación del proceso de formación del estudiante, considerando que constituye un ejercicio para que ellos apliquen las competencias y conocimientos adquiridos en el desarrollo de investigaciones aplicadas alusivas al objeto de estudio de la Ingeniería Ambiental y de Saneamiento. Por consiguiente, el trabajo de grado hace parte del proceso de formación del estudiante y es un requisito para su graduación y titulación. En este orden de ideas, el programa se orienta por los lineamientos dados en los Acuerdos No 008 de 2004 y Acuerdo CAC No 053 de 2019, donde se definen las diferentes modalidades de trabajo de grado.

4.12 COMPONENTE PEDAGÓGICO



La formulación de la Política Institucional UNIPAZ, permite a las Escuelas a través de sus Consejos de Escuela, establecer los enfoques pedagógicos necesarios para estructurar su formación específica dentro de un proceso de autonomía que contemple las particularidades de sus objetos de estudio, naturaleza y denominación, dando cumplimiento a la Política institucional.

Dicha política corresponde a un diálogo de saberes, tanto interno como externo, fructífero y flexible, a través del cual trata múltiples problemas de la producción y reproducción de la vida social, que al mismo tiempo se corresponden con el tratamiento de múltiples problemas del conocimiento humano científico, tecnológico y técnico, no fragmentado, en ciencias naturales y sociales, artes e ingeniería en campos específicos, como por ejemplo el de la producción de energía, alimentos, salud integral, transporte, paz con buen vivir y ciudadanía participativa.

4.12.1 Desarrollo de la perspectiva constructivista en el programa de ingeniería ambiental y de saneamiento

El perfil del Ingeniero ambiental y de saneamiento UNIPAZ está orientado a la resolución de problemas ambientales con una mirada multi-disciplinar y global, para lograrlo se hace necesario que las prácticas formativas inviten al estudiante a profundizar en conocimientos disciplinares a través de dinámicas reflexivas que posean una alta exigencia a nivel de pensamiento, es decir tareas que superen la lección de memoria y avancen hacia el logro de aprendizajes significativos.

Alineados con el modelo pedagógico de la UNIPAZ, constructivista, los docentes del programa de Ingeniería Ambiental y de saneamiento asumen y entienden que la formación universitaria planea y diseña ambientes de aprendizaje para la construcción colectiva de conocimientos en mediación con el docente.

Algunos de nuestros principios referentes del enfoque constructivista son:

- “La educación debe estar dirigida a promover capacidades y competencias y no sólo conocimientos cerrados o técnicas programadas” (Pozo y Monereo, 1999:11)
- El estudiante necesita “aprender a tomar decisiones y solucionar problemas en situaciones de conflicto e incertidumbre, buscar y analizar información en diferentes fuentes para transformarla en aras de construir y reconstruir el conocimiento en colaboración con otros” (Díaz, Hernández, 2010)
- “Lo relevante del aprendizaje es poder transformar lo que se sabe y no únicamente poder decir lo que se sabe” (Díaz, Hernández, 2010)

Entender la educación desde la óptica constructivista implica que el docente cumpla una función mediadora, su labor trasciende la transmisión de conocimiento por la generación de ambientes y experiencias de aprendizaje que potencien habilidades, actitudes y competencias en el futuro Ingeniero ambiental y de saneamiento. “El profesor es mediador entre el alumno y la cultura a través de su propio nivel cultural, por la significación que asigna al currículum en general y el conocimiento que transmite en particular, y por las actitudes que tiene hacia el conocimiento o hacia una parcela especializada del mismo.



Entender cómo los profesores median en el conocimiento que los alumnos aprenden en las instituciones escolares es un factor necesario para que se comprenda mejor por qué los estudiantes difieren en lo que aprenden, las actitudes hacia lo aprendido y hasta la misma distribución social de lo que se aprende”

La función del docente no puede reducirse al de simple transmisor de la información o al de facilitador del aprendizaje sino el de un organizador y mediador en el encuentro del alumno con el conocimiento. Teniendo en cuenta que unos de los objetivos dentro de la educación través de los tiempos consiste en enseñar a los alumnos a que se vuelvan aprendices autónomos independientes y autorregulados, capaces de aprender a aprender.

Por lo anterior, el aprendizaje se logra cuando el alumno relaciona los nuevos contenidos con el cuerpo de conocimientos que ya posee, es decir, establece un vínculo entre el nuevo material de aprendizaje y los conocimientos previos. La construcción y generación de conocimientos implica la participación activa del estudiante en su formación, esto requiere la utilización de estrategias docentes que permitan que los alumnos se conviertan en actores activos para que se logre un aprendizaje autónomo y el docente oriente su acción a impulsar la investigación, la reflexión y la búsqueda o indagación.

Es así que, las estrategias que puede emplear el profesorado se pueden agrupar en torno a tres aspectos que son:

1. Las estrategias respecto a la organización de los contenidos: esta estrategia empieza desde el momento de la creación del microcurrículo y posteriormente la planeación de las clases desde el planteamiento de qué quiere trabajar y en qué orden y la secuencia de los contenidos de acuerdo con el microcurrículo.
2. Las estrategias respecto a la exposición de los contenidos: Es aquí donde se pone de manifiesto las diferentes estrategias que el grupo de docentes de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento hizo una revisión de su realidad educativa e identificó prácticas tradicionales y prácticas constructivistas, identificaron que contrario a las posturas aquí expuestas la condición misma de la Ingeniería Ambiental y de Saneamiento exige al maestro la búsqueda de alternativas pedagógicas en las que los papeles se cambien y sea el estudiante el que desde el hacer y el pensar construya el conocimiento, es así que aparecen y se fortalecen prácticas constructivistas tales como: el aprendizaje basado en problemas, el juego de roles, el aprendizaje basado en proyectos, el análisis de contexto a través de las salidas de campo, el diseño de procesos y prototipos, el modelado computacional, el análisis de casos, las tareas de desempeño, la simulación, entre otras.

El docente como mediador promueve y despierta, la formación profesional, sienta las bases para que el profesional de Ingeniería ambiental y de saneamiento resuelva, actúe y piense de manera estratégica.



Estas y otras metodologías se convierten en el hilo conductor que incentiva en los estudiantes a poner en práctica los conocimientos, analizar las realidades, resolver situaciones problemáticas desde la óptica de la Ingeniería Ambiental y de saneamiento etc. Los problemas de la realidad se convierten en los problemas del aula de clase, los docentes documentan la realidad de las empresas y en el entorno y traen esas realidades al aula para que los estudiantes las piensen, poniendo a prueba lo que saben y buscando nuevos elementos para mejorar su actuación y desempeño profesional.

3. Las estrategias respecto a las actividades del alumnado: enfocadas al trabajo individual donde el papel del docente es aprovechar y potenciar las cualidades de cada alumno, por lo que el punto de partida de su trabajo es conocer las diferentes aptitudes que se le presentan en clase para poder potenciar dichas aptitudes o lo que se conoce desde el punto de vista de las competencias el hacer y el ser expuestas a nivel de los microcurrículos. Las estrategias grupales en las cuales se busca desarrollar la sociabilidad, el espíritu de colaboración, enseñar o contrastar pareceres, estimular la ayuda mutua, entre otros.

A nivel curricular el programa se estructura desde un enfoque de formación por competencias en coherencia con las propuestas educativas en el mundo y en nuestro país, por cuanto el enfoque contribuye a mejorar la pertinencia de los programas, orientar al estudiante hacia el aprendizaje y favorecen la movilidad en el contexto nacional e internacional. Este enfoque es coherente con lo proyectado en Proyecto Educativo Institucional de UNIPAZ el cual entiende que la formación universitaria planea y diseña ambientes de aprendizaje para la construcción colectiva de conocimientos en mediación con el docente.

Al hablar de competencias se reconoce que los individuos son seres con multiplicidad de potencialidades cuyo desarrollo se posibilita dentro de un contexto cultural particular. Desarrollar competencias significa poder desempeñarse en un contexto particular a partir de lo que se conoce, lo que se piensa y lo que se es, lo cual requiere el desarrollo de las potencialidades académicas y sociales en la escuela y la familia y su posterior aplicación al entorno laboral.

El término “competencia” tiene una larga trayectoria, desde siempre la humanidad se ha preocupado porque las personas sean capaces de hacer las cosas que les corresponde y de hacerlas con calidad. Sin embargo, la aplicación académica del concepto de competencias comienza solo en la década de los sesenta, siendo en la década de los noventa donde se establece como práctica en todos los niveles educativos, y en la década del 2000 se convierte en una política educativa de trascendencia mundial. Esto se hace a la par que se posicionan una serie de cambios educativos por la introducción del aprendizaje autónomo, el aprendizaje significativo, el constructivismo, la metacognición y las nuevas teorías de la inteligencia.

En este sentido, se pretende un programa donde el aprendizaje se centra en el estudiante y, a través de un contexto (visión del mundo, país y región, sector externo) se establecen unos currículos y contenidos con base en el aprendizaje basado en problemas/proyectos y la resolución de problemas



(actividad, experiencia, indagación y exploración), se brindan recursos con un docente en el rol de facilitador (mediador) que potencien el aprendizaje colaborativo y la construcción de nuevo conocimiento (investigación). Para lograrlo, se plantean actividades de aprendizaje, evaluación y acompañamiento que posibiliten el trabajo independiente del estudiante y se favorezca la adquisición de las competencias del programa en sus dimensiones: conocer, hacer, ser.

4.13 COMPONENTE DE INTERACCIÓN

En este componente se refiere a la creación y fortalecimiento de vínculos entre la institución y los diversos actores en pro de la armonización del programa con los contextos locales, regionales y globales; así como, al desarrollo de habilidades en estudiantes y profesores para interrelacionarse. Para el plan de estudio propuesto se plantea la interacción en:

Tabla 13. Interacción del programa

| Tipo de actividad | Interacción |
|---|--|
| Proyectos de aula | En las diferentes asignaturas se desarrollan proyectos de aula que buscan la aplicación del conocimiento para la resolución de problemas tomados desde las comunidades, entidades ya sean a nivel local o regional. |
| Mesas de trabajo o diálogos | Participación del programa con entidades Gubernamentales y no gubernamentales. |
| Cátedras Libres | Con participación de instituciones de educación superior, empresa, instituciones del gobierno, ONG's, en la cual el programa interactúa como organizador, asistencia y ponente. |
| Asignatura Ambiental Consultorio | Se realizan actividades de consultoría en la cual se plantean problemáticas a nivel de empresas o comunidad local en la cual el programa propone soluciones |
| Seminarios y Congresos Nacionales e internacionales | Organizados desde el mismo programa o por empresas local o nacionales, instituciones educativas superior. Para el intercambio de conocimiento en la cual el programa interactúa como organizador, ponente y/o asistente. |
| Pasantías | A nivel de empresas, entidades gubernamentales y no gubernamentales |
| Proyectos de Investigación | Con participación conjunta con instituciones de educación, entidades gubernamentales y sector empresarial. |
| Acompañamiento, asesoría, y capacitaciones a diferentes entidades públicas y/o privadas Y a instituciones educativas (públicas y privadas). | Acompañamiento a entidades gubernamentales tales como Secretaría del Medio Ambiente del Distrito de Barrancabermeja y al sector empresarial como Ecopetrol, OXY, entre otras. |

Fuente. Elaboración propia

4.13.1 Desarrollo de competencias comunicativas en un segundo idioma en los programas de pregrado



El Instituto Universitario de la Paz contempla dentro de sus políticas el aprendizaje de un segundo idioma para toda la comunidad universitaria con el fin de mejorar las competencias profesionales adquiridas, llevar a cabo convenios de movilidad internacional, garantizar el acceso a los medios de publicación de tipo científico a nivel mundial y entablar relaciones interpersonales o virtuales con personas e instituciones extranjeras que enriquecen el quehacer científico y académico. Es por ello que se exige a los estudiantes el aprendizaje del idioma inglés como segunda lengua.

Partiendo de la necesidad de formar personas bilingües o multilingües el programa desarrolla las siguientes estrategias:

- a. Incentivar a los docentes para que promuevan una segunda lengua fomentando la lectura y comprensión de textos en cada uno de las asignaturas que orienta (estudios de caso, lectura de artículos científicos, aplicación de software cuyos comandos están en inglés, entre otros).
- b. Sensibilizar a la población estudiantil para conocer y apreciar la importancia de la segunda lengua e impulsar la participación en cursos libres que fortalezcan esta competencia, conforme a lo establecido en el Acuerdo CAC No. 013-19

Además, de aprobar el total de cursos contemplados en el currículo, el programa establece un segundo idioma como requisito de grado para obtener el título de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento, en la cual el idioma que impulsa fuertemente la UNIPAZ es el inglés.

De igual manera, actualmente UNIPAZ ofrece cursos de otros idiomas subsidiados por la institución a estudiantes, docentes y egresados, además de tener suscrito un convenio con el gobierno de Brasil, para el otorgamiento de becas para estudios de postgrado



5. INVESTIGACIÓN INNOVACIÓN Y/O CREACIÓN ARTÍSTICA Y CULTURAL DEL PROGRAMA

El programa de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento, comprometido con la formación integral del ser, considera que la formación investigativa, es esencial en el quehacer universitario, en el modelo de enseñanza aprendizaje que se quiere y se está implementando y en el afianzamiento de la relación entre el conocimiento cotidiano y el conocimiento científico; es la base esencial del crecimiento cualitativo de la institución y del programa en especial, por lo que la institución promueve la investigación en sus estudiantes a partir de la consolidación de los Semilleros de Investigación, cuyo objetivo es fomentar los espacios de investigación a través de trabajos interdisciplinarios en equipos liderados por docentes investigadores o la realización de trabajos de grado.

5.1 LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN QUE APLICAN AL PROGRAMA

La Escuela de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento, mediante el Acuerdo CAC-33-1-09, aprobó la línea de investigación “Aprovechamiento de los recursos naturales para la generación de desarrollo sostenible en la región del Magdalena Medio y del país: Hábitat y medio ambiente”. Además, se establecieron seis (6) sub-líneas de investigación:

- Recursos naturales
- Saneamiento
- Gestión ambiental
- Ordenamiento territorial
- Biodiversidad
- Desarrollo sostenible.

La justificación y fundamentación de la línea de investigación quedó plasmada en el protocolo para el reconocimiento y formalización de las líneas y proyectos de investigación según Acuerdo CAC No 09-1-09. Aunado a lo anterior, es importante mencionar que para dar cumplimiento y fortalecer la línea de investigación, se plantearon las siguientes estrategias articuladas directamente con las competencias del perfil profesional y al conocimiento técnico científico transmitido por el personal docente investigador, destacando:

- Formulación e implementación de proyectos de investigación de índole institucional, del Sistema general de Regalías (SGR), COLCIENCIAS y Generación ConCiencia GEN.
- Trabajo Interdisciplinar mediante la creación de alianzas y desarrollo de proyectos entre Instituciones de Educación Superior como lo es con la Universidad de Brescia (Italia) y la Universidad Santo Tomas (sede Bucaramanga), al igual que la divulgación de eventos científicos entre universidades (Universidad Piloto de Colombia, Universidad Autónoma de Bucaramanga, Universidad Santo Tomas, Universidad de Brescia, entre otros.)



- Formulación e implementación de trabajos de grado en la modalidad de línea (investigación) bajo la dirección de estudiantes formados integralmente hacia la innovación, investigación y desarrollo ingenieril, en pro de dar solución a la problemática expuesta en las sub-líneas de investigación del programa de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento.
- Fortalecimiento de los semilleros y del grupo de investigación GIAS.
- Divulgación de conocimiento y resultados de productos de investigación mediante la realización de eventos técnico científico
- Generación de productos de carácter investigativo como artículos científicos, resúmenes y ponencias.

5.2 GRUPOS DE INVESTIGACIÓN QUE APLICAN AL PROGRAMA

El Programa cuenta con un Grupo de Investigación de Ingeniería Ambiental - GIAS, el cual está reconocido y clasificado por Colciencias en Categoría B. En la Tabla 13, se relaciona la información registrada en la plataforma de ScienTI – GrupLAC de GIAS, según la valoración de la Convocatoria Nacional para el reconocimiento y medición de grupos de investigación, desarrollo tecnológico o de innovación y para el reconocimiento de investigadores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación – SNCTeI, 2019 (833).

Tabla 14. Descripción del Grupo de Investigación GIAS

| Ítem | Descripción |
|---------------------------|--|
| Nombre del Grupo | Grupo de Investigación de Ingeniería Ambiental GIAS |
| Gran área | Ingeniería y Tecnología |
| Áreas de conocimiento | Ingeniería Ambiental |
| Mes de creación del Grupo | Febrero |
| Año Creación del Grupo | 2008 |
| Código del grupo | COL0108966 |
| Clasificación del grupo | Categoría B |
| Programa Nacional de CyT | Ciencia, Tecnología e Innovación en Ambiente, Biodiversidad y Hábitat |
| Primer líder | Carlos Mauricio Meza Naranjo |
| Segundo Líder | Andrea Carolina Cabanzo Olarte |
| Institución | Instituto Universitario de la Paz |
| Dirección | Km 14 vía Barrancabermeja - Bucaramanga Vereda El Zarzal |
| E-mail contacto del grupo | carlos.meza@unipaz.edu.co |

Fuente: Grupo GIAS

Como se describió en la tabla anterior, el programa de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento ha impulsado la conformación del Grupo de Investigación de Ingeniería Ambiental (GIAS). GIAS fue creado en el año 2008 y está inscrito en el Programa Nacional de Ciencia, Tecnología e



Innovación Agropecuaria con código COL0108966. Los integrantes del grupo junto con su formación y línea de investigación se encuentran descritos en la

Tabla 15. Docentes pertenecientes al Grupo GIAS.

| Docente investigador | Formación académica | Línea de investigación | Tiempo dedicado a la investigación (h/sem) | CVLAC |
|-------------------------------|--|---|--|---|
| Fernando Corredor Barrios | Ingeniero Forestal. Especialista en Gestión Ambiental | Biodiversidad Hábitat y Medio Ambiente | 9 | http://scienti.colciencias.gov.co:8081/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001003445 |
| Carlos Mauricio Meza Naranjo | Ingeniero ambiental y de saneamiento Especialista en preservación y conservación | Biodiversidad Hábitat y Medio Ambiente | 6 | http://scienti.colciencias.gov.co:8081/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001350693 |
| Jairo Álvarez Pedraza | Ingeniero Forestal Magíster en Ingeniería Ambiental | Desarrollo Sustentable y Gestión Ambiental Biodiversidad y Recursos Naturales | 16 | http://scienti.colciencias.gov.co:8081/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000930830 |
| Jesús Antonio Quintero | Ingeniero ambiental y de saneamiento Especialista en preservación y conservación de los recursos naturales | Habitad medio ambiente Biodiversidad y Recursos Naturales Desarrollo sustentable y Gestión Ambiental Ordenamiento territorial y Saneamiento Biodiversidad y Saneamiento | 8 | http://scienti.colciencias.gov.co:8081/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001443153 |
| Ivonne Liliana Racero Gaviria | Ingeniera Química Especialista en Gestión Ambiental Magíster (C) Ciencias y Tecnologías Ambientales | Medio Ambiente | 4 | http://scienti.colciencias.gov.co:8081/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001384592 |



| Docente investigador | Formación académica | Línea de investigación | Tiempo dedicado a la investigación (h/sem) | CVLAC |
|-----------------------------------|---|--|--|---|
| Edwin de la Cruz Montoya | Químico Magíster en Química Ph.D en Química Aplicada | Nanotecnología Materiales Ingeniería y Tecnología | 4 | http://scienti.colciencias.gov.co:8081/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?codigo_rh=0000016987 |
| Sandra Milena Cuadros Ballesteros | Bióloga Especialista en Química Ambiental Maestría (C) en Ciencia y Tecnologías Ambientales | Ciencias de la Tierra y Medio Ambientales | 3 | http://scienti.colciencias.gov.co:8081/cvlac/Verificador/query.do?nro=0001384591 |
| Omar Alberto Ávila Rojas | Ingeniero Químico con Maestría en Ingeniería Ambiental | Transporte, Refinación y Petroquímica. Análisis de ciclo de vida, Sostenibilidad ambiental y Cambio Climático Tratamiento de Agua Potable y Agua Residual. | 4 | http://scienti.colciencias.gov.co:8081/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?codigo_rh=0000066086 |
| Gustavo Alberto Granados Zarta | Ingeniero Químico MSc en Ingeniería Química | Materiales Hidrotratamiento Catálisis Estructuras metal orgánicas | 10 | http://scienti.colciencias.gov.co:8081/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?codigo_rh=0001642189 |
| Ana Rosa Ávila Rodríguez | Ingeniera Ambiental y de Saneamiento. Especialista en Gestión Ambiental | Educación/Gestión Ambiental Producción más limpia. | 2 | |
| Juan Fernando Cano Tejada | Ingeniera Ambiental y de Saneamiento. Especialista en Aplicación de TIC para enseñanza Maestría (C) en TIC para la educación. | Tratamiento de Agua Potable Evaluación y Control de la Contaminación. | 2 | |
| Mabel Esther Romero Barba | Ingeniera Ambiental y de Saneamiento. Maestría (C) en Ciencia y Tecnologías Ambientales | Gestión Integral de Residuos Sólidos. | 2 | |

Fuente. Ávila y Cuadros, 2020.



5.3 SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN DEL PROGRAMA

Tabla 16. Semilleros de investigación

| Nombre semillero | Sigla semillero | Objetivo General | Temáticas |
|---|------------------|--|--|
| Semillero de Investigación Vida, Región Y Desarrollo | BIORED+AIRE | Construir un espacio de encuentro para discutir, reflexionar e investigar formativamente, en donde profesores y estudiantes intercambien ideas y avancen en el dialogo académico que permita avanzar en la explicación de las problemáticas en calidad de aire de la región. | Calidad del aire. Calidad del agua. Biorremediación. Ordenamiento Territorial. Teledetección y Sistemas de Información Geográfica |
| Semillero de Investigación CONCIENCIA VERDE | CONCIENCIA VERDE | Incentivar la participación de la comunidad en general, estudiantil y entes públicos y privados en el desarrollo de programas, proyectos e investigaciones que lleven al fortalecimiento de la educación institucional, regional y nacional. | Agua Aire Suelo Biodiversidad Saneamiento Ordenamiento Territorial |
| Semillero de Investigación FOREST | FOREST | Realizar investigación sobre el entorno ambiental encaminado a la recuperación y manejo de la riqueza florística del Magdalena Medio | Recursos naturales: área de recurso flora |
| SANIAPROACH | SANIPROACH | Desarrollar proyectos de investigación de alto impacto social, basados en tecnologías y metodologías apropiadas para la gestión ambiental en materia de saneamiento básico y gestión del recurso hídrico, que se conviertan en modelos aplicables y replicables en diferentes contextos. | Potabilización de aguas Manejo integral de residuos sólidos Tratamiento de aguas residuales Energías Alternativas Tecnologías Apropiadas para la Gestión Ambiental Gestión de los recursos hídricos |
| Semillero de Investigación en Educación Ambiental del Instituto Universitario de la Paz. SIEPAZ | SIEPAZ | Promover la educación ambiental y fortalecer las relaciones de las comunidades con el medio ambiente a través de la Investigación Científica y la Conservación de los Recursos Naturales. Mediante proyectos que conlleven a crear cultura ciudadana, frente al componente ambiental. | Educación Ambiental Desarrollo Sostenible Gestión Ambiental |



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987

Gobernación de Santander

Vigilada Mineducación

NIT 800.024.581-3

| Nombre semillero | Sigla semillero | Objetivo General | Temáticas |
|--|-----------------------|---|---|
| Semillero de Investigación de Química Aplicada | SIQUIA | Propiciar la investigación formativa entre los estudiantes del Instituto Universitario de la Paz- UNIPAZ, para formar nuevos investigadores interesados en proteger el medio ambiente que nos rodea, modificando nuestra cultura, impactando directamente en la calidad de vida de la población en general. | Química Aplicada |
| Semillero de Investigación sobre Calidad Ambiental | SISCA | Fomentar una aptitud investigadora en los integrantes del semillero y en la comunidad académica generando propuestas y proyectos de investigación que contribuyen a solucionar problemas medio ambientales en la Región del Magdalena Medio, | Gestión ambiental Recursos naturales Saneamiento Ordenamiento territorial. |
| Alternativa Ambiental | Alternativa Ambiental | Generar un espacio para la formación de los estudiantes, proporcionándoles el medio para crecer a nivel personal y profesional, desarrollando una metodología de investigación que permita ampliar capacidades como el ingenio y la recursividad, de tal forma que los resultados obtenidos por parte del grupo sean efectivos, creativos y útiles para aplicar en el área ambiental. | Gestión ambiental, Recursos naturales, Saneamiento Ordenamiento territorial. |
| CONSTRUCIVIL | CONSTRUCIVIL | Desarrollar proyectos de investigación de alto impacto social, basados en tecnologías y metodologías apropiados para la construcción y óptimo desarrollo de las diferentes obras que se puedan realizar en todo Santander, convirtiéndose en procesos aplicables en diferentes contextos dentro del departamento. | Investigación en el campo de la construcción Identificación de nuevos materiales para usar en construcción Optimización de procesos constructivos |

Fuente: Dirección de Investigación y proyección social, UNIPAZ



6. PROYECCIÓN SOCIAL DEL PROGRAMA

6.1 ESTRATEGIAS DE VINCULACIÓN CON LA COMUNIDAD Y LOS SECTORES PÚBLICOS Y PRIVADOS

El programa de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento acorde con la misión, la visión y los objetivos de la Institución, y en particular, con las políticas de Proyección Social, orienta este eje misional a través de relaciones directas con el entorno, para esto, el programa contempla el desarrollo de la proyección social en dos aspectos importantes como lo es: La interacción con el sector productivo y la interacción social con la comunidad como mecanismo de vinculación de la comunidad y los diferentes sectores.

6.1.1 Interacción con el sector productivo

En su trayectoria, la Escuela de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento ha venido perfilando y reconociendo diversas modalidades de Proyección con el sector productivo, a saber: visitas técnicas, proyectos de grado, participación y generación de eventos académicos y convenios interinstitucionales. De estas estrategias el programa de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento se fortalece la relación con el sector productivo, fomentando la transferencia del conocimiento y el desarrollo científico y tecnológico, para hacer de las empresas del territorio y el país organizaciones más productivas, competitivas y sostenibles en este mundo globalizado. Además, estas estrategias contribuyen al fortalecimiento de la formación profesional y personal de los estudiantes ya que los enfrentan a las diferentes problemáticas tanto a nivel local, regional como a nivel nacional, fortalece el trabajo en equipo y que su desempeño sea eficiente y competitiva.

A continuación, se describen cada una de las estrategias para la interacción con el sector productivo:

Proyección Social con el sector productivo mediante Visitas técnicas. Por medio de esta actividad los estudiantes continuarán teniendo contacto con el sector productivo, aspecto que permitirá incrementar la capacidad de observación e indagación en las diferentes áreas o procesos productivos y avances tecnológicos en una organización, logrando de esta manera, fortalecer los conocimientos teórico-prácticos y la retroalimentación del plan de estudio, con base en las necesidades actuales de la comunidad. Además, esta interacción le permitirá al estudiante tener una visión de su campo de acción, así como establecer inquietudes acerca de las áreas de interés en las cuales, como futuro especialista, desea trabajar y profundizar.

Proyección Social con el sector productivo mediante trabajos de grado. Según el Acuerdo No 005 del 26 de enero de 1988; el trabajo de grado es un requisito fundamental para que los estudiantes de UNIPAZ obtengan su título profesional. La transversalidad del programa permite la interacción de los estudiantes con el sector productivo generando planes, programas y/o proyectos que ayuden al correcto funcionamiento de los recursos involucrados, a optimizar recursos económicos,



procesos empresariales, mejorar la productividad de las diferentes compañías y apalancar el desarrollo sostenible del país.

Proyección Social con el sector productivo mediante la Participación y Generación de eventos académicos. La generación de espacios de participación, integración e intercambio de conocimientos y experiencias representará un referente académico en el contexto de desarrollo integral de los estudiantes del programa, por ende, la realización de eventos de formación que articulen la academia con el sector productivo de la región y del país continuará siendo un eje fundamental en el proceso educativo.

Proyección Social con el sector productivo mediante convenios interinstitucionales: La articulación entre universidad – sociedad se fortalece a través de los convenios interinstitucionales con el sector público y el privado, estos permiten brindar una retroalimentación tecnológica, además favorecen el desarrollo de la institución, y por consiguiente del programa de Especialización en Gestión Ambiental.

En la actualidad UNIPAZ sostiene convenios y alianzas estratégicas con distintas instituciones y estamentos de orden local, regional, nacional e internacional que facilitan el intercambio de conocimientos, transferencia de tecnología, ejecución de actividades profesionales y vínculo de estudiantes, egresados y docentes, entre los que se destacan se encuentran en la Tabla 17

Tabla 17. Convenios nacionales e internacionales

| Nivel | Naturaleza | Convenio |
|-----------------------------------|--|--|
| Nacionales | Empresas | COOPSERFUN |
| | | Aguas de Barrancabermeja S.A. E.S.P. |
| | | Empresa de Desarrollo Urbano y Vivienda de Interés Social de Barrancabermeja - Eduba |
| | | Alcaldía Municipal de Barrancabermeja |
| | | Cámara de Comercio de Barrancabermeja |
| | | Inspección de Tránsito y Transporte de Barrancabermeja |
| | | ACVC, Colombia CeTamb de Universidad de estudios de Brescia, Italia |
| | | MPI |
| | Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt | |
| | IE | Institución Educativa Diego Hernández de Gallegos |
| Institución Educativa El Castillo | | |
| Internacionales | IES | Universidad de Brescia-Italia |
| | | Universidad de Nantes-Francia |

Fuente. Elaboración propia

6.2 ESTRATEGIAS PARA LA ARTICULACIÓN DE LA COMUNICAD ACADÉMICA

6.2.1 Participación en convenios



A través de los convenios se realiza la vinculación tanto de docentes, egresados y estudiantes quienes apoyan la realización de actividades que conllevan la apropiación de las dinámicas sociales tanto a nivel local como a nivel departamental. A continuación, se relacionan los nombres de los convenios en donde a participado la comunidad académica del programa en los últimos años.

Tabla 18 Convenios institucionales

| Nombre del Convenio | Instituciones |
|---|--|
| Desarrollo de un modelo de educación ambiental que promueva la sensibilización ciudadana frente a la conservación de la biodiversidad en cuatro municipios de Santander | Gobernación de Santander - Instituto Universitario de la Paz |
| Implementación de estrategias de educación ambiental que promuevan la sensibilización ciudadana frente a la conservación de la biodiversidad en ocho municipios, Santander. | Gobernación de Santander - Instituto Universitario de la Paz |
| Estudio de prefactibilidad para la actualización del plan de racionalización de plantas de beneficio animal en el departamento de Santander | Gobernación de Santander - Instituto Universitario de la Paz |
| Diseño de sistemas productivos sostenibles como estrategia de conservación de paisajes rurales degradados (OCAD) | Sistema General de Regalías-SGR |
| Análisis de la viabilidad de una estrategia de pagos por servicios ambientales para la conservación y defensa del ecosistema estratégico DRMI humedal san silvestre, ubicado en los municipios de San Vicente de Chucurí y Barrancabermeja, Santander | Gobernación de Santander - Instituto Universitario de la Paz |

6.2.2 Proyectos de aula

Otra estrategia que desarrolla el programa para la articulación de los estudiantes y docentes con el sector productivo es a través de proyectos de aula realizados en las asignaturas de Consultorio Ambiental y Formulación y Evaluación de Proyectos en las cuales se proponen alternativas en la solución de problemas específicos enfocados en las áreas ambiental y de saneamiento; en la Tabla 19 se mencionan.

Tabla 19 Proyectos de aula articulados con el sector productivo

| Asignatura | Nombre de la consultoría | Año |
|-----------------------|---|------------|
| Consultorio Ambiental | Consultoría para el diseño y elaboración de la agenda ambiental, en el marco del sistema de gestión ambiental municipal (SIGAM), y su articulación con los demás instrumentos de planificación local, departamental y nacional. | 2018 |



UNIPAZ

Decreto Ordenanzal 0331 de 1987
 Gobernación de Santander
 Vigilada Mineducación
 NIT 800.024.581-3

| | | |
|---------------------------------------|---|------|
| | Prestación de servicios profesionales independientes de Consultoría para el estructuramiento del eje temático de residuos sólidos peligrosos contribuyendo al desarrollo sostenible en el Instituto Universitario de la Paz de Barrancabermeja, Santander | 2018 |
| | Consultoría: Estudios ambientales del “proyecto planta de bioetanol y planta de generación de energía”, AMLIMCO, municipio de Puerto Gaitán (Meta). | 2018 |
| | Consultoría ambiental para la revisión y mejoramiento del plan de manejo ambiental de la Sociedad Portuaria de Barrancabermeja S.A. | 2018 |
| Formulación y de Evaluación Proyectos | Recuperación de la vegetación de tipo protector en un tramo del dique del municipio de Yondó Antioquia en la vereda x10 | 2018 |
| | Implementación de un Plan Integral de Residuos Sólidos generados por la fundición de aluminio en el taller industrial Tecnihelices | 2018 |
| | Formulación de Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos en el Centro de Investigación Santa Lucía-UNIPAZ, Barrancabermeja – Santander. | 2018 |
| | Formulación de un Plan de Manejo de Residuos Peligrosos para el centro de investigación Santa Lucía del Instituto Universitario de la Paz | 2018 |
| | Diseño de una planta de tratamiento de aguas residuales (tipo R.A.F.A) para las descargas de la PBAR de MARES S.A del municipio de Barrancabermeja, Santander | 2018 |
| | Análisis de impactos ambientales generados por el horno crematorio del Parque Cementerio la Magdalena en Barrancabermeja. | 2019 |
| | Formulación de un Plan de Manejo Integral de Residuos Peligrosos en la empresa Metal Mecánicas del Centro S.A.S, ubicado en el corregimiento El Centro Barrancabermeja, Santander. | 2019 |
| | Aprovechamiento de los residuos orgánicos en la plaza central de Barrancabermeja (Santander). | 2019 |
| | Aprovechamiento de los residuos orgánicos generados en la plaza Torcoroma de Barrancabermeja-Santander, mediante un sistema de lombricultura | 2019 |

Fuente. Informe proyección social, 2020.

6.2.3 Pasantías

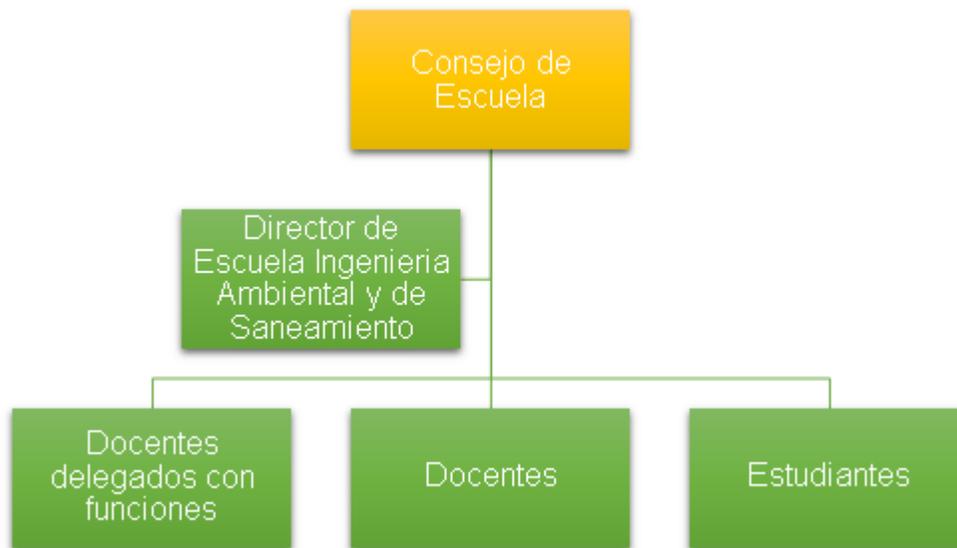
La modalidad de pasantías, es una actividad complementaria al componente académico, desarrollado por el estudiante como una opción de trabajo de grado para optar el título profesional, la cual está orientada a la solución de problemas reales presentadas por el sector productivo y actualmente es una de las estrategias más desarrolladas en el programa la cual permite conocer el entorno empresarial.



7. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL, ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN DEL PROGRAMA

7.1 ORGANIGRAMA DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y DE SANEAMIENTO.

Figura 7. Organigrama de la escuela de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento.



La Escuela de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento está dirigida por un Director de Escuela y cuenta con un Consejo de Escuela como órgano asesor. La misma está conformada por el Programa de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento.

Director de Escuela: tiene como función primordial cumplir y hacer cumplir el Estatuto General, los reglamentos, los acuerdos y decisiones emanados de los consejos, las resoluciones e instrucciones provenientes del Rector y del Vicerrector, lo mismo que planear, dirigir y controlar el funcionamiento de la Escuela de acuerdo con los planes, políticas y reglamentos de la Institución. Cuenta con el apoyo de los respectivos subsistemas organizacionales que en la Universidad existen para tales efectos y obra de acuerdo con las políticas institucionales.

Consejo de Escuela: es la máxima autoridad de la Escuela de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento y el órgano asesor del director. Entre sus funciones está, evaluar la gestión anual del Director de Escuela de acuerdo con el programa de gestión presentando y, dependiendo de los resultados, recomendar al Rector de la Institución, si es el caso, la remoción del Director,



garantizando el debido proceso; Conceptuar sobre las propuestas de planes de desarrollo académico, cultural y administrativo presentados a su consideración por el Director de Escuela; Conocer y conceptuar sobre los informes de gestión y de funcionamiento presentados por el Director de Escuela; Resolver las situaciones de orden académico, administrativo y disciplinario que le correspondan de acuerdo con los reglamentos; Emitir concepto sobre los contratos y convenios de prestación de servicios y asesorías que tengan que ver con las actividades de la Escuela. Le corresponde; Revisar, conjuntamente con el Director de Escuela, que las calidades académicas y profesionales que deben cumplir los profesores de cátedra y aspirantes a los cargos existentes y vacantes en la planta de profesores y administrativos de la Escuela, se ajusten a los reglamentos internos; Definir las prioridades de actualización y perfeccionamiento de los profesores de planta adscritos a la escuela, de acuerdo con el Plan de Desarrollo de la Escuela y con las políticas institucionales y Analizar los resultados de las evaluaciones del desempeño de los profesores adscritos a la Escuela.

El Consejo de Escuela se reúne por lo menos dos (2) veces al mes por convocatoria del Director de Escuela o a solicitud de la mitad más uno de sus miembros. Actuará como secretario el funcionario de la Escuela que designe el director.

Docentes: son los encargados de promover y ejecutar funciones de docencia, investigación y proyección social, orientadas para el logro de la misión institucional.

7.2 ORGANIZACIÓN DEL CONSEJO DE ESCUELA

El Consejo de Escuela de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento está integrada por:

- ✓ El director de la Escuela,
- ✓ Dos (2) profesores tiempo completo
- ✓ Dos (2) estudiantes del programa de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento.



8. SEGUIMIENTO A EGRESADOS DEL PROGRAMA

8.1 ARTICULACIÓN CON LOS EGRESADOS

El seguimiento a los egresados se constituye en una de las estrategias para evaluar la pertinencia curricular e institucional, desde un ámbito social y académico. La política de egresados del Instituto Universitaria de la Paz está reglamentada mediante el actual Acuerdo No. CDI 018-19 del 4 de diciembre de 2019, la cual busca fortalecer la interacción con los Egresados como estrategia que favorece los procesos de calidad institucional, reconociendo a este importante segmento como miembros activos fundamentales que contribuyen desde su ámbito profesional y productivo, no sólo a la transformación social, política, económica, cultural y ambiental de diversos contextos de incidencia que promueven el desarrollo de conocimiento, sino además a la retroalimentación permanente para el cumplimiento de la misión institucional

Como parte de las estrategias para fortalecer el programa de egresados, el cual constituye un indicador determinante a tener en cuenta dentro de los lineamientos para los procesos de obtención y renovación de registros calificados, acreditación, autoevaluación y planeación institucional, UNIPAZ, se unió a la Red Santander de Egresados y Graduados REDSEG. La REDSEG es un grupo interinstitucional que tiene por finalidad crear, gestionar, desarrollar, y compartir actividades dirigidas al mejoramiento de la calidad de los programas de egresados y/o graduados, su entorno e impacto social.

Tabla 20. Número de egresados por semestre.

| Año | Semestre A | Semestre B | Total Anual |
|------|------------|------------|-------------|
| 2001 | 2 | 2 | 4 |
| 2002 | 8 | 23 | 31 |
| 2003 | 17 | 36 | 53 |
| 2004 | 44 | 65 | 109 |
| 2005 | 51 | 51 | 102 |
| 2006 | 74 | 59 | 133 |
| 2007 | 28 | 43 | 71 |
| 2008 | 24 | 26 | 50 |
| 2009 | 41 | 60 | 101 |
| 2010 | 22 | 34 | 56 |
| 2011 | 24 | 18 | 42 |
| 2012 | 16 | 40 | 56 |
| 2013 | 55 | 60 | 115 |



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander
Vigilada Mineducación
NIT 800.024.581-3

| Año | Semestre A | Semestre B | Total Anual |
|-----------------|------------|------------|-------------|
| 2014 | 51 | 59 | 110 |
| 2015 | 34 | 70 | 104 |
| 2016 | 50 | 54 | 104 |
| 2017 | 65 | 48 | 113 |
| 2018 | 73 | 62 | 135 |
| 2019 | 74 | 95 | 169 |
| 2020 | 96 | 45 | 141 |
| Total egresados | | | 1799 |

El programa de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento inicio sus actividades académicas en 1.995 con 71 estudiantes y desde el año 1.995 a la fecha se han graduado un total de 1.799 estudiantes.

8.2 Asociaciones de egresados del programa

El Instituto Universitario de La Paz, cuenta con dos asociaciones: la Asociación de Profesionales Egresados de la Universidad de la Paz – PROUNIPAZ y la Asociación de Egresados del Instituto Universitario de la Paz – ASEINUPAZ, en donde los diferentes egresados de los programas académicos de la Institución se vinculan, sin embargo, en la actualidad el programa de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento no cuenta con una asociación propia.



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander
Vigilada Mineducación
NIT 800.024.581-3

9. AUTOEVALUACIÓN DEL PROGRAMA

Para el Instituto Universitario de la Paz, la Autoevaluación es una estrategia de cultura organizacional que se fundamenta en el mejoramiento continuo de los procesos académicos y se refiere a la integralidad de la institución trabajando por la calidad y la excelencia académica. Se entiende por autoevaluación, el proceso mediante el cual se revisan todo el accionar desde las diferentes áreas que hacen parte de la estructura organizacional, con el fin de confrontar el deber ser de la Institución, expresado en su filosofía y objetivos, con su desempeño cotidiano y poder evidenciar aciertos, desaciertos y avances en su desarrollo y, consecuente con ello, proponer acciones correctivas mediante planes de mejoramiento³.

Partiendo del Proyecto Educativo Institucional y del Plan de Desarrollo institucional 2012-2021, “UNIPAZ DINÁMICA, MODERNA, PÚBLICA, COMPETITIVA Y POPULAR”, el proceso de Autoevaluación con fines de mejoramiento continuo y Acreditación se fortalece con los objetivos estratégicos denominados “Mejorar la Calidad en la formación Académica” y “Consolidar un modelo de gestión integrado, eficaz y eficiente para el cumplimiento misional institucional: “UNIPAZ competitiva” los cuales buscan articular la docencia, la investigación, la extensión y proyección social, como ejes constituyente del Proceso misional.

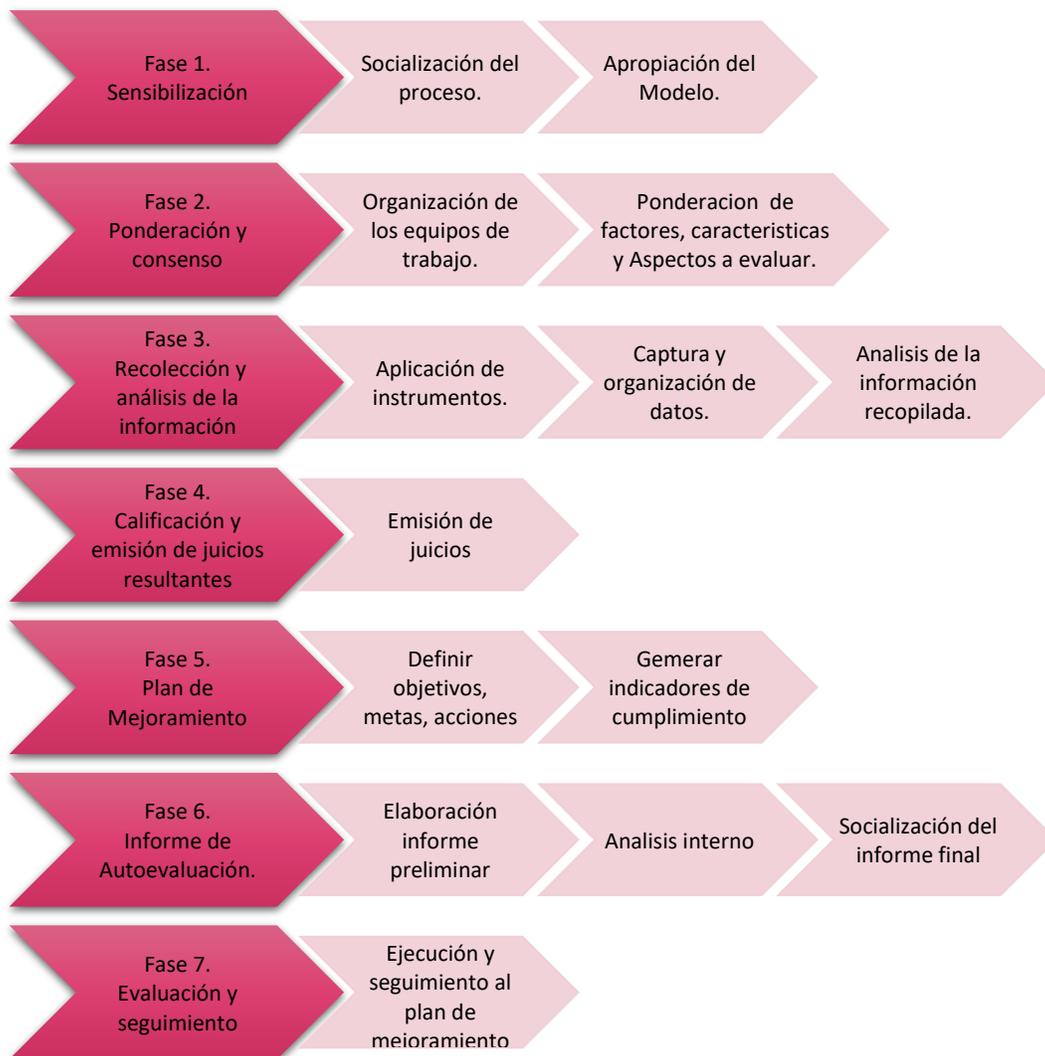
En este sentido, el programa cuenta con una cultura de autoevaluación como mecanismo de autorregulación, cuyo propósito es lograr la mejora continua de la calidad, a través de la actualización de los procesos curriculares, académicos y administrativos para responder a las necesidades de formación profesional y social de la comunidad, garantizando su pertinencia.

9.1 METODOLOGÍA DEL PROCESO DE AUTOEVALUACIÓN

El Modelo de Autoevaluación del Programa de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento se ciñe al Modelo de Autoevaluación Institucional, el cual fue definido por el Comité de Acreditación Institucional con el apoyo del Comité Operativo Institucional, tomando como base los documentos “Lineamientos para la acreditación de programas de pregrado” emitidos por el Consejo Nacional de Acreditación - CNA, así como también, las orientaciones contenidas en la Guía de Procedimiento - CNA No. 03 de enero de 2013 “Autoevaluación con fines de Acreditación de Programas de Pregrado”. Para desarrollar el proceso se establecen 7 fases, sintetizadas en la Figura 8 y que se describen a continuación:

Figura 8. Fases del proceso de Autoevaluación.

³ Manual de Acreditación y Autoevaluación Institucional. Unipaz. Pág. 4.



Fuente. Elaboración propia

9.2 RESULTADOS DE LOS PROCESOS DE AUTOEVALUACIÓN DEL PROGRAMA

Entendiendo que para la Institución la Autoevaluación es una estrategia de cultura organizacional que se fundamenta en el mejoramiento continuo de los procesos académicos y se refiere a la integralidad de la institución trabajando por la calidad y la excelencia académica, dicha estrategia también hace parte de un compromiso llevado cabo por el Programa de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento.

En esta dinámica, se consideró que uno de los aspectos más importantes a evaluar era el Proyecto Educativo del Programa (PEP), las nuevas normativas de la Institución y del Ministerio de Educación Nacional, lo mismo que el plan de estudios. Lo anterior dada las tendencias locales y



UNIPAZ

Decreto Ordenanzal 0331 de 1987
Gobernación de Santander
Vigilada Mineducación
NIT 800.024.581-3

globales que han tenido avances en lo disciplinar en particular en el tema de la sostenibilidad, la innovación, y el emprendimiento.

De conformidad con las evidencias y resultados de los Procesos de Autoevaluación, se puede decir que, aunque el Programa tienen claramente definida su Misión, Visión y objetivos, aspectos que son ampliamente conocidos y han sido apropiados por la comunidad académica, se requiere hacer una revisión en razón a que son objeto de una permanente difusión y actualización, y la visión que se tenía proyectada para el Programa estaba hasta el 2020.

En lo que respecta a los Estudiantes, factor que se cumple en alto grado, estos cuenta con una política institucional para la selección e ingreso a los diferentes programas de formación, así mismo disponen de reglamentos para sus programas de pregrado debidamente aprobados por el Consejo Académico, instancia en la que participan representantes de estudiantes y profesores. Dichos reglamentos regulan las relaciones de la Institución con sus estudiantes, definen los derechos y deberes de ellos, y trazan las condiciones para su desarrollo académico en la Institución. Así mismo, estos disponen de los espacios académicos, de bienestar universitario y de participación en la toma de decisiones dentro de la Institución y el programa.

Desde 2012, el PEI planteó que los programas académicos de UNIPAZ tuvieran una mayor flexibilidad curricular. El PEP atendió esa política y con la actualización curricular del Pregrado, realizada en 2013, se diseñó una estructura curricular que propendió dar mayor flexibilidad a todo el plan académico de formación de los ingenieros ambientales y de saneamiento. La flexibilidad del programa está constituida por varias estrategias, tales como: las materias electivas, el trabajo independiente del estudiante, la distribución de horarios (el estudiante cursos en diferentes horarios, diurno y nocturno) y la movilidad interna del estudiante por la disminución de prerrequisitos.

Sobre la Organización, Administración y Gestión, se puede decir que el Programa enfoca sus esfuerzos en el desarrollo de los procesos de autoevaluación y autorregulación, en el marco de la mejora continua. Así mismo cuenta con la formación académica y experiencia profesional de los docentes en el sector de la ingeniería ambiental y de saneamiento, que les permite desempeñar sus funciones sustantivas de forma coherente con las necesidades del Programa.

El Programa de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento cuenta con sistemas de información para mantener actualizados a la comunidad académica del mismo, a través de la página WEB institucional, el correo electrónico institucional, las pantallas informativas distribuidas en las instalaciones de la Institución, la emisora institucional, redes sociales, y medios impresos como boletines, volantes, afiches, y carteleras, utilizando para ello la infraestructura tecnológica y de comunicaciones de que dispone la Institución. Por otra parte, los sistemas de información y bases de datos académicos, contienen registros de estudiantes y docentes que facilitan el desarrollo y seguimiento de las funciones administrativas del programa.

Por otra parte, se reconoció la necesidad de consolidar estrategias y proyectos para fortalecer la interacción del programa con el sector externo y la aplicación de problemas reales del contexto a



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987

Gobernación de Santander

Vigilada Mineducación

NIT 800.024.581-3

través de diseño de estrategias curriculares y proyectos integradores con el apoyo de docentes de diferentes áreas de conocimiento y un plan estratégico de investigación que vincule la producción del Programa.

La Institución dispone de políticas para potenciar la cercanía y el contacto con sus egresados, que propenden a que ellos se integren de manera más activa a las dinámicas de la Institución. Ahora bien, la participación de los egresados en la vida institucional es fundamental para el desarrollo del PEI y, por ello, aun cuando se cuenta con el marco normativo para su colaboración en procesos de autoevaluación y en cuerpos colegiados, es preciso desarrollar estrategias para lograr una mejor participación y representación en los mismos.



UNIPAZ

Decreto Ordenanzal 0331 de 1987
Gobernación de Santander
Vigilada Mineducación
NIT 800.024.581-3

Anexo 1. Universidades Nacionales con Perfil Ocupacional.

| No | Nombre de la Institución | Nombre del programa | Sector | Créditos | Duración semestre | Perfil ocupacional | Departamento | Municipio |
|----|---|----------------------|---------|----------|-------------------|--|--------------|---------------|
| 1 | Universidad Pedagógica Y Tecnológica De Colombia – UPTC | Ingeniería Ambiental | Oficial | 175 | 10 | <p>El Ingeniero Ambiental está en capacidad de desempeñarse en las siguientes áreas:</p> <p>Como Ingeniero independiente en el diseño, mantenimiento, construcción y control de la operación de obras ambientales.</p> <p>Formulación de proyectos y desarrollo de consultorías para el sector público y privado en temas de control de la contaminación atmosférica, sistemas de tratamiento de agua, manejo de aguas residuales, domésticas e industriales, residuos sólidos, contaminación de suelos, etc.</p> <p>Liderando y soportando proyectos que acometan las entidades que conforman el Sistema Nacional Ambiental y demás instituciones a nivel nacional, regional y local que trabajan con el medio ambiente.</p> <p>Como interventor, auditor o asesor de obras ambientales.</p> <p>En empresas o industrias del sector privado cuya actividad genera impactos ambientales.</p> <p>Como profesional, desarrollando investigación básica y aplicada de temas ambientales en cualquier instancia.</p> | Boyacá | Tunja |
| 2 | Universidad Militar-Nueva Granada | Ingeniería Ambiental | Oficial | 165 | 10 | <p>El Ingeniero Ambiental de la Universidad Militar Nueva Granada es idóneo para la formulación, el diseño y la creación de soluciones técnicas, tecnológicas y sostenibles, que responden a los problemas derivados de la relación hombre - entorno.</p> <p>Los egresados neogranadinos poseen una visión holística, con vocación a la investigación y un pensamiento crítico que les permite actuar con coherencia y convertirse en personas claves para la sociedad.</p> | Cundinamarca | Cajicá |
| 3 | Universidad De Los Llanos | Ingeniería Ambiental | Oficial | 159 | 10 | <p>Asesor en temas de planeación ambiental, en consideración con políticas ambientales y tratados internacionales para ejercicios de proyección con base en la sustentabilidad.</p> <p>Formulador de proyectos ambientales en el sector público y/o privado como herramientas eficaces en la toma de decisiones.</p> <p>Diseñador planes para el control y mitigación de la contaminación de los recursos naturales.</p> | Meta | Villavicencio |



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander
Vigilada Mineducación
NIT 800.024.581-3

| No | Nombre de la Institución | Nombre del programa | Sector | Créditos | Duración semestre | Perfil ocupacional | Departamento | Municipio |
|----|--------------------------|----------------------|---------|----------|-------------------|---|--------------|-----------|
| | | | | | | Director de proyectos de índole ambiental con condicionantes investigativos y/o participativos comunitarios. | | |
| 4 | Universidad De Antioquia | Ingeniería Ambiental | Oficial | 168 | 10 | El ingeniero ambiental de la Universidad de Antioquia está en capacidad de describir y modelar procesos ambientales para: analizar y dimensionar transformaciones en los socio-ecosistemas; diseñar estrategias de manejo ambiental conforme a las particularidades del territorio y la normatividad vigente; proyectar escenarios de cambio ambiental, mediante el uso de herramientas de modelación para la gestión del territorio y los ecosistemas. | Antioquia | Medellín |
| 5 | Universidad De Nariño | Ingeniería Ambiental | Oficial | 169 | 10 | <p>El perfil ocupacional hace referencia al conjunto de destrezas, aptitudes, conocimientos, capacidades, habilidades que un egresado está en condiciones de ejercer en un medio laboral o académico cualquiera.</p> <p>De acuerdo a lo anterior, el egresado de Ingeniería Ambiental tendrá la capacidad de actuar en las siguientes esferas generales:</p> <p>Producción limpia: procesos productivos y proyectos industriales y de infraestructura que se llevan a cabo para obtener la mayor eficiencia sin sacrificar los activos ambientales de la región.</p> <p>Control de la contaminación (Saneamiento): proceso desde donde se diseñan las medidas técnicas para solucionar problemas de la contaminación de aguas, aire y suelos, así como la disposición de residuos sólidos.</p> <p>Sistemas y metodologías de gestión ambiental: conjunto de actividades interrelacionadas con el fin de evaluar en un momento y en un espacio determinados, los factores y las interacciones entre el medio ambiente y los actores que se relacionan y/o aspiran a relacionarse con él, con el propósito de concertar, adoptar y ejecutar decisiones encaminadas a lograr la sostenibilidad de los procesos a través de los cuales se vinculan los ecosistemas y los actores sociales, así como la sostenibilidad de esos mismos ecosistemas y actores. También forma parte de la gestión ambiental la evaluación de los efectos de dichas decisiones y la realimentación de sus resultados a los procesos de toma de decisión.</p> <p>Ordenamiento territorial: proceso desde donde se disponen y ordenan los elementos y actividades en el espacio geográfico, como</p> | Nariño | Pasto |



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander
Vigilada Mineducación
NIT 800.024.581-3

| No | Nombre de la Institución | Nombre del programa | Sector | Créditos | Duración semestre | Perfil ocupacional | Departamento | Municipio |
|----|---|----------------------------------|---------|----------|-------------------|--|--------------------|-------------|
| | | | | | | expresión y proyección espacial de las políticas y objetivos de desarrollo sostenible en lo ambiental, social y económico en la sociedad. Tiene por objetivo dar a la planeación económica y social su dimensión territorial y debe ser producto de una efectiva participación de los diferentes actores sociales relacionados con la dinámica territorial. | | |
| 6 | Universidad De Pamplona | Ingeniería Ambiental | Oficial | 164 | 10 | El ingeniero Ambiental estará capacitado para diseñar e implementar tecnologías para disminuir la contaminación y minimizar el impacto de la actividad humana en el ambiente. Así el objetivo de la Ingeniería de Recursos naturales y del Ambiente se debe centrar en la formación de recursos humanos que, con un profundo dominio del conocimiento científico y tecnológico, sean capaces de identificar, comprender y proponer alternativas de solución a los problemas ambientales relacionados con el desarrollo de la sociedad. El Ingeniero Ambiental debe buscar el equilibrio de la interrelación entre los factores ambientales para lograr un desarrollo sostenible. | Norte de Santander | Pamplona |
| 7 | Universidad Del Magdalena – UNIMAGDA LENA | Ingeniería Ambiental Y Sanitaria | Oficial | 173 | 10 | El Ingeniero Ambiental y Sanitario de la Universidad del Magdalena posee los conocimientos, habilidades y destrezas para planear, diseñar, gestionar y ejecutar desde lo técnico y lo administrativo, cualquier proyecto en el sector público o privado que tienda al diagnóstico, prevención, mitigación, control y tratamiento de los problemas generados en el aire, agua suelo y territorio. El ingeniero Ambiental y Sanitario de la Universidad del Magdalena podrá desempeñarse como: Consultor y/o asesor en las áreas sanitaria y ambiental Gestor ambiental. Director de los Departamento de Gestión Ambiental en los sectores industrial y de servicios públicos en general. Asesor de planes de desarrollo y planes de ordenamiento territorial, con destacada solvencia en zonas costeras. Director de operación de plantas potabilizadoras de agua y depuradoras de aguas residuales. Director de operación de sistemas de recolección, aprovechamiento y disposición sanitaria de residuos sólidos. Docente | Magdalena | Santa Marta |



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander
Vigilada Mineducación
NIT 800.024.581-3

| No | Nombre de la Institución | Nombre del programa | Sector | Créditos | Duración semestre | Perfil ocupacional | Departamento | Municipio |
|----|------------------------------------|----------------------|---------|----------|-------------------|--|--------------|-------------|
| 8 | | Ingeniería Ambiental | Privado | 150 | 10 | <p>El Ingeniero Ambiental de la Universidad Santo Tomás es un profesional con formación integral y capacidad para desempeñarse en organizaciones públicas o privadas del sector productivo y de servicios, así como en centros de investigación y desarrollo tecnológico. Así mismo, estará en capacidad de desempeñarse como:</p> <ul style="list-style-type: none">Ingeniero consultor o asesor ambientalGestor de proyectos ambientalesDocente de ciencias ambientalesInvestigador ambientalServidor público: formulación de políticas para el control, regulación y protección de los recursos naturales.Coordinador en deportes de gestión ambientalGerente de empresas de servicios públicosInspector sanitario y ambientalDiseñador de sistemas ambientalesGestor de sistemas ambientalesDirector de organizaciones no gubernamentales públicas o privadasDirector de corporaciones ambientalesAdministrador de recursos ambientalesIngeniero residenteGestor comercial ambientalJefe de prevención de riesgos ambientales | Santander | Bucaramanga |
| 9 | Universidad Pontificia Bolivariana | Ingeniería Ambiental | Privado | 148 | 9 | <p>El Ingeniero Ambiental de la UPB puede desempeñarse en todos los sectores empresariales, públicos y privados, entidades sin ánimo de lucro, entidades internacionales o multilaterales, entidades reguladoras de los asuntos ambientales, entidades que desarrollan política ambiental, entidades dedicadas al desarrollo científico, tecnológico o técnico en temas ambientales y empresas prestadoras de servicios públicos.</p> <p>Puede desarrollar sus propios emprendimientos empresariales en áreas de monitoreo, asesoría y optimización de procesos, evaluación ambiental en sistemas de producción y consumo, estrategias en planificación ambiental y sostenible del territorio. Además, desempeñarse en proyectos dedicados a la transferencia tecnológica e investigación.</p> | Antioquia | Medellín |



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander
Vigilada Mineducación
NIT 800.024.581-3

| No | Nombre de la Institución | Nombre del programa | Sector | Créditos | Duración semestre | Perfil ocupacional | Departamento | Municipio |
|----|------------------------------------|----------------------------------|---------|----------|-------------------|--|--------------|--------------|
| 10 | | Ingeniería Ambiental | Privado | 171 | 10 | <p>El egresado del programa de Ingeniería Ambiental de la Universidad Pontificia Bolivariana de Bucaramanga, es un profesional que:</p> <ul style="list-style-type: none">- Comparte los valores éticos-humanistas característicos del profesional Bolivariano en cada una de sus actividades profesionales.- Aplica la sólida fundamentación de las matemáticas y ciencias naturales a la ingeniería para resolver problemas ambientales de las comunidades, mejorando la calidad de vida de las personas en la región y en el país.- Diseña propuestas de tratamiento para la conservación de los recursos naturales.- Aplica el método científico para dar solución a problemas ambientales. | Santander | Bucaramanga |
| 11 | Universidad Pontificia Bolivariana | Ingeniería Sanitaria Y Ambiental | Privado | 168 | 10 | <p>El Ingeniero Sanitario y Ambiental de la UPB Seccional Montería podrá desempeñarse como:</p> <p>Ingeniero consultor y constructor en el diseño e interventoría de obras civiles de infraestructura sanitaria y ambiental, tales como planes maestros de acueducto y alcantarillado, plantas de tratamiento de agua potable y agua residual, mataderos públicos, plazas de mercado, rellenos sanitarios y en redes hidrosanitarias.</p> <p>Ingeniero con capacidades para la formulación, evaluación y ejecución de proyectos que prevenga, corrijan y/o mitiguen impactos ambientales.</p> <p>Ingeniero consultor en estudios hidrológicos con fines de control de inundaciones.</p> <p>Ingeniero de diseño y administrador de programas de saneamiento ambiental.</p> <p>Ingeniero consultor en el desarrollo de estudios de calidad de aire.</p> <p>Ingeniero consultor en el desarrollo de estudios de calidad en cuerpos de aguas continentales.</p> <p>Ingeniero investigador en las áreas de agua, aire y suelos.</p> | Córdoba | Montería |
| 12 | Universidad El Bosque | Ingeniería Ambiental | Privado | 172 | 10 | <p>El Ingeniero Ambiental de la Universidad El Bosque está en capacidad de afrontar y resolver las exigencias en materia ambiental que la sociedad plantea. También pueden desarrollar políticas, sistemas, planes y modelos de gestión ambiental que respondan a las necesidades de la biodiversidad, los recursos hídricos</p> | Bogotá D.C. | Bogotá, D.C. |



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander
Vigilada Mineducación
NIT 800.024.581-3

| No | Nombre de la Institución | Nombre del programa | Sector | Créditos | Duración semestre | Perfil ocupacional | Departamento | Municipio |
|----|----------------------------------|----------------------|---------|----------|-------------------|--|--------------|--------------|
| | | | | | | y la producción limpia. Finalmente, están preparados para caracterizar, analizar, interpretar y evaluar diferentes contextos y problemáticas para dar una mejor gestión del medio ambiente . | | |
| 13 | Universidad Manuela Beltrán -UMB | Ingeniería Ambiental | Privado | 169 | 10 | El Ingeniero Ambiental de la UMB es un profesional que dada su formación académica y práctica podrá desempeñarse como consultor o destacarse dentro de un equipo interdisciplinario en la prestación de servicios ambientales, planeación, ejecución y evaluación de proyectos, investigación y estudios específicos en entidades del sector público, privado o mixto, tales como: Autoridades ambientales, entes de control, administraciones públicas, empresas de prestación de servicios ambientales y todas aquellas que incluyan el manejo de aspectos ambientales en sus actividades. | Bogotá D.C. | Bogotá, D.C. |
| 14 | Universidad Libre | Ingeniería Ambiental | Privado | 160 | 10 | El Ingeniero Ambiental Unilibrista desarrolla competencias, habilidades y liderazgo para desempeñarse con éxito en: Diseño y control de sistemas de: Tratamiento de Agua Potable, Residual, Calidad del Aire, y Gestión Integral de Residuos Sólidos. Diseño y control de obras para procesos de recuperación de suelos por contaminación y control de la erosión. La interpretación y aplicación de la legislación y las normas, así como la apropiación de instrumentos de gestión, herramientas y tecnologías, para proponer alternativas integrales ambientalmente sostenibles para la solución de los impactos generados por las actividades extractivas y de producción y el desarrollo de infraestructuras. Actividades de evaluación, seguimiento y supervisión a los impactos y aplicación de medidas de manejo ambiental para el desarrollo de proyectos, obras o actividades, en el marco de los Diagnósticos Ambientales de Alternativas, Estudios de Impacto Ambiental y Planes de Manejo. La interpretación de resultados de laboratorio, en cumplimiento de la normatividad ambiental aplicable con destino a la formulación de acciones de mejoramiento. La participación en la elaboración de proyectos y programas de ordenamiento ambiental territorial, sistemas integrados de gestión (HSEQ), así como en programas de educación ambiental. | Bogotá D.C. | Bogotá, D.C. |



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander
Vigilada Mineducación
NIT 800.024.581-3

| No | Nombre de la Institución | Nombre del programa | Sector | Créditos | Duración semestre | Perfil ocupacional | Departamento | Municipio |
|----|-----------------------------------|----------------------|---------|----------|-------------------|---|-----------------|-----------|
| 15 | | Ingeniería Ambiental | Privado | 160 | 10 | El Ingeniero Ambiental de esta institución desarrolla competencias, habilidades y liderazgo para desempeñarse con éxito en: Planeamiento, diseño y control de obras y diseños relacionados con el manejo de aguas superficiales; planeamiento, diseño y control de sistemas de tratamiento de aguas naturales y residuales; planeamiento, diseño, operación y control de sistemas de control de la calidad del aire; planeamiento, diseño y control de sistemas de manejo y recuperación de suelos; la interpretación y aplicación de la legislación y las normas así como en la apropiación de herramientas y tecnologías, para proponer alternativas integrales y ambientalmente sustentables, a la solución de los impactos generados por las actividades de producción y el desarrollo de infraestructuras; la realización de interventorías a los diseños de soluciones básicas inherentes a contaminación ambiental; la ejecución de ensayos de laboratorio e interpretación de resultados de las determinaciones analíticas, a la luz de la normatividad, y con destino a la valoración de impactos ambientales; la proposición de sistemas de gestión y administración ambiental, y conceptualización sobre la viabilidad ambiental de proyectos, obras o actividades; la identificación, valoración, ponderación y priorización de los impactos ambientales por el desarrollo de un proyecto, obra y/o actividad; la programación y/o ejecución de actividades de seguimiento ambiental a proyectos, obras y/o actividades; la participación en el diseño de programas de planificación ambiental y ordenamiento territorial al igual que de cuencas hidrográficas, así como en programas de educación ambiental.; Gestión integral de residuos sólidos. | Santander | Socorro |
| 16 | Universidad Autónoma De Occidente | Ingeniería Ambiental | Privado | 174 | 10 | El profesional egresado del programa de Ingeniería Ambiental de la Universidad Autónoma de Occidente está en condición de desempeñarse en: Emprendimiento: Orientado hacia la consultoría ambiental, que se desarrolla en función de los proyectos del Estado y en los diferentes sectores productivos, con miras a la obtención de estándares ambientales de calidad. Sectores productivos: Contribuyendo en la competitividad del sector productivo de interés o de una empresa específica, a través del diseño e implementación de programas de producción limpia. | Valle del Cauca | Cali |



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander
Vigilada Mineducación
NIT 800.024.581-3

| No | Nombre de la Institución | Nombre del programa | Sector | Créditos | Duración semestre | Perfil ocupacional | Departamento | Municipio |
|----|--|----------------------|---------|----------|-------------------|---|--------------|-----------|
| | | | | | | <p>Empresas de servicios públicos: En la prestación directa de servicios como abastecimiento y remoción de agua, recolección y tratamiento y disposición de residuos sólidos. Así mismo, garantizando el cumplimiento de las normas ambientales en la prestación de otros servicios como el de energía eléctrica, gas o comunicaciones.</p> <p>Autoridades ambientales: Ejerciendo el control del Estado sobre las actividades de los diferentes sectores productivos y de la población en general, que tienen efectos adversos en el sistema ambiente. De igual manera, diseñando, implementando y vigilando el cumplimiento de políticas ambientales.</p> <p>Administración pública: Desde el nivel nacional hasta las jurisdicciones departamental y municipal, participando en la dimensión ambiental de la planeación del desarrollo y en la ejecución de los planes y programas correspondientes.</p> <p>Organismos internacionales: El desempeño del Ingeniero Ambiental se manifiesta en el diseño y operación de proyectos de infraestructura para la sostenibilidad, y en la dirección de políticas o programas.</p> <p>Docencia e investigación: La emergencia ambiental global demanda de grandes esfuerzos investigativos en ciencia y tecnología, que permiten el manejo eficiente de los flujos de materia y energía que sostienen los sistemas productivos.</p> | | |
| 18 | Fundación Universitaria De San Gil - UNISANGIL | Ingeniería Ambiental | Privado | 164 | 10 | <p>El egresado del programa de Ingeniería Ambiental de UNISANGIL, podrá desempeñarse asertivamente en las siguientes funciones:</p> <p>Asesor o consultor para el desarrollo e implementación de estrategias y planes de manejo y diseños para el aprovechamiento, la conservación y la protección de los recursos naturales en el sector público y privado.</p> <p>Gestor ambiental en empresas del sector público o privado, responsable de aplicar la normatividad vigente, los instrumentos de gestión, herramientas de ingeniería y tecnologías, para proponer alternativas como parte de la prevención y mitigación de impactos ambientales.</p> <p>Miembro activo de las entidades que conforman el Sistema Nacional Ambiental y de grupos de investigación públicos y privados.</p> | Santander | San Gil |



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander
Vigilada Mineducación
NIT 800.024.581-3

| No | Nombre de la Institución | Nombre del programa | Sector | Créditos | Duración semestre | Perfil ocupacional | Departamento | Municipio |
|----|---|----------------------|---------|----------|-------------------|---|--------------|--------------|
| 19 | Corporación Universidad De La Costa CUC | Ingeniería Ambiental | Privado | 160 | 10 | <p>El Ingeniero Ambiental podrá desempeñarse en las siguientes áreas:</p> <p>Control de la Contaminación: Contribuir con la mitigación de impactos generados por la contaminación que afectan a los ecosistemas y al hombre, con el uso en conjunto de las herramientas de diseño e implementación de obras de ingeniería.</p> <p>Gestión Ambiental: Desarrollar e incorporar procedimientos y metodologías de análisis que permitan involucrar la variable ambiental en la evaluación de alternativas, en el control y seguimiento de los efectos que aparecen con el avance industrial, contribuyendo a la sostenibilidad ambiental de los sectores productivos. Por ejemplo, incentivando Programas prioritarios: Producción Más Limpia y Procesos para Mercados Verdes.</p> <p>Desarrollo Institucional: Participar en desarrollos institucionales en el área ambiental a nivel nacional, regional y local, particularmente en las Entidades que conforman el Sistema Nacional Ambiental, (SINA), Autoridades Ambientales, Municipios y Empresas Prestadoras de Servicios Públicos Domiciliarios.</p> <p>Creación de Empresas: Generar procesos y espacios para la creación de empresas o microempresas del sector ambiental.</p> | Atlántico | Barranquilla |
| 20 | Unidades Tecnológicas De Santander | Ingeniería Ambiental | Oficial | 174 | 10 | <p>El Ingeniero Ambiental de las Unidades Tecnológicas de Santander podrá desempeñarse en los siguientes campos:</p> <p>Director de Proyectos Ambientales. Coordinar el desarrollo de proyectos de base ambiental que consoliden estrategias multidisciplinarias de desarrollo.</p> <p>Ingeniero Residente Ambiental. Desarrollo de actividades en campo para identificar y controlar proactivamente diferentes formas de afectación ambiental en proceso de construcción y desarrollo de infraestructura.</p> <p>Director de estudios ambientales. Organizar y Coordinar equipos multidisciplinarios para la identificación, intervención y contingencia de daños ambientales, así como su monitoreo y control apoyado en condiciones de sostenibilidad.</p> <p>Asesor y Consultor Ambiental. Como profesional externo aplica sus conocimientos para apoyar el desarrollo de las funciones principales de entidades públicas y privadas.</p> <p>Funcionario de Entidades Públicas. Trabaja en la formulación,</p> | Santander | Bucaramanga |



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
 Gobernación de Santander
 Vigilada Mineducación
 NIT 800.024.581-3

| No | Nombre de la Institución | Nombre del programa | Sector | Créditos | Duración semestre | Perfil ocupacional | Departamento | Municipio |
|----|--|----------------------|---------|----------|-------------------|--|--------------|--------------|
| | | | | | | <p>socialización e implementación de las políticas públicas ambientales de cualquier entidad del estado y dimensión territorial.</p> <p>Director de Procesos. Dirigir y controlar procesos y plantas para la recuperación ambiental de los diferentes recursos afectados por las actividades humanas.</p> <p>Dirige y desarrolla proyectos de investigación relacionados con su disciplina.</p> | | |
| 21 | Universidad De Antioquia | Ingeniería Sanitaria | Oficial | 174 | 10 | <p>El Ingeniero Sanitario de la Universidad de Antioquia estará en capacidad de:</p> <p>Proyectar, diseñar, intervenir, construir y optimizar sistemas de acueducto y alcantarillado, sistemas de tratamiento de aguas de consumo y de aguas residuales, rellenos sanitarios y obras sanitarias, destinadas al servicio público y privado en áreas urbanas y rurales.</p> <p>Operar, controlar y evaluar el funcionamiento de los sistemas de tratamiento de aguas de consumo y aguas residuales, así como los sistemas de acueducto y alcantarillado.</p> <p>Identificar, evaluar y plantear soluciones a problemas de saneamiento, residuos sólidos, contaminación atmosférica y contaminación de suelos.</p> <p>Participar en la formulación, actualización e implementación de diferentes herramientas de planeación para el mejoramiento y/o protección de los recursos.</p> | Antioquia | Medellín |
| 22 | Universidad Distrital-Francisco José De Caldas | Ingeniería Sanitaria | Oficial | 162 | 9 | <p>Los egresados del programa de Ingeniería Sanitaria serán demandados en el sector privado y estatal a nivel local, regional, nacional e internacional. De acuerdo con consultas realizadas en diferentes asociaciones se establecieron áreas e instituciones en donde hay fuentes potenciales de desempeño laboral para el Ingeniero Sanitario; entidades que administran, controlan y vigilan el sector de agua potable y saneamiento básico; Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial; Ministerio de Protección Social; Corporaciones Autónomas Regionales; Corporaciones de Desarrollo Sostenible; Secretarías de Ambiente; Contralorías delegadas para Asuntos Ambientales; Instituciones del Sistema Nacional Ambiental; entes de control; Empresas de Servicios Públicos Domiciliarios como Acueductos, Alcantarillados y Aseo; Secretarías de Planeación y</p> | Bogotá D.C. | Bogotá, D.C. |



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander
Vigilada Mineducación
NIT 800.024.581-3

| No | Nombre de la Institución | Nombre del programa | Sector | Créditos | Duración semestre | Perfil ocupacional | Departamento | Municipio |
|----|---------------------------------|----------------------|---------|----------|-------------------|---|--------------|-----------|
| | | | | | | Obras Públicas de los Municipios; Departamento de Planeación Nacional y Fondo Financiero de Proyectos de Desarrollo, entre otros. | | |
| 23 | Universidad De Boyacá Uniboyaca | Ingeniería Sanitaria | Privado | 161 | 9 | <p>El ingeniero sanitario estará en capacidad de desempeñarse profesionalmente como:</p> <p>Gestor de proyectos: mediante la aplicación e interpretación de modelos matemáticos y computacionales que le apoyen en la toma de decisiones en la generación de alternativas en el contexto de la problemática sanitaria.</p> <p>Diseñador, constructor y administrador de sistemas de tratamiento y distribución de agua para el consume humano y otros usos en poblaciones urbanas y Rurales.</p> <p>Diseñador, constructor y administrador de sistemas de recolección, conducción y tratamiento de aguas residuales domésticas e industrial, así como de la recolección, transporte, tratamiento y disposición final de residuos sólidos.</p> <p>Diseñador y/o consultor de sistemas de control de la contaminación atmosférica.</p> <p>Operador y/o administrador de empresas de servicios públicos de acueducto, alcantarillado o aseo, así como de sistemas y proyectos sanitarios que soporten u optimicen la infraestructura de estos servicios en la comunidad</p> <p>Interactuar con grupos interdisciplinarios de investigación, proyección social o comunidades académicas de instancia pública o privada, que adelanten proyectos en el ámbito sanitario.</p> | Boyacá | Tunja |