



UNIVERSIDAD · ECCI

# PROYECTO EDUCATIVO DEL PROGRAMA

INGENIERÍA AMBIENTAL

2022

CERTIFICADA POR:



## TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS .....	4
ÍNDICE DE FIGURAS .....	4
Figura 7-1 Plano del predio EL FRAILEJONAL .....	4
Figura 12-1. Organigrama del Programa 51.....	4
PRESENTACIÓN .....	5
1 RESEÑA HISTÓRICA DEL PROGRAMA .....	6
2 EL PROYECTO EDUCATIVO INSTITUCIONAL EN EL PROGRAMA .....	7
3 REFERENTES DEL PROGRAMA.....	8
3.1 CONTEXTUALES.....	8
3.1.1 contexto normativo .....	8
3.2 INSTITUCIONALES .....	8
3.2.1 referentes nacionales .....	8
3.2.2 referentes internacionales .....	10
4 CARACTERÍSTICAS DEL PROGRAMA ACADÉMICO .....	14
4.1 MISIÓN .....	14
4.2 VISIÓN .....	14
4.3 OBJETIVOS DEL PROGRAMA.....	14
4.3.1 OBJETIVOS PROGRAMA.....	14
4.4 RANGOS DISTINTIVOS O FACTORES DIFERENCIADORES DEL PROGRAMA .....	15
4.4.1 A NIVEL DE DOCENCIA .....	15
4.4.2 A NIVEL INVESTIGATIVO .....	15
4.4.3 A NIVEL DE PROYECCIÓN SOCIAL.....	16
4.5 PERFILES DEL PROGRAMA .....	16
4.5.1 PERFIL DE INGRESO .....	16
4.5.2 PERFIL PROFESIONAL.....	16
4.5.3 PERFIL DE EGRESO .....	17
5 CARACTERÍSTICAS CURRICULARES.....	19
5.1 PERTINENCIA.....	19
5.2 FLEXIBILIDAD .....	19
5.3 INTEGRALIDAD .....	20
5.4 INTERDISCIPLINARIEDAD .....	21
5.4.1 Función docencia.....	21
5.4.2 Función Investigación .....	21

5.4.3	Función de Proyección social .....	22
6	ESTRUCTURA CURRICULAR .....	23
	Tabla 6-1 Distribución de créditos por campo de formación .....	23
7	LINEAMIENTOS PEDAGÓGICOS.....	24
7.1	ENFOQUE DIDÁCTICO .....	24
7.2	INTERACCIÓN DEL COMPONENTE FORMATIVO, PEDAGÓGICO Y EVALUATIVO .....	25
7.2.1	RESULTADOS DE APRENDIZAJE .....	25
	Tabla 7-1 Relación entre los resultados de aprendizaje y las competencias por líneas de formación del programa de Ingeniería Ambiental.....	26
7.3	RECURSOS EDUCATIVOS E INFRAESTRUCTURA FÍSICA.....	32
	Tabla 7-2 Inventario de equipos de laboratorio. ....	32
	Tabla 7-3 Distribución de números de espacios de acuerdo con las funciones sustantivas y bienestar .....	35
8	INVESTIGACIÓN .....	37
8.1	GRUPOS DE INVESTIGACIÓN .....	38
8.2	SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN .....	38
	Tabla 8-1. Grupos de Semilleros de Investigación del programa.....	38
8.3	LA INVESTIGACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS .....	40
8.3.1	OPCIONES DE GRADO .....	40
9	PROYECCIÓN SOCIAL .....	41
9.1	Relación con el sector externo.....	41
9.2	Líneas de proyección social Ingeniería Ambiental Universidad ECCI.....	42
9.3	PASANTÍAS.....	42
9.4	PRÁCTICAS EMPRESARIALES .....	42
	Tabla 9-1 Áreas de desempeño de las prácticas empresariales desarrolladas en Ingeniería Ambiental .....	42
9.5	EDUCACIÓN CONTINUADA.....	43
9.6	RESPONSABILIDAD SOCIAL E INCLUSIÓN .....	43
9.7	EMPRENDIMIENTO E INNOVACIÓN.....	44
10	DIMENSIONES .....	45
10.1.1	INTERNACIONALIZACIÓN.....	45
10.1.2	BIENESTAR UNIVERSITARIO.....	45
11	COMUNIDAD ACADÉMICA .....	46
11.1	ESTUDIANTES .....	46
11.2	PROFESORES .....	46
	Tabla 11-1 Docentes del programa de Ingeniería Ambiental por nivel de formación.....	47
	Tabla 11-2 Docentes del programa de Ingeniería Ambiental por tipo de contratación .....	47
11.2.1	CARACTERÍSTICAS DE LOS PROFESORES DEL PROGRAMA .....	47
11.2.2	EVALUACIÓN PROFESORAL .....	48
11.3	EGRESADOS.....	48

12	GESTIÓN ACADÉMICA ADMINISTRATIVA .....	50
13	PROSPECTIVA DEL PROGRAMA.....	51
	Tabla 13-1 Programas del Plan de desarrollo institucional y del programa 2022-2028.....	52
14	REFERENCIAS .....	54

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 6-1	Distribución de créditos por campo de formación .....	23
Tabla 7-1	Relación entre los resultados de aprendizaje y las competencias por líneas de formación del programa de Ingeniería Ambiental.....	26
Tabla 7-2	Inventario de equipos de laboratorio. ....	32
Tabla 7-3	Distribución de números de espacios de acuerdo con las funciones sustantivas y bienestar .....	35
Tabla 8-1.	Grupos de Semilleros de Investigación del programa.....	38
Tabla 9-1	Áreas de desempeño de las prácticas empresariales desarrolladas en Ingeniería Ambiental. ....	42
Tabla 11-1	Docentes del programa de Ingeniería Ambiental por nivel de formación.....	47
Tabla 11-2	Docentes del programa de Ingeniería Ambiental por tipo de contratación.....	47
Tabla 13-1	Programas del Plan de desarrollo institucional y del programa 2022-2028.....	52

## ÍNDICE DE FIGURAS

**Figura 7-1 Plano del predio EL FRAILEJONAL**

**Figura 12-1. Organigrama del Programa**

**50**

## PRESENTACIÓN

El Sistema de aseguramiento de la calidad de la educación superior en Colombia, como parte de la política para mejorar la calidad de la educación, está conformado por tres componentes: información, evaluación y fomento. Dentro del componente de evaluación, el Sistema evalúa instituciones y programas en el momento de su creación; periódicamente durante su funcionamiento, y por solicitud de las instituciones cuando buscan la Acreditación de Alta Calidad, esta última, se ha convertido en una herramienta de autoevaluación, autorregulación y mejoramiento continuo de programas e instituciones (Sistema de aseguramiento de la calidad de la educación, 2020). Los lineamientos del proceso de evaluación conducen, en gran medida, la gestión educativa y académica, en busca de la calidad y el mejoramiento continuo de las instituciones y programas. Siendo así, herramientas como el Documento Maestro, el Proyecto Educativo Institucional (PEI) y el Proyecto Educativo del Programa (PEP) se construyen desde el propósito fundamental de la educación y reflejan las condiciones institucionales, los principios y fines de establecimiento, la estrategia pedagógica, los recursos académicos, entre otras características que definen, proyectan y guían la formación académica con fines de mejoramiento continuo.

El Proyecto Educativo del Programa *“define claramente los objetivos de formación y los resultados de aprendizaje contemplados en los aspectos curriculares, las políticas y estrategias de planeación y evaluación curricular...”* (CNA 2021, p. 47). El PEP es coherente con el Proyecto Educativo Institucional (PEI) y es un documento de referencia y navegación dentro del ejercicio académico. Este ejercicio académico, aunque debe adaptarse a las condiciones del entorno, mantiene los principios fundamentales institucionales e internos del programa, a partir de los cuales se formó. En este sentido, el PEP tiene correspondencia con la misión institucional de la Universidad ECCL, *“fundamentada en principios y valores que forma profesionales íntegros, autónomos, libres y emprendedores con pensamiento crítico, investigativo e innovador...”* (PEI 2018); además, comparte su visión de *“...brindar una educación de alta calidad, por su humanismo, su producción científica y tecnológica, con criterios de universalidad en el conocimiento...”* (PEI 2018). Por lo tanto, en el PEP del programa de Ingeniería Ambiental se materializan los lineamientos del PEI de la Universidad ECCL, en el contexto de las particularidades, necesidades y la naturaleza del programa.

En este documento se presentan fundamentalmente la misión y visión del programa, sus objetivos, sus factores relevantes, la estructura y características curriculares, los lineamientos pedagógicos y las funciones sustantivas, enmarcadas en el PEI. Como una guía que orienta y dirige el desarrollo del programa de Ingeniería Ambiental en la Universidad

# 1 RESEÑA HISTÓRICA DEL PROGRAMA

La Universidad ECCI, antes Escuela Colombiana de Carreras Intermedias y posteriormente Escuela Colombiana de Carreras Industriales, ha desarrollado un proceso asociado al programa de Ingeniería Ambiental que inició desde el año 2000 con el programa de Técnico Profesional en Desarrollo Ambiental. Posteriormente, se crea el programa de Tecnología en Desarrollo Ambiental y en el marco del convenio interinstitucional de mutua colaboración con la Universidad Santiago de Cali – USACA se registra el programa de Ingeniería Ambiental por ciclos. En el año 2002, la Institución cambia su carácter para funcionar como Escuela Tecnológica y desde este momento se crea el programa profesional en Ingeniería Ambiental para ser ofertado de manera autónoma por la Escuela. Posterior a este evento, los programas de Tecnología en Desarrollo Ambiental e Ingeniería Ambiental se articulan, para ser ofertados por ciclos propedéuticos y de esta manera brindar oportunidades educativas humanistas e inclusivas en el país. En el año 2014 la Escuela Colombiana de Carreras Industriales obtiene reconocimiento como Universidad y años después el programa de Ingeniería Ambiental pasaría de ser ofertado por ciclos propedéuticos a ofertarse como un programa de ciclo terminal.

Es importantes destacar que la situación actual que atraviesa nuestro país, respecto a la conservación de sus recursos naturales, el aumento progresivo de instrumentos de política y legislación ambiental, y las necesidades inherentes de control de los impactos ambientales asociados a los procesos productivos, vienen generando un aumento paulatino de la demanda de profesionales con formación en Ingeniería Ambiental. Esta necesidad ha sido entendida y asumida por la Universidad ECCI desde hace más de 20 años y de esta manera, en el acuerdo 04 de 2018 de la Universidad ECCI se crea el programa de Ingeniería Ambiental, adscrito a la Facultad de Ingeniería, y se define que ser ofrecido en Bogotá de manera presencial. Cuenta con código SNIES 107938, otorgada por la Resolución 3309 del 02 de abril de 2019.

## 2 EL PROYECTO EDUCATIVO INSTITUCIONAL EN EL PROGRAMA

La Universidad a través de su Proyecto Educativo Institucional (PEI 2018), expresa su voluntad de cumplir los lineamientos trazados por el sistema educativo para alcanzar los objetivos definidos en la Constitución y en la normatividad vigente para la Educación Superior a nivel nacional e internacional. Su estructura, parte de la misión y de la visión institucional, las cuales se constituyen en horizontes para el desarrollo de sus funciones sustantivas. La naturaleza, antecedentes históricos y la política de la Universidad forman parte integral del PEI, puesto que a partir de ellos se definen los objetivos, principios institucionales, valores y fundamentos que acompañan el quehacer educativo. Adicionalmente, se establecen las bases para la búsqueda del mejoramiento continuo y la excelencia.

El PEI define cada una de las funciones sustantivas las cuales se articulan a partir de los conceptos de formación integral, flexibilidad e interdisciplinariedad, con miras a formar profesionales capaces de interpretar el mundo y contribuir a su transformación con el estudio de la ciencia, la tecnología y el humanismo. Como una forma de complementar y de dar mayor sentido y profundidad a dichas funciones se integran las dimensiones de bienestar e internacionalización. Se asume también la concepción de un Enfoque Pedagógico flexible e interdisciplinario con tendencia constructivista, por medio del cual las estructuras curriculares se diseñan teniendo en cuenta las realidades cambiantes y los desafíos actuales de las disciplinas, manteniendo la formación tanto por ciclos propedéuticos como de currículo integrado, permitiéndole a los profesionales vincularse al campo laboral para brindar soluciones a los problemas de la vida, a partir de sus capacidades tecnológicas y científicas (PEI 2018).

De acuerdo con lo anterior la Universidad define la siguiente Misión

*“Somos una Universidad que, fundamentada en principios y valores forma profesionales íntegros, autónomos, libres y emprendedores con pensamiento crítico, investigativo e innovador; que mediante un proyecto pedagógico incluyente y flexible genera y aplica el conocimiento para el mejoramiento de las condiciones de vida personales y sociales, desde una perspectiva local y global”*

El programa interioriza la Misión a través de la generación de estrategias que conllevan a brindar oportunidades educativas humanistas e inclusivas en el país, fomentando el desarrollo personal, productivo y profesional en función del progreso y el avance social de los actores que impulsan los cambios para el fortalecimiento de la sociedad en un marco de equidad, que posibilite el acceso al conocimiento.

Entre las estrategias que permiten la armonización del programa y la misión se encuentran:

- Desde el plan de estudios en el campo de formación socio humanístico y de comunicación se cuenta con cursos en investigación, así mismo con los semilleros de investigación en Biodiversidad, Restauración ecológica, Recursos hídricos, Gestión energética y sostenibilidad y Materiales compuestos. Y desde la investigación aplicada el programa genera nuevo conocimiento que enriquece los grupos de investigación institucionales GADES (Gestión Ambiental y Desarrollo Sostenible) y GIATME (Investigación en Aprovechamiento Tecnológico de Materiales y Energía). Esto permite que los estudiantes consoliden el pensamiento crítico e investigativo
- Para consolidar los procesos de emprendimiento en el programa, desde el centro de desarrollo empresarial se realizan actividades de emprendimiento en colaboración con el programa. Lo cual ha permitido que los estudiantes se vean motivados y se capaciten, en cuanto a la generación de empresa.
- La integralidad y flexibilidad del currículo permiten una formación profesional y personal que implica una formación con perspectiva local y también global. Las asignaturas electivas y las líneas de profundización le dan libertad al estudiante de elegir; los campos de formación permiten procesos articulados con la sociedad, de tal forma que se reconocen perspectivas más humanas en la formación.

## 3 REFERENTES DEL PROGRAMA

### 3.1 CONTEXTUALES

#### 3.1.1 CONTEXTO NORMATIVO

La ingeniería ambiental cuenta con una norma interna de creación acuerdo 04 de 20 de marzo de 2018, el cual será ofrecido en Bogotá. La naturaleza y denominación académica se enmarcan en la normatividad vigente, principalmente en el decreto 1075 de 2015, del Ministerio de Educación Nacional, en el cual establece las condiciones de calidad para la obtención del registro calificado. Así mismo en el marco legal de la ley 30 de 1992, la ley 115 de 1994, la ley 749 de 2002, la ley 1188 de 2008, la ley 1324 de 2009, la resolución 3462 de 2003, la resolución 2977 de 2009 y el decreto 1330 del año 2019.

### 3.2 INSTITUCIONALES

#### 3.2.1 REFERENTES NACIONALES

Con la consolidación paulatina de la institucionalidad ambiental en Colombia, se separó progresivamente de la ecología, las disciplinas, agrarias y forestales; posteriormente, con la apropiación de la Constitución política de 1991, reconocida en algún momento en el contexto internacional como la constitución verde y el establecimiento del SINA por intermedio de la Ley 99 del 93 y la consolidación de la institucionalidad ambiental en Colombia, se estructuró la demanda de nuevos profesionales en el área ambiental y en el mismo sentido la oferta de programas académicos que atendieran esta naciente necesidad. Con la puesta en marcha del proceso de paz, se presentan escenarios de posconflicto que abre una puerta a la recolonización del territorio y presencia por parte del estado y el crecimiento de su estructura institucional. En este contexto en la actualidad existen en total 39 instituciones universitarias que ofrecen 54 programas afines, similares o relacionados con el programa de Ingeniería Ambiental y que comparten áreas y asignaturas con el programa propuesto en este documento.

La situación geográfica del país es singular, ya que se encuentra ubicada en la esquina superior de América del Sur, circundada por dos océanos con características biológicas diferentes; descansa sobre la convergencia de distintas placas tectónicas, que combinan el sistema montañoso andino y sus distintos pisos climáticos con el nacimiento de la vertiente de la región amazónica; se halla en plena zona de confluencia intertropical del hemisferio occidental, con un régimen de lluvias sin paralelo. Todas esas circunstancias le permiten poseer una alta diversidad y complejidad biológica, edáfica, geográfica, geológica y, por supuesto, ecosistémica.

Colombia es por su riqueza en ecosistemas el país más rico del mundo; equivale apenas al 0.77% de la superficie continental del planeta, posee aproximadamente el 10% de las especies animales y vegetales del globo. Según el Catálogo de Nacional de Plantas realizado por la Universidad Nacional, 2016, en Colombia existen 29.769 especies de plantas, la zona de los Andes concentra la mayoría de estas especies 18.494, seguida por la región del Pacífico colombiano, 6.092 y la Amazonía, 5.834.

De acuerdo con el Sistema de Información sobre Biodiversidad, en Colombia existen 8.925 especies de vertebrados terrestres; se estima que viven cerca de 30.000 especies de invertebrados de la cuales solo se conocen 22.745 especies. Hasta la presente se han clasificado 737 especies de mamíferos que equivalen al 8% del total de las conocidas en el mundo; el país cuenta además con el 15% de las especies vivientes de primates, posee el 18% de las aves y el 10% de los insectos. Además, Colombia es uno de los mayores países con especies endémicas, posee 5978 especies de este tipo, la mayoría de ellas plantas (5374 especies); 1.112 de orquídeas; 329 de peces dulceacuícolas; 79 de aves; 45 de palmas y 50 de mamíferos.

Las cifras sobre los recursos naturales y la biodiversidad colombiana se pueden traducir en retos y oportunidades de gestión, el país cuenta con 126 Áreas de importancia para la conservación de las aves (AICA), 9 sitios Ramsar, 5 Reservas de Biósfera y 9 sitios Unesco, 75.947 especies registradas según el Global Biodiversity Information Facility (GBIF), es el número uno en riqueza de especies de aves con 2.363, 737 de



mamíferos, 31.555 especies de plantas con flor, de las cuales 4.024 son orquídeas, es el segundo país con mayor número de anfibios con 895 especies, 4.709 especies de hongos, 476 especies de algas, 1.674 especies de líquenes, 7.000 especies de escarabajos. Cabe resaltar que se estiman cerca de 300.000 especies de invertebrados se conocen solo entre el 10% y el 20%, (SIB Colombia 2023).

Pese a que la fauna acuática ha sido insuficientemente estudiada, se han clasificado 150 especies de peces en el río Magdalena y 258 en la Orinoquia Colombiana. En relación con la biota marina se han identificado 80 especies de coral autóctonas en los mares adyacentes. Sin embargo, los ecosistemas colombianos, aunque de alta productividad biológica se caracterizan por su enorme fragilidad.

Una de las mayores riquezas del país son sus recursos hídricos. Ocupa el tercer lugar en el mundo en disponibilidad de agua por unidad de superficie (59lt/seg/Km), después de Canadá y Brasil. Se estima que Colombia tiene una capacidad potencial de generar energía con sus recursos hídricos superior a los 90.000 megavatios. Las áreas marinas y submarinas son de las más ricas del mundo por la amplia interacción entre los ciclos biológicos terrestre y marino, que les confiere diversidad y productividad excepcionales. Es el caso de los arrecifes coralinos, de las llamadas praderas submarinas y de los manglares, considerados universalmente como las áreas sumergidas de mayor biodiversidad y productividad del globo.

Los recursos hidrobiológicos continentales de Colombia son otro de sus inmensos tesoros. El país dispone de 2.680.000 hectáreas de lagos, lagunas, embalses, ciénagas y pantanos; tiene 720.000 cauces cuya longitud fluvial es de 15.519 kilómetros, Navegables en un 47%. Los cuerpos de aguas lenticas, como la Depresión Momposina, la Ciénaga Grande de Santa Marta y la Ciénaga de Zapatoza, son únicos en el mundo por sus características y de ellos proviene la abundancia de recursos pesqueros que suplen las necesidades de proteínas e ingresos excedentarios de las poblaciones ribereñas. El 87% de la pesca artesanal en el país proviene de las ciénagas.

En cuanto a los ecosistemas estratégicos en el territorio colombiano se encuentra el 57% de los páramos del planeta, posee la mayor diversidad del mundo en bosque tropical húmedo; así mismo cuenta con el bosque amazónico, el tropical andino de niebla o bosque alto andino, del bosque y las praderas de los valles interandinos, que no existen en ninguna otra región a lo largo de la cordillera de los Andes en todo el continente, y del bosque húmedo tropical de la Cuenca del Pacífico, principalmente concentrado en el Choco Biogeográfico, la zona más rica en biodiversidad de la Tierra y la que posee mayor precipitación pluviométrica en el globo.

Por otra parte, en el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2023-2026 “Colombia Potencia Mundial de la Vida”, están definidas unas metas que involucran de manera significativa el componente ambiental dentro del propósito general del Gobierno Nacional: proteger la vida. Siendo así, en los cinco ejes de transformación descritos en el PND: 1. Ordenamiento del territorio alrededor del agua, 2. Seguridad humana y justicia social, 3. Derecho humano a la alimentación, 4. Transformación productiva, internacionalización y acción climática y 5. Convergencia regional; se trazan unos objetivos centrales que muestran la necesidad de una gestión adecuada de los recursos naturales. Por ejemplo, en el eje 1 se busca un cambio en la planificación del ordenamiento y del desarrollo del territorio, donde la protección de los determinantes ambientales y de las áreas de especial interés permitan garantizar el derecho a la alimentación. Por su parte, desde el eje de transformación 4 se apunta a la diversificación de las actividades productivas que aprovechen el capital natural y profundicen en el uso de energías limpias, que sean intensivas en conocimiento e innovación, que respeten y garanticen los derechos humanos, y que aporten a la construcción de la resiliencia ante los choques climáticos (PND 2023).

Siendo así, las líneas de profundización definidas para el programa de Ingeniería Ambiental de la Universidad ECCI concuerdan de la siguiente manera con los ejes rectores del PND 2023. La línea de Ordenamiento ambiental territorial tiene correspondencia con el eje de transformación 1: Ordenamiento del territorio alrededor del agua; la línea en Gestión ambiental organizacional se asocia al objetivo 4: la transformación productiva, internacionalización y acción climática; mientras que la línea de profundización definida como



Manejo de los recursos bióticos se considera transversal a ejes del plan como el número 5: Convergencia regional.

Bajo esta situación se evidencia una importancia en dar un manejo adecuado a los recursos naturales, desde un punto de vista técnico, científico y práctico que permita asumir los riesgos y los retos que se tienen en este campo, por lo tanto, es necesario formar profesionales con este tipo de competencias y que manejen y conozcan todas estas interrelaciones naturales que aborden temas sobre el ordenamiento ambiental territorial, gestión ambiental organizacional y manejo de recursos Bióticos.

### 3.2.2 REFERENTES INTERNACIONALES

El mundo se enfrenta hoy a varios problemas ambientales graves, sin embargo, sin negar la importancia de los retos que representan tienden a acarrear consecuencias socioeconómicas graves que no siempre están presentes en los debates públicos y políticos. Por consiguiente, se consideran cuatro retos principales que necesitan ser abordados en las próximas dos décadas y que se supone que las Tecnologías Ambientales van a mitigar.

- El cambio global.
- El agotamiento de los recursos.
- Vivir en un ambiente sano.
- Mejorar la competitividad y el crecimiento.

Se espera que las Tecnologías Ambientales contribuyan a resolver estos desafíos y transformarlos en oportunidades. De acuerdo con lo anterior, en el ámbito del desarrollo del conocimiento en el campo de la Ingeniería Ambiental para las próximas dos décadas se proponen los siguientes elementos como dimensiones de análisis:

- Contaminación atmosférica, cambio climático, calentamiento global, lluvia ácida, destrucción de la capa de ozono.
- Escasez y contaminación del agua.
- Deforestación Destrucción y fragmentación de hábitats.
- Deterioro, desertización y erosión del suelo (Salinización, acidificación y contaminación).
- Consumo y agotamiento de recursos naturales, pérdida de biodiversidad depredación antrópica / homogenización biótica.
- Producción, tratamiento y disposición de residuos, vertimientos y emisiones

En este escenario a nivel mundial se encuentran diversos programas de formación profesional o similar en el marco de las ciencias ambientales y sus áreas disciplinares específicas.

#### 3.2.2.1 *El Surgimiento de la Inquietud Ambiental*

Después de la segunda guerra mundial los países industrializados experimentaron un florecimiento económico estimulado por una población en crecimiento, tecnología avanzada y un rápido incremento en el consumo de energía. Durante las décadas de 1950 y 1960 esta actividad incremento de manera significativa la cantidad de residuos descargados en el medio. Los nuevos productos químicos, entre ellos insecticidas y plaguicidas utilizados sin evaluar suficientemente sus efectos en el ambiente y la salud causaron, y continúan causando, enormes problemas no previstos en el momento de su introducción.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Documento de Propuesta para la creación del Ministerio del Medio Ambiente UTL, senador Luis Guillermo Sorzano 1992.



Unas cuantas voces comenzaron a hacerse oír acerca de los nuevos problemas. Entre los que con mayor eficacia consiguieron intensificar la conciencia pública están Rachel Carson con *Silent Spring* (1962); G. Hardin con su famoso ensayo *The Tragedy of the Commons* (1968); Paul Ehrlich, *The Population Bomb* (1968); D. H. Meadows et. Al. *The Limits to Growth* (1972) y Barry Commoner, *the Closing Circle* (1971).

En la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano, celebrada en Estocolmo en 1972, por primera vez se llamó la atención sobre la gravedad de los problemas ambientales. A raíz de dicha conferencia se organizaron agencias estatales y ministerios de ambiente en casi todos los países occidentales. En 1970 se creó en Estados Unidos la Environmental Protection Agency (EPA), dependencia encargada de administrar el programa ambiental.

Hasta la década de los setenta, el problema del deterioro del medio ambiente era visto en el mundo como un problema fundamentalmente de contaminación física al que se le deberían dar soluciones técnicas y no se relacionaba con los problemas de desarrollo. En 1974, se celebró el simposio de Cocoyoc, México, donde expertos presididos por Bárbara Ward. (PNUMA, UNCTAD), identificaron los factores económicos y sociales que conducen al deterioro del medio ambiente. La Declaración de Cocoyoc influyó en el cambio de actitud de los principales pensadores ambientales.

Las Naciones Unidas en el año de 1983 crea la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, más conocida como la Comisión Brundtland. En abril de 1987 publica el informe denominado *Nuestro Futuro Común*, donde se plantea que el desarrollo debe ser sostenible, es decir, capaz de durar y de permitir el progreso humano sin destruir el entorno. El desarrollo, como idea y como hecho, debe dar satisfacción a las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer el derecho a satisfacer las suyas por parte de las generaciones futuras.

Al terminar la década de los ochenta se pudo evidenciar que un grave deterioro del ambiente estaba en curso. La contaminación del aire y de las aguas, la desaparición de especies, la destrucción de los bosques, la desertificación y erosión del suelo, los graves problemas de población y la acumulación de desechos, indicaban que el futuro de la tierra estaba en peligro.

En 1992, jefes de Estado y representantes de 172 gobiernos de todo el mundo se reunieron en Río de Janeiro, Brasil. Los antecedentes de la reunión no eran muy alentadores. Dos años antes, el grupo climático de la ONU (IPCC), en su primer informe de síntesis, indicó que había un riesgo real de que las actividades humanas, especialmente el consumo de carbón, petróleo y gas, pudieran afectar al medio ambiente terrestre hasta un punto sin precedentes hasta entonces, y potencialmente muy grave. El mensaje era “El futuro del planeta está en peligro”.

La conferencia de Río, denominada oficialmente Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, pero más conocida como la “Cumbre de la Tierra”, se estableció sobre la base de esta advertencia. Resultó en el primer Acuerdo Internacional para limitar las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI): la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMCC).

Esta convención es del tipo marco, lo que significa que no representa la última palabra en la lucha contra el cambio climático. En el Tratado se indica que se revisará y expandirá con el tiempo. Tampoco establece objetivos vinculantes, pero intenta que los países participantes reduzcan sus emisiones para evitar interferencias antropógenas peligrosas con el sistema climático terrestre. El objetivo era que las emisiones de los GEI en el año 2000 no superaran el nivel de 1990.<sup>2</sup>

Más de 150 países firmaron la convención climática de la conferencia de Río y, en 1994 con la premisa de reforzar la conciencia pública a escala mundial sobre los problemas relativos al cambio climático, la

---

<sup>2</sup> De Río a Copenhague - COP15 Conferencia de la ONU sobre el Cambio Climático, 2009



convención entró en vigor tras ser ratificada o aprobada por otros medios por al menos 50 países. Así, se convirtió en vinculante.

La Conferencia de las Partes (COP) se establece como el órgano supremo de la Convención y la asociación de todos los países que forman parte de ella. La primera conferencia, la COP1, se realizó en Alemania, en 1995, la COP 2 se celebró en Ginebra 1996. La COP 3 se reúne en la ciudad nipona de Kioto, en 1997, en la cual se firma el Protocolo de Kioto que plantea objetivos vinculantes para las emisiones de GEI para 37 países industrializados, pero, dos de los más grandes emisores, Estados Unidos y China, no ratifican el documento. Se acuerda que el Protocolo de Kioto entraría en vigencia once años después, en 2008, y su fecha de vencimiento sería para 2012, estableciendo que los países desarrollados redujesen en esos cinco años sus emisiones de GEI en un 5% respecto al nivel de 1990.

Entre 1998 y 2006, se celebran nueve Conferencias de las Partes: 1998, COP 4, Buenos Aires. 1999, COP 5, Bonn. 2000. COP 6, La Haya y (2ª parte) 2001, Bonn, 2001. COP 7, Marrakech, 2002. COP 8, Nueva Delhi, 2003. COP 9, Milán, 2004. COP 10, Buenos Aires, 2005. COP 11, Montreal, 2006. COP 12, Nairobi. En estos nueve se ultimaron los detalles del Protocolo de Kioto, con miras a 2008.

En la COP 13 celebrada en Bali, Indonesia en 2007 se concluye que los signos del calentamiento global son incuestionables y se adopta el Plan de Acción de Bali. En 2008 se realiza la COP 14 en Poznań, Polonia. En 2009 la COP 15 se reunió en Copenhague, Dinamarca.

En 2010, en la COP 16, Cancún, México, se crea el Fondo Verde Climático con un monto de cien mil millones de dólares al año, a partir de 2020, y treinta mil millones de dólares para el período 2010-2012, con objeto de ayudar a los países de menores recursos a sufragar los costos de la lucha contra el cambio climático. En 2011 la COP 17 se realiza en Durban, Sudáfrica, la COP 18 se cumple en 2012, en Doha, Qatar. En 2013, la COP19 se realiza en Varsovia, Polonia, el objetivo de llegar a un acuerdo para que en 2015 se puedan reducir las emisiones de gases contaminantes.

En 2014, en la COP 20, Lima, Perú, lo más significativo fue que los Estados Unidos y China anunciaron un compromiso conjunto para la reducción de emisiones de (GEI) por primera vez en la historia. La COP 21 se celebró en París en 2015, donde se firmó El Acuerdo de París sobre Cambio Climático cuyos objetivos son evitar que el incremento de la temperatura media global supere los 2°C respecto a los niveles preindustriales y, promover esfuerzos adicionales que hagan posible que el calentamiento global no supere los 1,5°C.

En 2012 en la ciudad de Rio de Janeiro, Brasil se reunieron líderes mundiales, junto con representantes del sector privado, ONG'S y otros grupos, en la denominada Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible, Rio+20, con el fin de discutir cómo se puede reducir la pobreza, fomentar la equidad social y garantizar la protección del medio ambiente en un planeta cada vez más poblado.

Las conversaciones oficiales se centraron en dos temas principales: cómo construir una economía ecológica para lograr el desarrollo sostenible y sacar a la gente de la pobreza, y cómo mejorar la coordinación internacional para el desarrollo sostenible. El documento final aprobado se denominó El Futuro que Queremos. En este documento se plantean las bases para definir las vías hacia un futuro sostenible, un futuro con más empleos, más energía limpia, una mayor seguridad y un nivel de vida digno para todos.

Durante el año 2015, además de la COP 21, también se desarrolló en la ciudad de Nueva York la Cumbre de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible. A partir de este encuentro se publica la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, en la que se definen: una declaración, 17 objetivos de desarrollo sostenible y 169 metas. El objetivo de este plan es encontrar nuevas formas de mejorar la vida de las personas del mundo, erradicar la pobreza, promover la prosperidad y el bienestar para todos, proteger el medio ambiente y luchar contra el cambio climático.

Para el año 2016 y 2017, se llevaron a cabo las COP 22 y 23 respectivamente, en las ciudades de Marrakesh y Bonn. Allí el acuerdo de París entró en vigor y se avanza en el conjunto de reglas que detalla cómo funcionará



en la práctica el Acuerdo, con el objetivo de ser terminado al año siguiente. Además, se lanza la Plataforma para promover la participación y el diálogo de las comunidades locales y los pueblos indígenas, y se adopta el Plan de Acción de Género con el fin de asegurar el rol de la mujer en las decisiones referidas al cambio climático. En la COP24, celebrada en Katowice en el año 2018, se concluye el Diálogo de Talanoa, que había iniciado en la COP anterior y que es un proceso que permite a los países compartir entre ellos experiencias y buenas prácticas para acercarse a los objetivos del Acuerdo de París.

La Cumbre sobre la Acción Climática ONU, año 2019 define seis áreas fundamentales para abordar el propósito común de acelerar el cumplimiento del Acuerdo de París. Estas áreas son: la transición global hacia energías renovables; infraestructuras y ciudades sostenibles y resilientes; la agricultura y ordenación sostenible de nuestros océanos y bosques; la resiliencia y adaptación a los impactos climáticos; y la convergencia de financiación pública y privada con una economía de emisiones netas cero.

La COP 25, organizada por Chile, pero llevada a cabo en Madrid, se centró en los escenarios climáticos y energéticos que contribuyen a limitar el incremento de la temperatura global por debajo de los 1,5 °C. Esto equivale a alcanzar un mundo con nulas emisiones netas de CO<sub>2</sub> en torno a la mitad de siglo. Para el año 2021 en la COP26 se resaltan los siguientes puntos: Se hace un llamado para reducir gradualmente "el uso del carbón como fuente de energía y los subsidios a los combustibles fósiles ineficientes", se hace énfasis en la necesidad de "aumentar significativamente el apoyo" a los países en desarrollo y se le solicita a los países a actualizar, a más tardar en el año 2022, sus metas de reducción de carbono para 2030.

De manera más reciente, en el año 2022, se celebró en Sharm el Sheij Egipto la COP 27. Allí se creó un fondo para reparar a los países que más están sufriendo las consecuencias del calentamiento global y que menos han contribuido a él. Además, se reafirmó el compromiso de limitar el aumento de la temperatura mundial a 1,5 grados centígrados por encima de los niveles preindustriales.

Los aportes de los ingenieros ambientales en Colombia permiten avanzar en temas como:

- Objetivos de Desarrollo Sostenible
- Política Ambiental
- Manejo de Recursos Naturales
- Mitigación y adaptación al cambio climático
- Manejo de contaminación ambiental
- Manejo de la contaminación del Aire, el agua y el suelo.
- Estrategias para el manejo de la pérdida de la biodiversidad.
- El posconflicto y la gestión ambiental

Todos estos temas exigen profesionales altamente calificados que permiten un equilibrio entre el desarrollo y el manejo de los recursos naturales que caen muchas veces directamente con los profesionales en áreas afines a lo ambiental.

## 4 CARACTERÍSTICAS DEL PROGRAMA ACADÉMICO

### 4.1 MISIÓN

“Formar Ingenieros Ambientales altamente calificados mediante la transmisión del conocimiento y la tecnología de la dimensión y problemática ambiental, con capacidad para desempeñarse eficientemente en el ejercicio profesional a través de la utilización de herramientas científicas, tecnológicas y de gestión social, que le permitan plantear soluciones a las alteraciones ambientales producidas por la actividad humana y fenómenos naturales dentro de los postulados del desarrollo sostenible”

### 4.2 VISIÓN

El programa de Ingeniería Ambiental de la Universidad será reconocido como un programa líder en la formación de profesionales del sector ambiental, mediante un proceso de mejoramiento continuo en los niveles académico, investigativo y administrativo que redunde en la calidad educativa que se ofrece a los educandos.

### 4.3 OBJETIVOS DEL PROGRAMA

#### 4.3.1 OBJETIVOS PROGRAMA

##### *Objetivo General*

Formar Ingenieros Ambientales éticos, críticos, con sólidos conocimientos en la gestión ambiental, el ordenamiento del territorio y el manejo de los recursos bióticos utilizando herramientas tecnológicas e ingenieriles con una actitud innovadora e investigativa para el desarrollo de soluciones sostenibles en torno a los factores que alteran la dinámica de la relación hombre-entorno en el marco de la legislación ambiental vigente.

##### *Objetivos específicos*

- Analizar la problemática ambiental a nivel local, regional y nacional y proponer alternativas de solución de manera ingenieril para mejorar la competitividad empresarial.
- Desarrollar habilidades y capacidades innovadoras y creativas con orientación investigativa para la búsqueda de soluciones a los problemas ambientales desde una perspectiva local, regional, nacional y global.
- Diseñar herramientas tecnológicas que establezcan soluciones de una perspectiva de sostenibilidad, buscando preservar el ambiente garantizando el bienestar de la comunidad y el desarrollo económico.
- Conocer la problemática ambiental desde el cambio climático, la contaminación, la sobrepoblación hasta la alteración y deterioro ecosistémico para la implementación de tratados regionales y globales en materia ambiental para la mitigación del impacto ambiental
- Evaluar los impactos ambientales generados por la actividad humana a nivel individual o grupal para generar soluciones que mitiguen la problemática ambiental

## 4.4 RANGOS DISTINTIVOS O FACTORES DIFERENCIADORES DEL PROGRAMA

A nivel profesional el programa brinda las herramientas necesarias para contribuir al cumplimiento de los objetivos de la Ingeniería Ambiental de un país megadiverso como Colombia por medio de su estructura curricular que abarca las tres líneas de énfasis de la Ingeniería Ambiental:

- El Ordenamiento Territorial Ambiental, por medio de la caracterización de los determinantes socioambientales y la ocupación del territorio.
- La Gestión Ambiental Organizacional, en el diseño e implementación de políticas y documentos relacionados con los aspectos de la normatividad ambiental y el manejo de los recursos naturales en las industrias para la mitigación de los residuos generados.
- El Manejo de los Recursos Bióticos, por medio de los conocimientos de los factores bióticos para la caracterización y la generación de propuestas para la conservación de los recursos naturales.

### 4.4.1 A NIVEL DE DOCENCIA

- El estudio profundizado en temas de *Ordenamiento territorial* por medio de asignaturas como: Geología, Sistemas de información Geográfica, Política Ambiental, Manejo y Conservación del Suelo, Evaluación de impacto ambiental, Gestión del riesgo y ordenamiento ambientales del territorio.
- La Interacción entre las organizaciones y el ambiente a través de la línea de énfasis de *Gestión ambiental organizacional*, que cuenta con asignaturas como: Procesos industriales, balance de Materia y energía, política ambiental, Salud y toxicología ambiental, Manejo Ambiental del aire, auditorías y sistemas de gestión y economía ambiental.
- La influencia de las actividades humanas con el *manejo de recursos bióticos* con asignaturas como: gestión de la biodiversidad, sistemas de información geográfica, hidrología y meteorología, manejo ambiental de aire, manejo y conservación del suelo y salud y toxicología ambiental.
- La utilización de laboratorios y software de vanguardia tales como el laboratorio de biología, microbiología, aguas, suelo, cartografía y sensores remotos y salas de sistemas como softwares actualizados como: AutoCAD, MatLab, ArcGIS, ArcView, Simapro

### 4.4.2 A NIVEL INVESTIGATIVO

- Se aborda la integralidad de la dimensión humana por medio de los procesos de Ingeniería Ambiental reconociendo la influencia del hombre y las organizaciones en el manejo de los recursos naturales, destacando un elemento fundamental en la prevención de impactos y el tratamiento adecuado de las problemáticas ambientales buscando la preservación, cuidado de la vida y la salud de las poblaciones, así como la viabilidad de un desarrollo ambiental en un marco de responsabilidad como individuos y especie.
- Dentro del plan de estudio en el campo de formación sociohumanístico y de comunicación, se contemplan asignaturas de investigación en donde el estudiante adquiere los conocimientos sobre los procesos de la generación de conocimiento, con las siguientes asignaturas

Investigación I: Desarrolla en el estudiante las habilidades para el planteamiento y desarrollo de proyectos de investigación, fundamentados en metodologías de investigación, propias de los diferentes tipos de investigación



Investigación II - Innovación y tecnología: Proporcionar los elementos teóricos de las actividades de I+D+i para generar conocimiento y desarrollar o mejorar tecnologías haciendo uso del estudio de las necesidades del mercado, el diseño básico de un proceso de I+D+i, la transferencia de la tecnología y la protección intelectual.

Investigación III: Desarrollar en los estudiantes la creatividad y el pensamiento crítico, para desarrollar los procesos de innovación en productos, procesos y servicios que puedan ser comercializados a través del proceso de I+D+i.

Investigación Aplicada: Desarrollar en el estudiante los conocimientos necesarios para que realice un diseño formal de investigación, analice y valide estadísticamente los resultados, profundice en las metodologías y técnicas de investigación y adquiera las herramientas para la divulgación de los resultados científicos

#### 4.4.3 A NIVEL DE PROYECCIÓN SOCIAL

Dentro de las estrategias de aprendizaje se cuenta con una planeación académica de prácticas de campo de forma semestral, las cuales son integradas y enfocadas a las diferentes asignaturas entre sí incentivando el pensamiento complejo ambiental desde el concepto del trabajo colaborativo e interdisciplinar, igualmente dentro de las asignaturas que cuentan con salidas de campo se establecen un proyecto con las comunidades el cual propone la mitigación de los impactos desde el componente socio-económico.

### 4.5 PERFILES DEL PROGRAMA

#### 4.5.1 PERFIL DE INGRESO

El aspirante a ser Ingeniero Ambiental de la Universidad ECCI deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- Bachiller con aptitudes para la aplicación de las ciencias básicas (Matemáticas, Física, Química y Biología) e inclinación hacia el cuidado y conservación del ambiente.
- Capacidad de análisis de situaciones con sentido crítico.
- Visión global que le permita reconocer la integralidad de los diferentes elementos del desarrollo enmarcado en la interacción hombre entorno.
- Disposición para la lectura y el trabajo en equipo.

#### 4.5.2 PERFIL PROFESIONAL

El Ingeniero Ambiental de la Universidad ECCI recibirá una formación integral e innovadora con conocimientos científicos para identificar, diseñar, caracterizar y evaluar los impactos ambientales a nivel local, regional y nacional con el fin de contribuir a resolver conflictos territoriales, sociales y económicos relacionados con el área ambiental enmarcados en la normatividad ambiental vigente

El Ingeniero Ambiental desarrollará sus actividades profesionales en el marco de las siguientes líneas de énfasis:

## ORDENAMIENTO TERRITORIAL AMBIENTAL

- Identificar y caracterizar las determinantes socio ambientales del territorio y los conflictos de ordenamiento ambiental que inciden en la conservación de los recursos naturales para la adecuada ocupación del territorio que permitan la resolución de la problemática.
- Interpretar y aplicar los instrumentos de política ambiental para la incorporación de la dimensión ambiental en la formulación de planes, proyectos y programas, para enfrentar los problemas ambientales bajo una agenda global
- Desarrollar estrategias y métodos para prevenir la degradación ambiental y los riesgos asociados al cambio climático.
- Formular modelos de ocupación del territorio orientados hacia la sostenibilidad territorial y la gestión del riesgo.

## GESTIÓN AMBIENTAL ORGANIZACIONAL

- Diseñar programas de tratamiento y control ambiental enfocados al cumplimiento de criterios técnicos de responsabilidad social, normatividad y acreditación de sistemas de gestión ambiental.
- Evaluar los impactos ambientales y formular planes de manejo ambiental, para la prevención, mitigación y compensación de los impactos derivados de las actividades antrópicas.
- Formular e implementar políticas ambientales para promover el uso sostenible de los recursos biofísicos, garantizando la protección ambiental, el crecimiento económico y la competitividad empresarial.
- Diseñar, adaptar e implementar tecnologías adecuadas mediante la aplicación de la modelación ambiental en ingeniería, conducente al manejo del ambiente conforme a los lineamientos del desarrollo sostenible.
- Interpretar la problemática ambiental con el fin de explicar y modelar tendencias futuras para predecir consecuencias y efectos ambientales.
- Proponer, diseñar y evaluar tecnologías apropiadas y sistemas de energía sostenibles en procesos industriales con el objeto de realizar un uso racional y eficiente de materiales e insumos, incluyendo la minimización y/o revalorización de los residuos generados por los mismos

## MANEJO DE RECURSOS BIÓTICOS

- Identificar y caracterizar los recursos bióticos y los ecosistemas en un marco de desarrollo sostenible que conduzca a su uso, protección, control, manejo y conservación.
- Identificar, analizar e interpretar las interrelaciones entre los diferentes elementos del componente vivo del ecosistema, asociados a conflictos en el uso del suelo, actividades económicas y al cambio climático, en el marco de una perspectiva ecosistémica, para su uso racional y sostenible

### 4.5.3 PERFIL DE EGRESO

El Ingeniero Ambiental de la Universidad ECCI, se distinguirá por su enfoque holístico y socio humanístico que le permite innovar, diseñar, modelar, evaluar y aplicar alternativas de solución a problemas ambientales, en este sentido estará en capacidad de desempeñarse en:

- Departamentos de gestión ambiental en empresas del sector productivo en lo público y privado.

- 
- Consultor para la implementación de sistemas de gestión, evaluaciones de impacto ambiental e interventoría de proyectos.
  - Elabora proyectos y programas de ordenamiento ambiental territorial, estudios ecológicos y de impactos ambientales.
  - Asesora en la aplicación de tecnologías apropiadas en procesos industriales, ejecución de interventorías y auditorías ambientales.
  - Realiza acciones de consultoría o de investigación de procesos, programas y proyectos ambientales de relevancia a nivel nacional y mundial.
  - Gestiona procesos ambientales en institutos, entidades y organismos estatales o privados que gestionen, desarrollen y ejecuten proyectos y programas relacionados con el ambiente.

A nivel institucional se puede desempeñar en el sector público a nivel nacional en entes ministeriales relacionados con Medio ambiente, Minas y energía, Agricultura y desarrollo rural, Transporte, educación, Seguridad social, planificación del desarrollo, servicios públicos, Procuraduría General de la Nación. A nivel regional en las Corporaciones Autónomas Regionales, secretarías departamentales, pertinentes en: ambiente, salud, agricultura, obras públicas y planeación, y a nivel municipal en oficinas de planeación, entes de control, unidades ambientales y empresas de servicios públicos. En el sector privado en empresas industriales, de servicios públicos, de consultoría, de ingeniería y ONG ambientales.

## 5 CARACTERÍSTICAS CURRICULARES

En el Enfoque Pedagógico Institucional se establece que los programas académicos posean las características de pertinencia, flexibilidad, interdisciplinariedad e integralidad para lograr el propósito institucional de formar profesionales integrales, que respondan de manera sinérgica a las necesidades, intereses y expectativas de la comunidad en general. A continuación, se relacionan las características y las estrategias utilizadas en el programa académico.

### 5.1 PERTINENCIA

El campo ambiental requiere de políticas y estrategias que establezcan medidas urgentes para la mitigación del impacto ambiental. La Ingeniería Ambiental como sector asesor y orientador de políticas, regulador y coordinador puede generar una importancia política con el fin de establecer lineamientos a los diferentes campos de las actividades sociales y económicas; así mismo es necesario adecuada gestión ambiental para el control de las acciones depredadoras del ambiente tanto por parte de la población en general.

En el nivel internacional el tema ambiental está cobrando un especial significado, Colombia podrá tener un poder significativo en el contexto ecológico mundial, pues la importancia de sus privilegiados recursos naturales son un argumento sustantivo para que el país comience a generar proyectos que puedan ser financiado con recursos de otros países, retribuciones y la atención que requiere su efectiva conservación, en aras de contribuir eficientemente a la solución de los grandes problemas ambientales de carácter planetario.

Colombia necesita de Ingenieros Ambientales que se encarguen de la gestión y manejo del entorno y los recursos naturales renovables. En el manejo ambiental en el país hay vacíos y limitaciones que exigen una pronta solución, son los ingenieros ambientales los llamados a asumir la responsabilidad en este campo, en aras de garantizar el cumplimiento de los deberes y derechos del Estado y de los particulares en materia ambiental.

Nuestra realidad ambiental se caracteriza por distintos contrastes: el territorio colombiano cuenta con una biodiversidad de recursos naturales y presenta deterioro y degradación de los recursos bióticos y abióticos. Es necesario que en Colombia se empiece contabilice y retribuya los enormes costos ecológicos de las actividades productivas que hoy son ignoradas por los mecanismos de precios existentes.

Se requiere finalmente, armonizar los sistemas productivos agrícolas, forestales, y pecuarios con las capacidades de los ecosistemas, ser eficientes en el uso de los recursos humanos, lo cual implica invertir en la educación y capacitación para que las personas realmente puedan desarrollar sus talentos y en general, adelantar todas aquellas acciones que fomenten el crecimiento económico y el bienestar en forma compatible con el equilibrio de la naturaleza.

### 5.2 FLEXIBILIDAD

El modelo pedagógico de la Universidad ECCI privilegia el constructivismo el cual considera a los estudiantes como seres activos del proceso de aprendizaje; quienes pueden modificar su conducta con la ayuda de sí mismo y con la ayuda de los otros; por tanto, el estudiante como el docente son conscientes de la necesidad de construir el conocimiento a partir de los saberes prestablecidos, el contexto en que se desenvuelve y las problemáticas que se identifican.



Desde el proyecto educativo de la Universidad además de la formación disciplinar, está la formación como ciudadano la cual se logra por medio de las asignaturas que integran el campo de formación Sociohumanístico y de comunicación; así como por la convivencia diaria de estudiantes y docentes lo que permite la observación de valores y principios morales para que los ingenieros adquieran un comportamiento adecuado para el servicio en la sociedad; estos elementos son necesarios para garantizar un currículo dinámico y flexible, que se encuentre en permanente actualización a través de las funciones de docencia, investigación y proyección social.

La flexibilidad se refleja en el proceso de formación del Ingeniero ambiental por medio de tres perspectivas: académica que busca ofrecer al estudiante diferentes líneas de formación donde se puede elegir de acuerdo con los intereses, a partir de las asignaturas electivas: Biodiversidad, Bioprocesos, Biomateriales, Ecología urbana y construcciones sostenibles y Cambio climático y energías renovables. Desde las estrategias metodológicas, el estudiante puede participar en talleres, salidas de campo, seminarios, participación en semilleros, desarrollo de proyectos, solución de problemas, entre otros. Las salidas de campo se encuentran asociadas a asignaturas teórico-prácticas como Ecología, Tratamiento de aguas, Geología, Hidrología y Meteorología, entre otras asignaturas; en las que se buscan resultados de aprendizaje netamente prácticos. Y la tercera forma se da en el campo administrativo donde el estudiante puede matricular de acuerdo a sus necesidades un número completo o parcial de créditos, franjas horarias en la mañana y en la noche.

Así mismo, el plan de estudios brinda la posibilidad para que los estudiantes definan su propia estrategia de estudio, administren su tiempo, realicen cursos vacacionales y exámenes institucionales de acuerdo a su ritmo de aprendizaje. Además, permite escoger dentro de los créditos electivos asignaturas de profundización de acuerdo con sus intereses de formación y oportunidades previstas. Las opciones de grado previstas permiten que el estudiante pueda optar de manera autónoma por alguna de ellas, de acuerdo a sus preferencias. De acuerdo con las líneas electivas del programa.

1. Biodiversidad
2. Bioprocesos
3. Biomateriales
4. Ecología urbana y construcciones sostenibles
5. Cambio climático y energías renovables

### 5.3 INTEGRALIDAD

La Universidad promueve la formación integral de los estudiantes, a partir del Proyecto Educativo Institucional, a través de la formación de competencias, capacidades, valores, desarrollo del pensamiento crítico; resaltando la necesidad de un aprendizaje permanente para contribuir a la formación de la persona enmarcado en el desarrollo cultural y el mejoramiento de la sociedad para garantizar la integralidad en el proceso educativo de los estudiantes (Enfoque Pedagógico Institucional 2019).

Se aborda la integralidad de la dimensión humana por medio de los procesos de Ingeniería Ambiental reconociendo la influencia del hombre y las organizaciones en el manejo de los recursos naturales, destacando un elemento fundamental en la prevención de impactos y el tratamiento adecuado de las problemáticas ambientales buscando la preservación, cuidado de la vida y la salud de las poblaciones, así como la viabilidad de un desarrollo ambiental en un marco de responsabilidad como individuos y especie.

Dentro del programa están definidas diferentes estrategias para fortalecer la integralidad del currículo, dentro de las que se encuentran:

1. Los cuatro campos de formación: ciencias básicas, básicas de la ingeniería, ingeniería aplicada y sociohumanístico y de comunicación; permiten organizar y articular los espacios curriculares. El conocimiento de los aspectos humanísticos, académicos, sociales y éticos que permitan un adecuado

desarrollo, como integrante de una sociedad, en el trabajo y demás actividades de su vida, permite alcanzar la formación integral de los estudiantes.

2. La consolidación de la investigación, proyección social y docencia por medio del planteamiento de preguntas problémicas, tales como: ¿Cómo los factores sociales, ambientales y normativos influyen en la toma de decisiones para la sostenibilidad y el ordenamiento ambiental del territorio?, o ¿Cuáles son las acciones que permiten la preservación, restauración y conservación de los componentes ecológicos?, enmarcadas en las líneas de énfasis del programa; integran las funciones sustantivas dentro del currículo.
3. El diseño y ejecución de proyectos de investigación en las áreas de Biodiversidad, recurso hídrico, restauración ecológica, gestión y sostenibilidad ambiental y bioprocesos, entre otros, responden a las necesidades y problemáticas ambientales y consolidan los procesos curriculares en las áreas de énfasis del programa.
4. Las estrategias pedagógicas como las salidas de campo integran, por una lado, el conocimiento teórico con el práctico, y por otro lado, el conocimiento desde diferentes áreas de formación. Ya que son salidas integradas que aplican el conocimiento aportado desde diferentes asignaturas.

## 5.4 INTERDISCIPLINARIEDAD

El trabajo interdisciplinar implica incorporar en la vida académica, el hábito del trabajo cooperativo y la ampliación de espacios de comunicación no sólo para la reflexión y la discusión académica, sino también para la generación de formas de investigación que integren las áreas del conocimiento y profesiones. La Universidad reconoce que el desarrollo del conocimiento científico y la innovación tecnológica se llevan a cabo mediante la intervención de equipos de trabajo interdisciplinarios (Tobón 2008). Es por esta razón que el programa involucra la interdisciplinariedad, como una de las características fundamentales, en conjunto con la flexibilidad, pertinencia e integralidad. La formación integral del Ingeniero Ambiental se evidencia por medio de diferentes estrategias desde las funciones sustantivas de la educación superior: docencia, investigación y proyección social, desde las cuales se definen los aspectos de interdisciplinariedad para este programa

### 5.4.1 FUNCIÓN DOCENCIA

- Los profesores que pertenecerán al programa son de las Facultades de Ingeniería, Ciencias Económicas y Administrativas y Ciencias Básicas, en donde su título de pregrado será en Ingeniería Ambiental, Ingeniería Civil, Ingenieros Químicos, Ingenieros Industriales, Ingenieros forestales, Biólogos, Químicos, Economistas y Administradores Ambientales para que el estudiante tenga una visión integral y sistémica del componente ambiental articulando con las diferentes áreas del conocimiento y así el estudiante puede establecer soluciones a problemas ambientales desde un enfoque integral
- Las líneas de énfasis que se han definido para el Programa permitirán que la formación del estudiante se establezca desde la concepción de la Ingeniería Ambiental. En cada una de las asignaturas se orientará la formación desde las ciencias básicas, ciencias ambientales, ciencias económicas, sociología articulada con el manejo adecuado de los recursos naturales y el componente ambiental.
- Dentro del plan de estudios se incorporó el conjunto de asignaturas transversales que corresponden al componente socio-humanístico y el área temática de la formación complementaria para promover el sello en la formación de los egresados de la Universidad ECCI

### 5.4.2 FUNCIÓN INVESTIGACIÓN

- Los estudiantes pueden integrar los grupos de semilleros de investigación con los que cuenta la Universidad los cuales son interdisciplinarios y generan procesos de investigación básica que pueden contribuir a buscar soluciones a los problemas ambientales.

- Participación como auxiliares de investigación en proyectos financiados internamente o por entes externos en donde los estudiantes pueden aportar los conocimientos desde la perspectiva ambiental
- La Facultad de Ingeniería para la carrera de ingeniería ambiental cuenta con las siguientes líneas de investigación: Biodiversidad, gestión de recurso hídrico y desarrollo sostenible las cuales da soporte y al programa y se articulan con las líneas de énfasis del programa.
- En el componente de formación sociohumanístico y de comunicación el estudiante cuenta con cuatro asignaturas de Investigación la cual imparte los conocimientos acerca que es un proyecto de investigación y estimula el interés de generar soluciones a las problemáticas ambientales desde una perspectiva de investigación básica y aplicada.

#### 5.4.3 FUNCIÓN DE PROYECCIÓN SOCIAL

- Dentro de las asignaturas el estudiante por medio de estrategias de aprendizaje estudiará los problemas ambientales que se presentan a nivel local, regional y nacional y concebirá el componente ambiental desde lo social para la mitigación del impacto entre el hombre con el ambiente.
- Desde las líneas de énfasis de *Ordenamiento territorial y manejo de recursos bióticos* se identificará las problemáticas ambientales por medio de las asignaturas y buscará una solución a los problemas sociales que enfrentan las poblaciones en el país.
- Por medio de las prácticas de campo el estudiante se relaciona con las comunidades establece las problemáticas desde las áreas temáticas y genera soluciones a dichas problemáticas.
- Por medio de prácticas, visitas empresariales, pasantías e intercambios internacionales, el estudiante involucrará los conocimientos ambientales para identificar alternativas para la mitigación del impacto ambiental de los sectores privado y oficial

## 6 ESTRUCTURA CURRICULAR

La estructura curricular del programa se sustenta en el Enfoque Pedagógico Institucional por medio de una pedagogía problémica y un plan de estudios diseñado a partir de 4 campos de formación que agrupa las áreas del conocimiento y los diferentes cursos.

Teniendo en cuenta que el propósito formativo del programa es formar Ingenieros Ambientales éticos, críticos, con sólidos conocimientos en la gestión ambiental, el ordenamiento del territorio y el manejo de los recursos bióticos utilizando herramientas tecnológicas e ingenieriles con una actitud innovadora e investigativa para el desarrollo de soluciones sostenibles en torno a los factores que alteran la dinámica de la relación hombre-entorno en el marco de la legislación ambiental vigente. Se plantea la siguiente pregunta problémica:

**¿Cómo generar sostenibilidad en la interacción del sistema natural y antropogénico a partir del uso de herramientas tecnológicas, de gestión e ingenieriles?**

A su vez, teniendo en cuenta las líneas de énfasis del programa, se plantean las siguientes preguntas problémica para cada una de ellas:

- **ORDENAMIENTO TERRITORIAL AMBIENTAL:** ¿Cómo los factores sociales, ambientales y normativos influyen en la toma de decisiones para la sostenibilidad y el ordenamiento ambiental del territorio?
- **GESTIÓN AMBIENTAL ORGANIZACIONAL:** ¿Cómo se implementan sistemas de gestión ambiental que permiten mitigar el impacto ambiental ocasionado por las industrias y las empresas?
- **MANEJO DE RECURSOS BIÓTICOS:** ¿Cuáles son las acciones que permiten la preservación, restauración y conservación de los componentes bióticos?

Tomando en cuenta estos aspectos, el Programa se estructura en los siguientes campos de formación:

- *El campo de formación básico.*
- *El campo de formación básico de la profesión.*
- *El campo de formación aplicado a la profesión*
- *El campo de formación socio humanístico*

De acuerdo con la descripción de los campos de formación y los cursos del plan de estudio que hacen parte de cada uno de ellos, a continuación, se presenta la tabla con los campos de formación, los créditos, el número de cursos y el porcentaje de cada campo de formación dentro del plan de estudios, en la tabla 6.1.

Tabla 6-1 Distribución de créditos por campo de formación

CAMPOS DE FORMACION EN EL NIVEL PROFESIONAL	NUMERO DE CRÉDITOS	NUMERO DE CURSOS	%(Porcentaje dentro del plan de Estudios)
Básico	34	11	20
Básico de la profesión	34	11	20
Aplicados a la profesión	89	28	52
Socio humanístico y de comunicación.	13	9	8
<b>TOTAL</b>	<b>170</b>	<b>59</b>	<b>100</b>

Fuente: Dirección del Programa. Universidad ECCI 2019

## 7 LINEAMIENTOS PEDAGÓGICOS

La Universidad en cada uno de sus programas de pregrado y posgrado forma profesionales íntegros en cada disciplina en coherencia con el entorno económico, social y ambiental. Para ello desde el enfoque pedagógico privilegia la pedagogía problémica, cuyo propósito principal es problematizar el saber en el marco de los diversos contextos, con la intencionalidad de potenciar las capacidades de los actores educativos para que se aproximen continuamente a la complejidad del conocimiento, e incidir, de manera proactiva, en la solución de problemáticas sociales desde una clara e intencionada formación integral facilitando los procesos de aprendizaje que integran la teoría, la práctica y la vida de la universidad al contexto social potencializando en el estudiante la autonomía, la creatividad, las habilidades de pensamiento, la construcción de su propio conocimiento y su compromiso con la sociedad.

Desde el modelo constructivista se busca desarrollar las estructuras cognitivas de tipo hetero estructurante, uno enseña el otro aprende (clase magistral); auto estructurante, uno aprende por sí solo (autoaprendizaje) y coestructurante, se aprende de manera cooperativa (aprendizaje cooperativo y colaborativo). El estudiante es quien construye su propio proceso de conocimiento, indagación, búsqueda de información, planeación del trabajo autónomo, espíritu crítico y reflexivo que lo fundamentan en los conceptos de la investigación científica.

Así mismo ha adoptado dentro de sus principios la inclusión social, la cual se ve reflejada en la concepción del currículo como diálogo permanente para comprenderla, tener una posición frente a ella y contribuir a transformarla con criterios de justicia social y equidad. Esta concepción enfatiza en el desarrollo de las competencias del estudiante en torno a las necesidades de la sociedad y los sectores económicos, donde la universidad como institución está llamada a configurarse como un agente de cambio social y a constituirse como un puente entre el mundo y su posible transformación en busca del bien común. Para llevar a cabo este proceso el programa cuenta con unos recursos o herramientas didácticas, educativas y de infraestructura que permite la apropiación del conocimiento por parte de los estudiantes y así lograr la formación integral.

### 7.1 ENFOQUE DIDÁCTICO

Los profesores utilizan diferentes estrategias didácticas que responden a las necesidades de los estudiantes; así mismo involucra diversas actividades de orden didáctico, orientadas a facilitar el acercamiento del estudiante hacia el objeto de conocimiento. El proceso de aprendizaje cuenta con los siguientes elementos:

- Diagnóstico del nivel académico de los estudiantes
- Planeación de las actividades académicas
- Ejecución de las actividades de formación
- Verificación y evaluación del avance en el proceso aprendizaje
- Formulación de planes de acción y mejora.

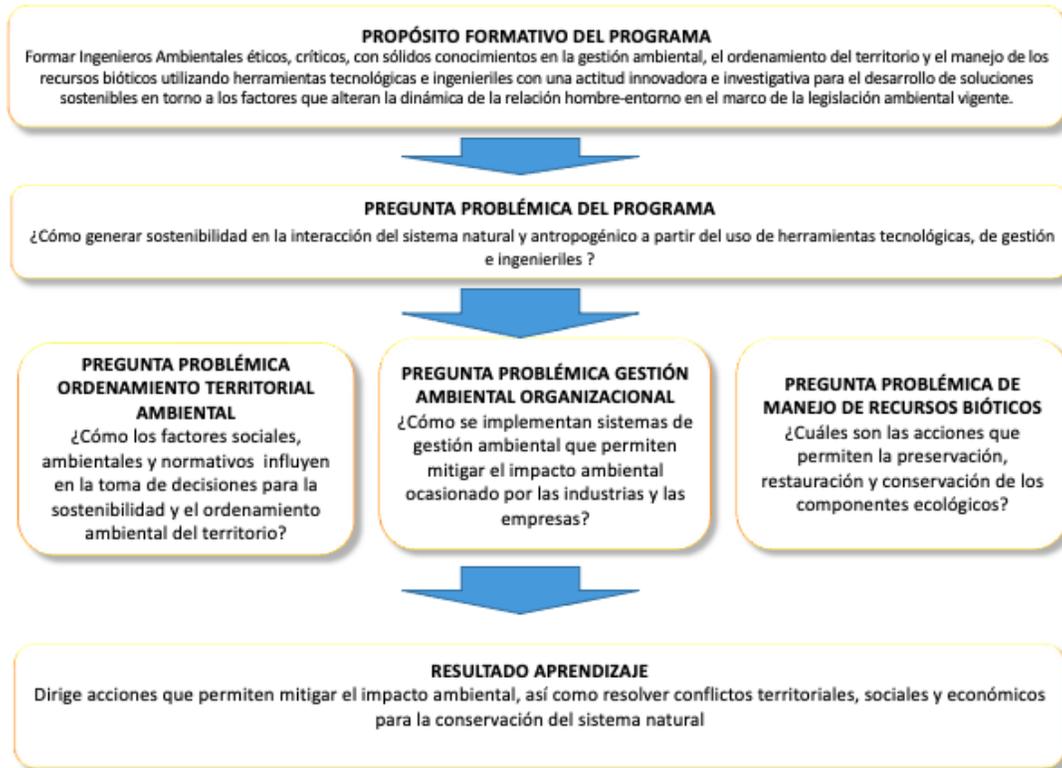
En las asignaturas se asocian los conocimientos los cuales son orientados por medio de estrategias pedagógicas que conlleven a actividades de solución de problemas, tareas de aprendizaje colaborativo, comprensión, prácticas profesionales dirigidas, proyectos de asignatura, prácticas de laboratorio, semillero de investigadores, trabajos interdisciplinarios; igualmente los docentes diseñan actividades extracurriculares que desarrollan los estudiantes en forma colaborativa como talleres, lecturas, consultas, análisis de casos, observación y análisis de las problemáticas propias a nivel nacional y global, donde se tome conciencia del hacer profesional que planteen soluciones a los problemas ambientales del hombre con su entorno.

En este contexto el programa de Ingeniería Ambiental desarrolla la estrategia de aprendizaje constructivista, donde enfatiza en un aprendizaje construido por el estudiante en donde el docente retroalimenta el aprendizaje del estudiante y genera las competencias necesarias para su vida profesional. Se destacan las actividades prácticas como los laboratorios o las salidas de campo, asociadas a cursos teórico-prácticos.

## 7.2 INTERACCIÓN DEL COMPONENTE FORMATIVO, PEDAGÓGICO Y EVALUATIVO

Se presenta en la figura 7.2 la articulación del componente formativo desde las pedagogías problémicas, relacionando el proceso formativo, las preguntas problémicas y el resultado de aprendizaje del programa.

Figura 7.2 Planteamiento de preguntas problémicas del programa.



Fuente: Dirección Ingeniería ambiental, 2021.

### 7.2.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

De acuerdo con el Decreto 1330 de 2019 los resultados de aprendizaje son: *“las declaraciones expresas de lo que se espera que un estudiante conozca y demuestre en el momento de completar su programa académico, así mismo permite orientar al profesor acerca de la docencia y los logros de los objetivos que hacen explícitos los conocimientos adquiridos y al estudiante saber de antemano los retos a los que se va a enfrentar a lo largo de su proceso académico”*<sup>3</sup>.

Para la Universidad, son una herramienta útil de planificación y organización curricular debido a que hace evidente los resultados previstos y permite que éstos sean fácilmente comprensibles para profesores, estudiantes, empleadores y los diferentes actores que interviene en los procesos formativos. Por un lado, ayuda al profesor a orientar su docencia hacia el logro de determinados objetivos que se han hecho explícitos en términos de conocimientos y habilidades y para el estudiante permite saber de antemano los retos a los que se va a enfrentar a lo largo de su formación, es decir, lo que se espera de él al término de sus estudios y

<sup>3</sup> Ministerio de Educación Nacional. Decreto 1330 de 2019 Por el cual se sustituye el Capítulo 2 y se suprime el Capítulo 7 del Título 3 de la Parte 5 del Libro 2 del Decreto 1075 de 2015 -Único Reglamentario del Sector Educación. [https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-387348\\_archivo\\_pdf.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-387348_archivo_pdf.pdf)

cómo se va a evaluar el aprendizaje logrado. Además, el uso de los resultados del aprendizaje aumenta la coherencia del modelo centrado en el estudiante ya que establece un vínculo entre actividades formativas, metodologías de evaluación y resultados.

Los resultados de aprendizaje que tendrán los profesionales al finalizar el programa de Ingeniería Ambiental se presentan en la siguiente tabla. La cual relaciona las competencias de la línea de formación, las asignaturas y los resultados de aprendizaje asociados a dichas asignaturas.

**Tabla 7-1 Relación entre los resultados de aprendizaje y las competencias por líneas de formación del programa de Ingeniería Ambiental.**

COMPETENCIAS DE LA LINEA DE FORMACIÓN	ASIGNATURA	COMPETENCIAS ESPECIFICAS POR ASIGNATURA	RESULTADOS DE APRENDIZAJE
<b>BÁSICAS DE INGENIERÍA</b>			
<p>1. Establece conclusiones a partir de la Interpretación de datos, información y resultados relevantes generados en problemas científicos, tecnológicos o de otros ámbitos, experimentales o teóricos, que requieran el uso de herramientas TIC.</p> <p>2. Aborda problemas de procesos químicos desde el punto de vista de sus balances de materia y energía, a partir del análisis de procesos industriales que afectan las condiciones ambientales globales.</p> <p>3. Comprende y diferencia los fundamentos estructurales, fisiológicos, ecológicos y taxonómicos de los dominios microbiológicos, así como agentes biológicos útiles en diversos procesos y actividades del ser humano y su entorno.</p>	MATEMÁTICAS BÁSICAS	4	Resuelve situaciones utilizando nociones del algebra y la trigonometría
	CÁLCULO DIFERENCIAL	4	Define, interpreta y conceptualiza la función para representar situaciones de modelado por medio de lenguaje matemático y la representación gráfica de la misma.
	CÁLCULO INTEGRAL	4	Aplica los diferentes métodos de integración para resolver integrales definidas, integrales indefinidas e integrales impropias
	ÁLGEBRA LINEAL	4	Formula afirmaciones lógicas coherentes, esenciales en el proceso de argumentación.
	ECUACIONES DIFERENCIALES	4	Desarrolla habilidades y destrezas que le permiten, mediante el razonamiento, el análisis y la reflexión, resolver diversos modelos de ecuaciones diferenciales aplicados a la ingeniería.
	ESTADÍSTICA	1, 4	Analiza las relaciones entre las variables y los datos en un proceso social o natural para determinar o estimar el comportamiento de la población de estudio.
	FÍSICA MECÁNICA	1, 4	Desarrollar la aplicabilidad de los conocimientos teóricos adquiridos en su formación profesional
	MECÁNICA DE FLUIDOS E HIDRÁULICA	1, 4	Estima el comportamiento de los fluidos y cuantifica los cambios de materia y energía, así como los cambios de presión cuando los fluidos se encuentran almacenados y los cambios de velocidad o posición cuando los fluidos se encuentran en movimiento.
	TERMODINÁMICA	1, 4	Estudia procesos cotidianos a través de balances energéticos y estudios de eficiencia.
	QUÍMICA I	1, 2	Reconoce los elementos de la tabla periódica y sus propiedades.
	QUÍMICA AMBIENTAL	1, 2	Reconoce las causas e impactos generados por los compuestos químicos y las soluciones o mezclas de compuestos químicos en los ecosistemas.
	BALANCE MATERIA Y ENERGÍA	1, 2	Evalúa los problemas ambientales desde cualquier área de la profesión utilizando herramientas de balance de materia y energía.
	BIOLOGÍA	1, 3	Explica las características biológicas de los seres vivos de acuerdo con sus tipos celulares, su origen y evolución.
	ECOLOGÍA GENERAL	3	Evalúa la estructura y organización de un ecosistema a partir de la dinámica de las poblaciones y comunidades ecológicas.
ECOLOGÍA APLICADA	3	Indaga sobre la ecología funcional a partir del análisis de los rasgos funcionales. Describe procesos donde la diversidad funcional evidencia la resiliencia de los ecosistemas.	

4. Aplica conceptos, modelos matemáticos y herramientas informáticas, en el estudio de la dinámica de los sistemas relacionados con la solución de problemas ambientales.			Propone formas de evaluar los impactos sobre los ecosistemas a partir del análisis de casos. Reconoce las diferentes unidades de paisaje a partir de la evaluación de imágenes satelitales y fotografías aéreas. Elabora informes técnicos de caracterización de los ecosistemas teniendo como base los datos tomados en la salida de campo.
	<b>MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL</b>	1, 3	Plantea soluciones, con base en el comportamiento microbiano, a problemáticas ambientales específicas.
	<b>DIBUJO ASISTIDO POR COMPUTADOR</b>	4	Comprende los conceptos básicos del dibujo y su importancia en la Ingeniería. Conoce las herramientas de AutoCAD para la digitalización de información. Desarrolla habilidades de estructura para su aplicación en el dibujo asistido por computador. Aplica herramientas CAD para la presentación de ejercicios de configuración. Reconocer el dibujo y su importancia como parte del ciclo integral de la representación. Identificar los parámetros básicos del dibujo en AutoCAD y los requerimientos de información para la representación de mecanismos ambientales. Comprende la utilización del portafolio digital y su aplicación. Aplica el conocimiento para desarrollar superficies y plantea procesos sobre las mismas a partir de planos.
	<b>CARTOGRAFÍA</b>	1, 4	Realiza un correcto manejo de información cartografía y sus variables cuantitativas y cualitativas. Desarrolla cálculos de escala, superficie y altimetría así como de Geoposicionamiento empleando productos cartográficos. Elabora planos cartográficos de carácter básico con la información requerida. Genera un análisis y clasificación de coberturas a partir de la captura de información con su correspondiente representación cartográfica.
	<b>GEOLOGÍA</b>	4	Proponer medidas ingenieriles en torno al ordenamiento del territorio y la comprensión de los efectos potenciales del desencadenamiento de una amenaza de origen geológico, desde la prevención hasta la contingencia a través de la generación de instrumentos de gestión.
<b>INGENIERÍA APLICADA</b>			
5. Aplica los componentes, elementos y criterios básicos de diseño en Ingeniería mediante la aplicación de tecnologías limpias y sustentables	<b>INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA</b>	6	Reconoce las características de los ecosistemas en contextos nacionales, regionales y locales para comprender su degradación, modificación o alteración por diversos factores.
	<b>TRATAMIENTO DE AGUA</b>	5	Diseñar un sistema de tratamiento de aguas residuales y sustentarlo técnicamente
	<b>HIDROLOGÍA Y METEOROLOGÍA</b>	5	Desarrolla un análisis de la cuenca hidrográfica des de un contexto geográfico, meteorológico y climático, determinando sus características biofísicas determinando la red hídrica su análisis y elaboración del balance hídrico correspondiente
	<b>EDAFOLOGÍA</b>	6	Comprender la relación entre las propiedades del suelo y su influencia en el medio ambiente
	<b>MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL SUELO</b>	5	Formular estrategias de tratamiento y remediación del suelo, a partir del reconocimiento de los factores involucrados en las problemáticas generales del recurso; tales como: el mal uso, degradación (física, química y biológica) y desertificación.
6. Interpreta los componentes bióticos, abióticos y su relación con el ambiente en proyectos, obras y actividades.			

<p>7. Interpreta las políticas y normas legales ambientales vigentes en los componentes agua, aire y suelo.</p> <p>8. Identifica la relación entre la Salud, el Ambiente, problemas de saneamiento, adaptadas en contextos rurales o urbanos.</p> <p>9. Formula planes y proyectos para gestionar iniciativas empresariales y actividades que apoyen el desarrollo industrial y empresarial en fortalecimiento de la sostenibilidad.</p> <p>10. Interpreta la gestión y la prevención del riesgo como herramienta de planificación territorial y de planeamiento urbano y rural.</p>	<b>MONITOREO ATMOSFÉRICO</b>	5	<p>1) Toma y custodia correctamente muestras de aire</p> <p>2) Analiza en laboratorio (cuando aplica) las muestras colectadas para análisis de emisiones o calidad del aire</p> <p>3) Desarrolla informes técnicos siguiendo los estándares dados por las autoridades</p>
	<b>MANEJO AMBIENTAL DEL AIRE</b>	5	<p>1) Dimensiona sistemas de ventilación industrial y sistemas de control atmosférico</p> <p>2) Elabora sistemas de gestión de la calidad del aire</p> <p>3) Identifica y diferencia los tipos de modelamiento y su relación con los diferentes contaminantes atmosféricos</p>
	<b>PROCESOS INDUSTRIALES</b>	5	Proponer y diseñar tecnologías apropiadas en procesos industriales, con el objeto de realizar un uso racional y eficiente de materiales e insumos, garantizar la protección ambiental, el crecimiento económico, la competitividad empresarial y el bienestar de la sociedad.
	<b>ELECTIVA I</b>	6	<p>Conocimiento de los desafíos globales relacionados con el desarrollo sostenible</p> <p>Comprender la importancia de una agenda global para el desarrollo sostenible y cómo los ODS se relacionan entre sí y con otros acuerdos internacionales.</p> <p>Capacidad para evaluar y analizar críticamente el impacto de las políticas y prácticas en la consecución de los ODS y en el desarrollo sostenible en general.</p>
	<b>ELECTIVA II</b>	6	<p>Identifica claramente los componentes bióticos y abióticos de los ecosistemas acuáticos y su dinámica de funcionamiento.</p> <p>Reconoce las características de los ecosistemas acuáticos y su respectivo origen.</p>
	<b>ELECTIVA DE PROFUNDIZACIÓN I</b>	5, 6, 9	<p>*Conoce aspectos de la diversidad biológica de Colombia para formular y ejecutar programas de protección, restauración, uso, manejo y aprovechamiento sostenible de la biodiversidad colombiana.</p> <p>**Diseña una propuesta de intervención (plan de acción climática) aplicada a ONG, empresas y municipios que garanticen procesos de adaptación, mitigación y mecanismos de implantación al cambio climático.</p> <p>***Identifica claramente los componentes bióticos y abióticos de los ecosistemas acuáticos y su dinámica de funcionamiento.</p> <p>****Desarrolla propuestas de restauración ecológica que permiten recuperar servicios ecosistémicos o ecosistemas degradados.</p>
	<b>ELECTIVA DE PROFUNDIZACIÓN II</b>	5, 6, 9	Desarrolla propuestas de restauración ecológica que permiten recuperar servicios ecosistémicos o ecosistemas degradados.
	<b>ELECTIVA DE PROFUNDIZACIÓN III</b>	5, 6, 9	<p>Indaga sobre los usos de la biodiversidad desde diferentes visiones del territorio.</p> <p>Describe procesos donde se valora la biodiversidad a partir de metodologías estandarizadas.</p> <p>Propone formas de gestión de la biodiversidad desde el ordenamiento del territorio, adquisición y manejo de recursos encaminados a los modelos de conservación y aprovechamiento sostenible.</p> <p>Reconoce las estrategias de articulación académica, científica, política, legislativa, económica y social que son esenciales para una planificación acertada del territorio.</p> <p>Elabora informes técnicos de caracterización de los ecosistemas teniendo como base los datos tomados en la salida de campo.</p>
<b>PRODUCCIÓN Y CONSUMO SOSTENIBLE</b>	5, 9	El estudiante estará en condiciones de tomar decisiones que conduzcan a generar cambios productivos y competitivos mediante el uso de técnicas de diagnóstico ambiental industrial, comercial y de servicios identificando aspectos e impactos ambientales y proponiendo indicadores de gestión con el fin	

			de mejorar el desempeño ambiental.
	<b>MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS</b>	5	Adquiere las competencias necesarias para el manejo sostenible de residuos sólidos y saca el máximo provecho de la gestión integral de los mismos
	<b>SANEAMIENTO AMBIENTAL</b>	8	Identificar las principales acciones técnicas y socioeconómicas del saneamiento básico y ambiental que garanticen las condiciones de salud pública, y que lleven a proponer alternativas que promuevan y mejoren las condiciones de vida a través de la identificación de los factores de riesgo para la salud y la prevención de la contaminación.
	<b>SALUD Y TOXICOLOGÍA AMBIENTAL</b>	5, 8	Identifica los elementos de la triada epidemiológica y reconoce la importancia de los factores intrínsecos y extrínsecos (sociales, culturales y físicos) en la realidad ambiental del país. Plantea soluciones alternativas a problemáticas de saneamiento básico y ambiental. Revisar las principales tecnologías de saneamiento básico de bajo costo y fácil implementación en materia de agua potable, agua residual y suelos para asentamientos rurales y urbano-rurales Reconoce las técnicas de saneamiento ambiental en el hogar, en la oficina y en espacios e instalaciones públicas.
	<b>GESTIÓN DEL RIESGO AMBIENTAL</b>	6, 9	Plantea estrategias de solución que permitan mejorar las condiciones de amenaza y vulnerabilidad presentes en un escenario de riesgo. Dirige estrategias de solución que permitan mejorar las condiciones de amenaza y vulnerabilidad en el marco del sistema nacional de gestión del riesgo.
	<b>GESTIÓN DE LA BIODIVERSIDAD</b>	6, 10	Indaga sobre los usos de la biodiversidad desde diferentes visiones del territorio. Describe procesos donde se valora la biodiversidad a partir de metodologías estandarizadas. Propone formas de gestión de la biodiversidad desde el ordenamiento del territorio, adquisición y manejo de recursos encaminados a los modelos de conservación y aprovechamiento sostenible. Reconoce las estrategias de articulación académica, científica, política, legislativa, económica y social que son esenciales para una planificación acertada del territorio. Elabora informes técnicos de caracterización de los ecosistemas teniendo como base los datos tomados en la salida de campo.
	<b>EVALUACIÓN IMPACTO AMBIENTAL</b>	6, 10	Entiende y aplica los criterios para formular los diferentes Planes (Manejo, Seguimiento, Inversión, Compensación y Contingencia). Identifica los limitantes y requerimientos mínimos para programar y costear las medidas de manejo ambiental. Adquiere el conocimiento esencial / básico de las herramientas y conceptos para realizar un desarrollo y coordinación de los Estudios de Impacto Ambientales.
	<b>LEGISLACIÓN AMBIENTAL</b>	7	Aplica la normatividad vigente para realizar los trámites ambientales a proyectos, obras o actividades en el país.
	<b>ECONOMÍA AMBIENTAL</b>	7, 9	Diseña una Valoración Económica Ambiental, en el marco de los costos evitados y costos en Salud, con el fin de apoyar la toma de decisiones en el contexto, no solo económico, sino también social y ambiental.

	<b>POLÍTICA AMBIENTAL</b>	7	Analizar las políticas públicas vigentes desde su formulación e implementación para el desarrollo de propuestas y recomendaciones a la gestión racional de los recursos naturales en el contexto local y global promoviendo una aplicación adecuada en el manejo ambiental del país.
	<b>FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS AMBIENTALES</b>	9	El estudiante estará en condiciones de tomar decisiones que conduzcan a generar cambios productivos y competitivos mediante el uso de la técnicas de la formulación y evaluación de propuestas y proyectos, bajo distintas metodologías, relacionando el manejo de los recursos naturales con el sector productivo, haciendo referencia a la gestión ambiental, desde la estructuras organizacionales, con el fin de adquirir los conocimientos para la mitigación de impactos ambientales.
	<b>AUDITORÍAS Y SISTEMAS DE GESTIÓN</b>	9	Estructurar e implementar un Sistema de Gestión Ambiental bajo criterios técnicos y normativos establecidos en las normas ISO aplicables a una organización.  Auditar los sistemas de Gestión soportado en los criterios de la norma ISO 19011.
	<b>SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA</b>	18	El estudiante entiende las aplicaciones de los sistemas de información geográfica para resolver diferentes problemáticas.
	<b>ORDENAMIENTO AMBIENTAL DEL TERRITORIO</b>	6, 10	Conoce y aplica los conceptos, metodologías y técnicas relacionadas con el ordenamiento ambiental, la planificación y gestión ambiental, dentro de una concepción integral y con la finalidad de definir estrategias que estén en concordancia con las potencialidades naturales, sociales y económicas de las unidades territoriales.
	<b>ENERGÍA RENOVABLE</b>	5	Diseña una propuesta de aplicación de energías renovables no convencionales que permita satisfacer una demanda energética dada, teniendo en cuenta la normatividad ambiental vigente.
	<b>MODELACIÓN PROCESOS AMBIENTALES</b>	5, 6, 8	Entiende los conceptos básicos de la modelación ambiental Competencia en Segunda Lengua Aplica herramientas estadísticas para la calibración y validación de modelos Entiende los conceptos básicos de la dinámica de sistemas. Identifica los conceptos básicos de la modelación y simulación y reconoce su aplicación. Reconoce diferentes procesos ambientales. Utiliza la información que le ofrece su entorno laboral para su interpretación y análisis contribuyendo de esta manera en la presentación de alternativas de solución
<b>SOCIOHUMANÍSTICAS</b>			
11. Actúa con valores en el desarrollo y aplicación de su ejercicio profesional	<b>CÁTEDRA ECCI</b>	11	El estudiante traza su proyecto de vida teniendo en cuenta experiencias, posibilidades y alternativas concretas que le ofrece como recurso la universidad ECCI para el alcance de sus objetivos personales y profesionales.
12. Comprende la visión holística de la sociedad y la relaciona con la problemática ambiental nacional e internacional	<b>SOCIOLOGÍA Y EDUCACIÓN AMBIENTAL</b>	11	Al final del curso se tiene planeado que el estudiante sea capaz de: Identificar referentes conceptuales de la Educación Ambiental para aplicarlos a la construcción de proyectos ambientales. Caracterizar grupos sociales y comunidades que intervengan en procesos de intervención ambiental y desarrollo sostenible.
13. Conoce la naturaleza de las	<b>ÉTICA</b>	12	El estudiante realiza juicios valorativos sobre las visiones éticas teniendo en cuenta la perspectiva de la convivencia humana y la convivencia con la naturaleza con el propósito de aplicarlas a su proyecto de vida y ejercicio profesional dentro de la sociedad en la cual vive.

organizaciones comunitarias y sociales en un área determinada teniendo en cuenta los procesos socioeconómicos locales, regionales, nacionales e internacionales	<b>ORGANIZACIÓN DE COMUNIDADES</b>	13	Diseña estrategias de educación ambiental a partir de la caracterización de problemas socio-ambientales. Implementa y evalúa estrategias que incluyen estudios, descripción y análisis de procesos relacionados con la conservación de la diversidad biológica y el uso sostenible de bienes y servicios ambientales.
	<b>ELECTIVA DE FORMACIÓN INTEGRAL I</b>	11, 12, 13	El estudiante aprende de actividades complementarias en su formación, siendo el arte, la música, el deporte espacios necesarios de un profesional de la Universidad ECCI
	<b>ELECTIVA DE FORMACIÓN INTEGRAL II</b>	11, 12, 13	
<b>INVESTIGACIÓN</b>			
14. Fórmula proyectos de investigación que generen soluciones a problemas ambientales identificados	<b>EMPRENDIMIENTO</b>	14	Argumenta la importancia del emprendimiento, teniendo en cuenta las características y necesidades de un sector económico para estimar su impacto en la economía nacional.
	<b>INVESTIGACIÓN</b>	14	Explica los conceptos, objetivos, características y terminología de la investigación
15. Propone alternativas de solución a problemáticas ambientales mediante la creación de emprendimientos sostenibles.	<b>INVESTIGACIÓN II INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍA</b>	14	El estudiante estará en capacidad de desarrollar la creatividad y el pensamiento crítico para los procesos de innovación en productos, procesos y servicios que puedan ser comercializados a través del proceso de I + D + i.
	<b>INVESTIGACIÓN III - I+D+i</b>	15	El estudiante define elementos de investigación, desarrollo e innovación coherentes con su proyecto de investigación teniendo en cuenta las necesidades del mercado con el propósito de aportar soluciones a problemas del sector real que impacten positivamente en la sociedad.
	<b>INVESTIGACIÓN APLICADA</b>	14-15	Promueve el desarrollo de habilidades para la investigación a través del uso de gestores bibliográficos, bases de datos e investigaciones y su aplicación en el campo profesional.

### 7.3 RECURSOS EDUCATIVOS E INFRAESTRUCTURA FÍSICA

La Universidad ECCI, comprometida con los estándares de calidad en la Educación Superior, dispone de instalaciones, cómodas, adecuadas a las necesidades de cada programa y dotadas de tecnología, que facilitan los procesos de aprendizaje e investigación. Desde su fundación la Universidad no solo se ha centrado en la formación de estudiantes de los diferentes niveles económicos, sino también en lo social y comunitario. La Universidad cuenta con una planta física que comprende 119.279.483m<sup>2</sup> construidos; en los cuales se llevan a cabo las tres funciones sustantivas, academia, investigación, proyección social; así como las labores administrativas y demás actividades complementarias para cubrir las necesidades de toda la comunidad académica. Para desarrollar las actividades y labores de docencia, se cuenta con 281 aulas y 128 laboratorios y talleres en múltiples áreas, los cuales son utilizados por los diferentes programas.

La infraestructura física está constituida por laboratorios en múltiples áreas, aulas de clase, teatro para las reuniones masivas, auditorios de beneficio general para los diferentes programas, biblioteca, oficinas para el ejercicio de la función académico-administrativa de las diferentes dependencias, escenarios deportivos, cafeterías, zonas de recreación, servicios sanitarios, parqueaderos, zonas verdes, caminos peatonales y zonas de reserva. La Universidad cuenta con sedes en Bogotá y Medellín, Para Bogotá cuenta con tres grandes sedes distribuidas en sitios estratégicos de la Capital Colombiana, una en Teusaquillo, una en la 170 y la última adquisición en el centro.

La Sede Teusaquillo se enmarca en la normativa de uso de suelo por medio del “*Plan de Regularización y Manejo*” y da a conocer el reconocimiento de las edificaciones actuales; así como el licenciamiento de los proyectos a desarrollar con el fin de mejorar la infraestructura para la preparación de la formación académica. El Plan de Regularización se presentó ante la Secretaria Distrital de Planeación el 3 de febrero de 2010, con número de radicado 1-2010-04160 en este documento se presenta la formulación de desarrollo institucional por manzanas las cuales están comprendidas entre calle 51 - calle 48 y entre carreras 20 y 17 de la ciudad de Bogotá posteriormente por parte de la Secretaria se realizó requerimientos los cuales fueron contestados por parte de la Universidad para la complementación del documento.

En la sede del centro de la ciudad, sede Crisanto Luque, La Universidad ECCI cuenta con espacios, así como equipos especializados en el área ambiental los cuales se encuentran asignados al área de ciencias básicas. Es por esta razón que el laboratorio de ciencias básicas cuenta con la infraestructura y los laboratorios para realizar las prácticas del área ambiental. En la Tabla 7-1 se puede evidenciar la descripción del equipo, la asignatura en las que pueden ser utilizados y las especificaciones técnicas de cada uno de los equipos.

**Tabla 7-2 Inventario de equipos de laboratorio.**

DESCRIPCIÓN EQUIPO	CURSO	ESPECIFICACIONES TECNICAS
MULTIPARAMETRO DO, ORP, PH, ISE	Potabilización de agua, Aguas residuales, Manejo y conservación de suelos, Microbiología,	Medidor avanzado 5-Star múltipara métrico pH/OD/Conductividad/ISE incluye mV/ORP
SISTEMA DE FILTRACION POR MEMBRANA	Microbiología, Biología, Química, Suelos.	Equipo en polisulfona esterilizable bajo condiciones específicas, requiere de bomba de vacío. 110V
KIT MICRONUTRIENTES PARA SUELO	Manejo y conservación de suelos, Tratamiento y remediación del suelo	Kit de estándares para análisis cualitativo y cuantitativo de suelos.
ANALIZADOR DE GASES DE COMBUSTION	Calidad del aire y manejo ambiental del Aire	Medidor para fuentes móviles. Medición de CO <sub>2</sub> , CO, eficiencia de combustión y exceso de aire.
FLOCULADOR DE 6	Potabilización de agua, Aguas residuales,	Sistema de seis hélices con

DESCRIPCIÓN EQUIPO	CURSO	ESPECIFICACIONES TECNICAS
PUESTOS	Microbiología	regulador de revoluciones. Para ensayos de trazabilidad de agua. 110V
PLANCHA DE CALENTAMIENTO	Química, Manejo y conservación de suelos, Tratamiento y remediación del suelo, Potabilización de agua, Aguas residuales, Microbiología	Termo agitador con controladores independientes de agitación y temperatura.110V
ESPECTROFOTOMETRO SPECTRONIC	Química, Manejo y conservación de suelos, Tratamiento y remediación del suelo, Potabilización de agua, Aguas residuales, Microbiología	Pantalla digital. Rango longitud de onda de 325 a 1100 nanómetros. Modo A/T/C. 110V
TUBIDIMETRO	Química, Potabilización de agua, Aguas residuales, Microbiología	Pantalla digital. Celda única de medición. 0 a 40 NTU
AGITADOR DE MOSION RECIPROCA	Química, Potabilización de agua, Aguas residuales, Microbiología	sistema de agitación constante y controlada para seis puestos de hasta 300ml.110V
BOMBA DE VACIO	Química, Manejo y conservación de suelos, Tratamiento y remediación del suelo, Potabilización de agua, Aguas residuales, Microbiología	Sistema de extracción de aire. 110V.
INCUBADORA PARA DBO	Química, Potabilización de agua, Aguas residuales, Microbiología	Sistema DBO; controlador digital de temperatura Controlador de agitación.220V.
TERMO REACTOR PARA DQO	Química, Potabilización de agua, Aguas residuales, Microbiología	Calota de cierre de 8 puestos y controladores digitales de tiempo y temperatura. 110V
SIST AGITACION PARA DBO	Química, Potabilización de agua, Aguas residuales, Microbiología	compuesto por 6 plazas y 6 botellas respiro métricas de 500ml. Sistema de agitación constante,220V
MUFLA	Química, Manejo y conservación de suelos, Tratamiento y remediación del suelo, Potabilización de agua, Aguas residuales, Microbiología	sistema de control digital, sensor de temperatura y rampas de 20°C a 1200°C,220V
AUTOCLAVE A VAPOR FORMA DE OLLA 25 LTS	Química, Manejo y conservación de suelos, Tratamiento y remediación del suelo, Potabilización de agua, Aguas residuales, Microbiología	Capacidad 5L, sistema a vapor. Controladores manuales y manómetro.110V
INCUBADORA 30 LTS	Química, Manejo y conservación de suelos, Tratamiento y remediación del suelo, Potabilización de agua, Aguas residuales, Microbiología	Sistema digital con programación de temperatura. 110V
MICROSCOPIO BINOCULAR	Biología, Química, Manejo y conservación de suelos, Tratamiento y remediación del suelo, Potabilización de agua, Aguas residuales, Microbiología	Microscopio didáctico. Sistema de objetivos 10x, 20x, 40x, 100x. 110V.
MICROSCOPIO BINOCULAR	Biología, Química, Manejo y conservación de suelos, Tratamiento y remediación del suelo, Potabilización de agua, Aguas residuales, Microbiología	Microscopio didáctico. Sistema de objetivos 10x, 20x, 40x, 100x. 110V.
BALANZA TRIPLE BRAZO	Biología, Química, Manejo y conservación de suelos, Tratamiento y remediación del suelo, Potabilización de agua, Aguas residuales, Microbiología	Mediciones hasta 500g
MICROSCOPIO	Biología, Química, Manejo y conservación de suelos, Tratamiento y remediación del suelo, Potabilización de agua, Aguas residuales, Microbiología	Microscopio didáctico. Sistema de objetivos 10x, 20x, 40x, 100x. 110V.
MICROSCOPIO LUMINOSCOPE	Biología, Química, Manejo y conservación de suelos, Tratamiento y remediación del suelo, Potabilización de agua, Aguas residuales, Microbiología	Microscopio didáctico. Sistema de objetivos 10x, 20x, 40x, 100x. 110V.
ESTUFA ELECTRICA DE UN PUESTO	Biología, Química, Manejo y conservación de suelos, Tratamiento y remediación del suelo, Potabilización de agua, Aguas residuales, Microbiología	Convencional. Casera.
NEVERA 47 LITROS	Biología, Química, Manejo y conservación de suelos, Tratamiento y remediación del suelo, Potabilización de agua, Aguas residuales, Microbiología	Convencional. Casera.

DESCRIPCIÓN EQUIPO	CURSO	ESPECIFICACIONES TECNICAS
NEVERA 58 LITROS	Biología, Química, Manejo y conservación de suelos, Tratamiento y remediación del suelo, Potabilización de agua, Aguas residuales, Microbiología	Convencional. Casera.
MICROSCOPIO BINOCULAR	Biología, Química, Manejo y conservación de suelos, Tratamiento y remediación del suelo, Potabilización de agua, Aguas residuales, Microbiología	Microscopio didáctico. Sistema de objetivos 10x, 20x, 40x, 100x. 110v.
MICROSCOPIO BINOCULAR	Biología, Química, Manejo y conservación de suelos, Tratamiento y remediación del suelo, Potabilización de agua, Aguas residuales, Microbiología	Microscopio investigación. Sistema de objetivos 10x, 20x, 40x, 100x. 110v.
MICROSCOPIO TRIOCULAR	Biología, Química, Manejo y conservación de suelos, Tratamiento y remediación del suelo, Potabilización de agua, Aguas residuales, Microbiología	Microscopio investigación. Sistema de objetivos 10x, 20x, 40x, 100x. 110v.
MICROSCOPIO TRIOCULAR	Biología, Química, Manejo y conservación de suelos, Tratamiento y remediación del suelo, Potabilización de agua, Aguas residuales, Microbiología	Microscopio investigación. Sistema de objetivos 10x, 20x, 40x, 100x. 110v.
MICROSCOPIO	Biología, Química, Manejo y conservación de suelos, Tratamiento y remediación del suelo, Potabilización de agua, Aguas residuales, Microbiología	Microscopio investigación. Sistema de objetivos 10x, 20x, 40x, 100x. 110v.
MICROSCOPIO BINOCULAR	Biología, Química, Manejo y conservación de suelos, Tratamiento y remediación del suelo, Potabilización de agua, Aguas residuales, Microbiología	Microscopio investigación. Sistema de objetivos 10x, 20x, 40x, 100x. 110v.
MICROSCOPIO BINOCULAR	Biología, Química, Manejo y conservación de suelos, Tratamiento y remediación del suelo, Potabilización de agua, Aguas residuales, Microbiología	Microscopio investigación. Sistema de objetivos 10x, 20x, 40x, 100x. 110v.
MICROCENTRIFUGA	Biología, Química, Manejo y conservación de suelos, Tratamiento y remediación del suelo, Potabilización de agua, Aguas residuales, Microbiología	Controladores de tiempo y revolución manual. Temporizador automático. 110v.
CAMARA PARA ELECTROFORESIS	Biología, Química, Manejo y conservación de suelos, Tratamiento y remediación del suelo, Potabilización de agua, Aguas residuales, Microbiología	Horizontal dos plazas, desarmable. 110v
TRANSILUMINADOR	Biología, Química, Manejo y conservación de suelos, Tratamiento y remediación del suelo, Potabilización de agua, Aguas residuales, Microbiología	Compatible a sistema de electroforesis. Lámpara ultravioleta. Se requiere gafas UV para su manipulación. 110v
GPS MAP 765 CON CONECTORES	Manejo y conservación de suelos, Tratamiento y remediación del suelo, Ecología, cartografía, geología, hidrología, Evaluación de Impacto, Ordenamiento Territorial	Geoposicionador digital
GPS ETREX	Manejo y conservación de suelos, Tratamiento y remediación del suelo, Ecología, cartografía, geología, hidrología, Evaluación de Impacto, Ordenamiento Territorial	Geoposicionador digital
PH METRO 21DE MESA CON BRAZO	Biología, Química, Manejo y conservación de suelos, Tratamiento y remediación del suelo, Potabilización de agua, Aguas residuales, Microbiología	Medición de temperatura, pH y ORP. 110v.
MEDIDOR DE SÓLIDOS MULTIPARAMETROS	Biología, Química, Manejo y conservación de suelos, Tratamiento y remediación del suelo, Potabilización de agua, Aguas residuales, Microbiología	Medidor portátil múltipara metros para pH, conductividad y TDS. Calibración manual.
ESTEROSCOPIO GEOSCOPIO ESPEJOS	Ecología, cartografía, geología, hidrología, Evaluación de Impacto, Ordenamiento Territorial	Geoscopio para fotointerpretación
TEODOLITOS	cartografía, geología, hidrología, Evaluación de Impacto, Ordenamiento Territorial	Genéricos, manuales convencionales y digitales con trípode
TEODOLITOS	cartografía, geología, hidrología, Evaluación de Impacto, Ordenamiento Territorial	Genéricos, manuales convencionales y digitales con trípode
TEODOLITOS	cartografía, geología, hidrología, Evaluación de Impacto, Ordenamiento Territorial	Genéricos, manuales convencionales y digitales con trípode

DESCRIPCIÓN EQUIPO	CURSO	ESPECIFICACIONES TECNICAS
CALIBRADOR TANGENTE	Ecología	Determina altura de los árboles
ORADOR INCREMENTADOR BIT	Ecología	Para perforación de madera
PENETROMETRO DE 33" DE LARGO	Geología, Manejo y conservación de suelos, Tratamiento y remediación del suelo	equipo de campo en acero inoxidable para perfil de suelo
KIT DETECCION DE POLUCION DE AGUA	Biología, Química, Potabilización de agua, Aguas residuales, Microbiología	Kit de estándares para análisis cualitativo y cuantitativo de agua.

Dentro de los espacios de formación académica la Universidad cuenta con una finca en el Municipio de la Calera, en donde se realizan las prácticas de campo relacionados con la conservación y manejo de los aspectos ambientales y la relación con la comunidad para contribuir a los procesos socioambientales.

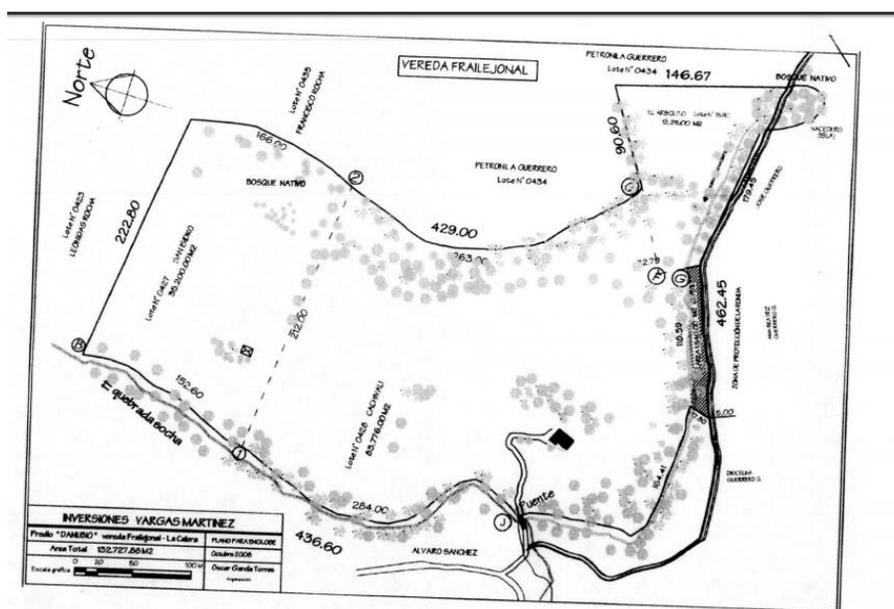
**Tabla 7-3 Distribución de números de espacios de acuerdo con las funciones sustantivas y bienestar**

NOMBRE	UBICACIÓN	ASIGNATURA	ACTIVIDADES
Predio Pajonal	Municipio La Calera - Cundinamarca	Cartografía, Ecología, Tratamiento de aguas, manejo y conservación de suelos	Levantamientos Cartográficos. Muestreos de fauna y flora, caracterización de aguas, muestreo de suelos
Reserva Secreto	Municipio Garagoa - Boyacá	Cartografía, Ecología, Practicas de campo	Levantamientos Cartográficos. Muestreos de fauna y flora, Caracterización de Biodiversidad, reconocimiento de ecosistemas

Fuente. Dirección de Planta Física. Universidad ECCI. - 2018

En la siguiente figura se da a conocer el predio Pajonal, ubicado en la vereda el Frailejonal del Municipio de la Calera-Cundinamarca, donde los estudiantes pueden realizar prácticas de campo.

**Figura 7.1. Plano del predio EL FRAILEJONAL**





*Fuente. Dirección de Planta Física. Universidad ECCI. - 2018*

Dentro del material bibliográfico que el Centro de Información y Documentación ofrece para los programas del Área Ambiental se destacan las publicaciones en temas tales como: Agua, Aire, Bosques, Cartografía, Ecología, Hidráulica, Ingeniería Ambiental, Microbiología, Biología, Rellenos Sanitarios, Residuos Sólidos, Saneamiento, Suelos, Matemáticas, Física, Química, Bioquímica, Producción más Limpia. Adicional a ello existen 20 videos en formato DVD con variados títulos exclusivos del programa.

También se dispone de la hemeroteca con una amplia gama de publicaciones seriadas entre las que destacan: CANDANE, Revista Ambiental Catorce 6: 14,6 la temperatura promedio del planeta, National Geographic, Revista informativa del proyecto SIG-PAFC: Sistemas de Información Geográfica - Plan de Acción Forestal para Colombia.

## 8 INVESTIGACIÓN

En la Universidad se privilegia la consolidación de una cultura de investigación con la finalidad de desarrollar en los estudiantes el pensamiento crítico y propender por la generación de nuevo conocimiento, de tal forma que contribuya a la solución de los problemas de la sociedad; también, reconoce el desarrollo tecnológico, el emprendimiento y la innovación como los elementos que dan valor social a la investigación.

La investigación se concibe como la práctica académica para la aplicación del conocimiento convirtiéndose en el núcleo articulador que permite integrar la docencia y la proyección social, con el fin de promover el desarrollo de competencias y fortalecer la cultura investigativa e innovadora y el pensamiento crítico y autónomo de los estudiantes, en el ámbito académico y pedagógico, profundizar en el estudio de las diferentes disciplinas, con el propósito de integrar la sociedad, la comunidad académica, el currículo a través de la creación de modelos investigativos, semilleros de investigación y una red de docentes investigadores enmarcados en la misión institucional.

El modelo pedagógico proyecta desarrollar la investigación a través del proceso de aprendizaje que surge desde el currículo transversal y vertical, teniendo en cuenta las diferentes estrategias de aprendizaje que se proponen en cada uno de los cursos. En consecuencia, la investigación se constituye en el eje transversal y vertical del plan de estudios y se convierte en una herramienta para la definición de problemas y proyectos de investigación articulados a las asignaturas y necesidades del entorno social y con las líneas, grupos y semilleros de investigación.

Las estrategias para el desarrollo de la política, lineamientos y objetivos para la investigación están relacionadas con las necesidades del entorno articuladas con las líneas de investigación, grupos y semilleros, unidades académicas, administrativas y de proyección social; coherente con las políticas nacionales e internacionales para la investigación.

El desarrollo de la actividad investigativa se fundamenta mediante tres acciones permanentes Investigación Formativa, Investigación Aplicada, Investigación Institucional e Interinstitucional (anexo 1. Reglamento de Vicerrectoría de Investigación)

- **Investigación Formativa:** Tiene como objetivo capacitar al estudiante en la metodología para la formulación de proyectos de investigación, evaluar el desarrollo de la investigación teórica en las diversas disciplinas que le permitan la identificación de problemas relevantes y de impacto científico y diseñar estrategias metodológicas e instrumentales que le posibiliten realizar las investigaciones.
- **Investigación Aplicada:** Tiene como objetivos básicos la promoción del desarrollo investigativo al interior de los programas académicos, orientada por las líneas de investigación previamente aprobadas, la consolidación de los grupos de investigación y la integración de la academia con la realidad social y el avance científico del país.

Si bien el Programa de Ingeniería Ambiental es nuevo para la Universidad ECCI, existen grupos de la Facultad de Ingeniería cuya productividad comparte temas afines con el del Programa que se propone. El programa plantea como estrategias de promoción de la formación investigativa al interior del programa las siguientes:

- Grupos de investigación
- Semilleros
- Opciones de Grado: Proyectos de Investigación, Pasantías, y Seminarios de Profundización

## 8.1 GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

Están integrados por docentes y estudiantes, son unidades operativas interdisciplinarias donde se realizan actividades académicas en los diferentes niveles de investigación para generar productos de investigación exploratoria, formativa o innovación tecnológica.

La línea institucional que puede soportar la investigación en el programa de Ingeniería Ambiental es MEDS, Materia, Energía y Desarrollo Sostenible; esta línea esta soportada por los siguientes grupos de investigación:

- **GADES:** Gestión Ambiental y Desarrollo Sostenible

El grupo se encuentra registrado en la plataforma del Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación (Minciencias) fue creado en el 2008 y tiene como objetivo “construir un espacio para el desarrollo científico aplicado de las ciencias naturales y de la tierra, en todos los ámbitos de desempeño del ser humano. Para ello crea desde la academia, herramientas que propendan por mejorar la calidad de vida del entorno y el ambiente, estableciendo vínculos de valor con personas proactivas al cambio, a la innovación, la investigación y el desarrollo continuo”. El programa centra sus esfuerzos a la gestión ambiental en temas de ordenamiento ambiental, gestión del riesgo y control de la contaminación, apoyado de o procesos ecosistémicos por lo que ha definido dos líneas de investigación acorde a su formación y perfiles de estudiantes y egresados.

- Gestión ambiental.
- Gestión de los recursos naturales.
- **GIATME:** Investigación en Aprovechamiento Tecnológico de Materiales y Energía

El grupo se encuentra registrado en la plataforma de Minciencias fue creado en el 2008 y tiene como objetivo “El grupo tiene como objetivo promover el desarrollo de sistemas eficientes de aprovechamiento de recurso fósiles y renovables para la generación de potencia empleando tecnologías tradicionales y no convencionales. Además de incentivar la formación de personal capacitado para el análisis, diseño, evaluación y operación de sistemas energéticos empleando conceptos básicos de sostenibilidad donde se tengan en cuenta aspectos técnicos, ambientales, económicos y sociales” y sus líneas de investigación son:

- Análisis de Sistemas Energéticos Convencionales
- Aprovechamiento Energético de Biocombustibles

## 8.2 SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN

Los semilleros de investigación están integrados por estudiantes de la universidad interesados en iniciar su experiencia en investigación sobre una temática específica o una idea nacida al interior del aula de clase, estos semilleros serán dirigidos por los docentes investigadores.

Los semilleros ayudan a la apropiación de una cultura académica e institucional de procesos formativos y científicos; además, en ellos se puede dar una academia crítica y forjar verdaderas líneas y grupos de investigación, a continuación, se presentan los semilleros de investigación y su relación con las Líneas de Investigación:

Tabla 8-1. Grupos de Semilleros de Investigación del programa

Nombre	Líneas de investigación	Docentes	Contacto	Proyectos en desarrollo
<b>Biodiveccidad</b>	Gestión ambiental	Camilo Dumar (líder)	<a href="mailto:jdumarr@ecci.edu.co">jdumarr@ecci.edu.co</a>	• Evaluación del conflicto fauna doméstica y fauna silvestre en el campus 170 de la universidad ECCI.

Nombre	Líneas de investigación	Docentes	Contacto	Proyectos en desarrollo
	Gestión de los recursos naturales	Andrés Otalora		<ul style="list-style-type: none"> <li>Estimación de la biomasa – carbono aéreo almacenada en un bosque andino de la reserva natural el secreto.</li> </ul>
<b>Restauración Ecológica y Servicios Ecosistémicos (RESE)</b>	Gestión ambiental	Jaime Navarro (líder)	<a href="mailto:jnavarrol@ecc. i.edu.co">jnavarrol@ecc. i.edu.co</a>	<p>Valoración del carbono contenido en la vegetación leñosa de la Reserva Danubio Frailejona, municipio de la Calera (Colombia).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Evaluación de la capacidad de retención de material particulado (pm10) de seis especies arbóreas encontradas en dos localidades de Bogotá con niveles de contaminación del aire contrastantes.</li> <li>Efecto de la contaminación atmosférica por pm10 sobre la sanidad de seis especies de árboles en la ciudad de Bogotá – Colombia.</li> <li>Adaptación de la metodología Corine Land Cover (CLC) en escala (1:10000), para el área de páramo de la localidad de Sumapaz. <ul style="list-style-type: none"> <li>Caracterización de la producción y comercialización del agraz (Vaccinium meridionale) en el municipio de Saboyá del departamento Boyacá.</li> </ul> </li> <li>Evaluación de residuos de poda y polvo de ladrillo como sustrato de germinación para el desarrollo de plantas de vivero.</li> </ul>
	Gestión de los recursos naturales	Beryiny Ruíz		
		Julio Cortés		
		Tatiana Montes		
		Frank Jimy García		
		Paola Aramendíz		
<b>Limnología y Recursos Hídricos (LIMNEH)</b>		Liliana Ardila (líder)	<a href="mailto:rflorezv@ecc. i.edu.co">rflorezv@ecc. i.edu.co</a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudio del estado trófico y de calidad del agua del cuerpo de agua no 3 del Parque Jaime Duque, (Tocancipá-Cundinamarca).</li> </ul>
	Gestión ambiental	Ruth Flórez		
<b>Investigación de materiales compuestos a partir de fibras naturales ambientalmente sostenibles (MACOFINASO)</b>	Gestión ambiental	Germán Castro (líder)	<a href="mailto:gcastrop@ecc. i.edu.co">gcastrop@ecc. i.edu.co</a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudio de la utilización de llanta reciclada en mezclas asfálticas utilizando el cemento mpi ac5.</li> </ul>
<b>Investigación integral de recursos hídricos y desarrollo social (InHDROS)</b>	Gestión ambiental	Jaime Andrés Gil	<a href="mailto:jgilm@ecc. i.edu.co">jgilm@ecc. i.edu.co</a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Análisis de la respuesta de los bioindicadores de macroinvertebrados acuáticos a los cambios de uso de suelo en la cuenca media alta del río Teusacá, Cundinamarca, Colombia.</li> <li>Constitución del índice calidad de agua - ICA para el análisis de los impactos en el recurso hídrico de la cuenca media y alta del río Teusacá.</li> <li>Aplicación de Número de Curva como elemento para el análisis hidroclimático en Colombia.</li> </ul>

Nombre	Líneas de investigación	Docentes	Contacto	Proyectos en desarrollo
<b>Semillero de Investigación Gestión del Conocimiento en Cambio Climático y Huella de Carbono - GCHC</b>	Gestión ambiental	Melissa Martínez Libardo Fernández Almanza	<a href="mailto:melissaymartinezs@eccu.edu.co">melissaymartinezs@eccu.edu.co</a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cálculo de la huella de carbono de la Universidad ECCI. (en formulación)</li> <li>• Calculadora de huella de carbono para la Universidad ECCI. (en formulación)</li> </ul>

Fuente: Dirección del programa Universidad ECCI 2022

## 8.3 LA INVESTIGACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS

### 8.3.1 OPCIONES DE GRADO

Los estudiantes disponen de las siguientes opciones para realizar su proyecto de grado, el cual debe enfocarse hacia las líneas de investigación del programa y ser evaluado por parte del comité de investigación y en caso de ser apropiada y pertinente se asigna un director de proyecto:

1. Trabajo de Grado.
2. Pasantía.
3. Coterminal.
4. Plan de negocios.
5. Seminario.
6. Obra o producto de investigación-creación.
7. Estancia académica internacional.

De lo descrito anteriormente se concluye que el programa puede soportar la función sustantiva de investigación de la siguiente manera:

- La formación de competencias investigativas, que incluye la organización de eventos donde se socialicen y divulguen resultados de proyectos relacionados con el quehacer de la Ingeniería Ambiental y que hayan sido objeto de un proceso metodológico de investigación, así como la innovación curricular para motivar al estudiante a generar su propio conocimiento a través de la indagación científica
- La creación y consolidación de Semilleros de Investigación, tanto del Programa como multidisciplinarios, así como el fomento al desarrollo de opciones de grado bajo la modalidad de auxiliar de investigación
- Los Trabajos de Grado que se generen desde las iniciativas de los estudiantes a través de la modalidad de proyecto de investigación
- La publicación de los resultados de investigación en medios nuevos o ya existentes de divulgación
- La articulación investigativa con el sector externo, logrando que los proyectos de investigación puedan asociarse a la labor de proyección social de la Universidad, en una simbiosis que aporte desde fuera las inquietudes o problemas sin resolver para que la Universidad aporte desde su construcción académica a la solución de los mismos.

## 9 PROYECCIÓN SOCIAL

Desde el Proyecto Educativo Institucional PEI se asume que la proyección social *“Busca contribuir a la solución de problemas sociales y responder a los interrogantes de un mundo en constante transformación para el cual la comunidad educativa puede generar resultados oportunos y consecuentes con las necesidades del medio”*. A partir del lema *“Humanismo, Ciencia y Tecnología al Servicio de la Sociedad”*, la Universidad adquiere un compromiso social y la Proyección Social como función sustantiva desempeña un papel crucial en este objetivo. Los proyectos y actividades desarrolladas por la Universidad deben contemplar diferentes actores sociales tales como estudiantes, profesores, egresados, colaboradores, directivos, vecinos, aliados, empresas y sector público, entre otros.

### 9.1 Relación con el sector externo

La relación con el sector externo es parte constitutiva de los ejes misionales de la Universidad: formación; investigación y gestión del conocimiento; desarrollo humano y bienestar; extensión y proyección social. Estos valores tienen que ver con la necesidad de que la educación superior asuma un papel mucho más activo y participativo en los procesos de desarrollo económico, político, social, institucional y cultural, en sus zonas de influencia. La relación con el sector externo se constituye en una manera pertinente de responder a las urgencias sociales; en la forma de encarnar los procesos formativos para que estos tengan sentido en la medida en que se ponen al servicio de las necesidades que van surgiendo en el medio en el cual se enclava una institución educativa. Es concebida como la función que pone al servicio de la sociedad el conocimiento que se ha construido mediante la investigación y que ha sido enseñado mediante la docencia. Con ello se articula a los ámbitos académico, productivo, comunitario, público, cultural y ambiental.

En ellos interviene para resolver problemas específicos y potenciar las oportunidades y ventajas competitivas de su entorno, razón fundamental para que el programa de Ingeniería Ambiental de la Universidad ECCI, genere relacionamiento directo con el sector externo que garantice las dinámicas educativas y conviertan el espacio académico en un relacionamiento a las necesidades del entorno y busque estrategias de trabajo con las comunidades y nichos de interés.

Objetivos de la relación con el sector externo

1. Proyectar la dinámica universitaria hacia el entorno social y muy especialmente hacia las comunidades económicamente más vulnerables en el marco de los principios institucionales y la normatividad vigente;
2. Generar una vinculación con el entorno, efectiva y pertinente.
3. Diseñar estrategias que contribuyan a la formación y el desarrollo del estudiante con un compromiso social;
4. Propiciar contactos, alianzas y relaciones de cooperación con los sectores educativo, comunitario, productivo y estatal, para el trabajo conjunto en función de encontrar soluciones a necesidades sentidas;
5. Propiciar la articulación con la docencia y la investigación para procurar la pertinencia de los programas académicos ofertados;
6. Contribuir al posicionamiento de la institución, en el plano de la responsabilidad social, mediante la formulación de planes y ejecución de programas y proyectos, que tengan un alto impacto social;
7. Fomentar relaciones que permitan a la institución tener una perspectiva de desarrollo con enfoque internacional;
8. Aprovechar el potencial de los entornos virtuales para llegar a las distintas comunidades con propuestas de proyección social;

9. Favorecer en los distintos niveles educativos y poblaciones el fomento de la cultura digital y el fortalecimiento de competencias informacionales como parte de la responsabilidad social de la institución.

## 9.2 Líneas de proyección social Ingeniería Ambiental Universidad ECCI

En el marco de la proyección social del programa y siendo congruentes con los ODS se establecen las siguientes líneas de proyección social.

1. Innovación científica y tecnológica para el desarrollo sostenible
2. Competitividad, innovación y emprendimiento empresarial
3. Educación de calidad e inclusión de comunidades en procesos de formación.

La Proyección Social en el programa cumple la función de transformar experiencias y conocimientos en acciones que aporten al mejoramiento de la calidad de vida de la sociedad. Desde el punto de vista económico y social, la Proyección Social implica la generación de alternativas frente a las problemáticas del sector productivo, a través de programas, proyectos y planes colaborativos e interinstitucionales. En el programa la proyección social y la relación con el sector se establece a partir de las líneas de acción de esta función sustantiva. A continuación, se presenta las estrategias y actividades en el programa relacionada con cada línea de acción

## 9.3 PASANTÍAS

Son el conjunto de actividades que desarrolla un estudiante en una organización, generando una propuesta que permita agregar valor a través del mejoramiento de procesos o aportar en la solución de problemáticas específicas desde su área de conocimiento. Las pasantías son resultados que también se deben considerar al articularse en las líneas del programa y fomentar la relación Universidad – Empresa, siendo una estrategia de graduación que fortalece los procesos formativos.

## 9.4 PRÁCTICAS EMPRESARIALES

Espacio que fortalece las competencias esenciales para el desarrollo competitivo de futuros profesionales. A través de la vinculación directa con el sector productivo, por medio de un contrato de aprendizaje se les permite a los estudiantes poner en práctica los conocimientos y habilidades adquiridas durante el ejercicio académico; los estudiantes que acceden a este programa adquieren la experiencia necesaria para vincularse de manera definitiva en el ámbito laboral.

En el programa de Ingeniería Ambiental de la Universidad ECCI, las principales áreas en donde se desempeñan esas prácticas empresariales son:

Esas áreas de desempeño se articulan con las líneas de profundización del programa, de tal forma que nuestros estudiantes adquieren las competencias necesarias para desempeñarse en el mercado actual.

**Tabla 9-1 Áreas de desempeño de las prácticas empresariales desarrolladas en Ingeniería Ambiental.**

Área de la práctica empresarial	Línea de investigación asociada	Línea de profundización del programa
Gestión ambiental documental	Gestión ambiental	Gestión ambiental organizacional
Asistencia en procesos de auditoría y licencias ambientales	Gestión ambiental	Ordenamiento ambiental territorial

Monitoreo y control de consumo de recursos	Gestión de los recursos naturales.	Manejo de los recursos bióticos
Sistemas de Seguridad y Salud en el trabajo.	Gestión ambiental	Gestión ambiental organizacional
Sistemas de gestión de residuos sólidos.	Gestión ambiental	Gestión ambiental organizacional
Sistemas de control de vertimientos	Gestión de los recursos naturales.	Manejo de los recursos bióticos

## 9.5 EDUCACIÓN CONTINUADA

De acuerdo con la ley 30 de 1992, "*comprende los programas de educación permanente, cursos, seminarios, y demás programas destinados a la difusión de los conocimientos, al intercambio de experiencias, así como, las actividades de servicio tendientes a procurar bienestar general de la comunidad y la satisfacción de las necesidades de la sociedad*".

Desde el programa de Ingeniería se destaca la oferta a través de las plataformas brindadas por Educación continuada y los diversos servicios en la formación profesional para el personal tanto interno como externo a la institución. Dentro de las opciones ofertadas se encuentran cursos cortos, diplomados y talleres. Algunas de las temáticas de los talleres y cursos realizados son: Modelación de la calidad del agua qal2k, Hidrogeología aplicada, Modelación ambiental del vertimiento y Sistemas de información geográfica con énfasis en digitalización y edición coberturas vectoriales. Temas que se enmarcan en las líneas de profundización del programa en Ordenamiento ambiental territorial y Manejo de los recursos bióticos.

## 9.6 RESPONSABILIDAD SOCIAL E INCLUSIÓN

La Universidad ECCI tiene la premisa de contribuir al mejoramiento de la calidad de vida y el desarrollo económico y social del país, lo cual se refleja en las políticas institucionales y el PEI con el lema "Humanismo y Tecnología con Responsabilidad Social". Por otra parte, el país se encuentra inmerso en un proceso de transición y reconfiguración social, para lo cual es necesario generar mecanismos de articulación y contribución directa al desarrollo de la paz, a través de proyectos y acciones que, por medio de la cooperación con diferentes instituciones, permita generar alternativas de solución a la problemática que sufren comunidades y grupos sociales en el ámbito, local, nacional e internacional.

El Ingeniero Ambiental "*deberá proponer soluciones a la problemática y contribuir para brindar soluciones a las necesidades de la sociedad y del país en materia ambiental*". La problemática denota el conjunto de dificultades discernibles a la luz de los distintos saberes. Los componentes y las líneas de investigación confluyen de manera específica tanto en los Proyectos de Investigación que sustentan el Programa, las prácticas de campo y los trabajos de grado de aplicación específica, en donde el objetivo es que el profesional se interrelacione con la comunidad y busquen aportar solución a las necesidades de una comunidad en particular; así mismo en el marco Institucional y del Programa un criterio fundamental de los programas es ofrecer respuestas a las problemáticas concretas de la sociedad y lograr impacto en la transformación social.

El programa visibiliza su proyección social (o relación con el sector externo) en su plan de estudios. Cuenta con asignaturas pertenecientes al área de énfasis del componente socioeconómico en donde se establece una relación cercana con la comunidad a través de las prácticas de campo, los trabajos de grado y las estrategias de aprendizaje puede establecer propuestas pertinentes que se articulen de modo concreto el Programa con el sector externo.

## 9.7 EMPRENDIMIENTO E INNOVACIÓN

Facilita la creación y el fortalecimiento de empresas a través del desarrollo de conocimientos, herramientas y experiencias, que buscan convertir ideas de negocios en unidades productivas; esto se logra por medio del acompañamiento para el diseño y la puesta en marcha de empresas competitivas, la Universidad contribuye en la promoción y el desarrollo de diferentes sectores de la economía para la generación de oportunidades de empleo y el desarrollo social. En cuanto a innovación es la Interacción dinámica y multidisciplinar para ofrecer a los empresarios conceptos y tecnologías que permiten integrar la innovación como un componente fundamental para el mejoramiento continuo de procesos, productos y servicios; esto permite que la universidad establezca una relación con el sector productivo y buscar soluciones a las problemáticas y necesidades propias del sector productivo.

La cultura de emprendimiento en el programa de Ingeniería Ambiental se desarrolla desde la asignatura de Emprendimiento y con la participación en la Muestra Multidisciplinar de Ingeniería, donde se propone la realización de la Feria de Emprendimiento Ambiental y se exponen los proyectos de emprendimiento de los estudiantes.

La Feria de Emprendimiento Ambiental tiene como objetivo generar espacios que permitan a la comunidad académica fomentar la cultura de emprendimiento universitario, contribuyendo al fortalecimiento de procesos investigativos, mediante la socialización y desarrollo de experiencias exitosas, iniciativas productivas y proyectos innovadores, elaborados en el quehacer académico con base en las diferentes líneas de investigación del programa de la Ingeniería Ambiental

## 10 DIMENSIONES

### 10.1.1 INTERNACIONALIZACIÓN

El programa reconoce la importancia de la internacionalización en la formación profesional de sus estudiantes, es por esta razón que el programa desarrollará acciones para fomentar la movilidad académica tanto de estudiantes como docentes, mediante la participación en redes ambientales, la realización de eventos internacionales, la consolidación de seminarios internacionales como opción de grado, la participación de docentes en eventos de divulgación tecnológica, conferencistas extranjeros, entre otras actividades.

En el programa realizan actividades encaminadas a promover la internacionalización, tales como:

- Participación de semilleros en concursos internacionales.
- Participación de profesores en proyectos de investigación con universidades internacionales.
- Ponencias, pasantías y estancias internacionales.
- Programas de intercambio para estudiantes y docentes.

### 10.1.2 BIENESTAR UNIVERSITARIO

Bienestar Universitario en cumplimiento de la Misión y visión establecidas por la Universidad, busca la promoción y desarrollo físico, psicológico, espiritual y social de todos los integrantes de la comunidad ECCI, como aporte a la realización de la persona a nivel individual y comunitario con altos niveles de integración. La dirección de Bienestar Universitario es la encargada de la planificación y ejecución de programas y actividades que aporten a la comunidad universitaria bienestar y satisfacción como complemento al quehacer académico. Para tal fin cuenta un equipo humano altamente calificado para el desarrollo de dichas actividades que conduzcan al aprovechamiento del tiempo libre, generando sinergias que redunden en la sana convivencia. Desde el programa se llevan a cabo diferentes actividades cuyo propósito es buscar dicho bienestar y desarrollo en los integrantes de la comunidad ECCI, algunas de estas actividades son:

- Tutorías de todos los cursos ofertados.
- Planes de capacitación profesoral, incluyendo programas de actualización, cursos de nivelación en segunda lengua, entre otros.
- Seguimientos de caso, uno a uno por bajo rendimiento académico.
- Acompañamiento psicológico en casos particulares.
- Oferta de cursos de actualización específicos o no específicos del programa.

## 11 COMUNIDAD ACADÉMICA

La comunidad académica entendida como el cuerpo estudiantil y profesoral el cual debe expresarse de manera concreta en la calidad de las relaciones interpersonales, en la forma de participar en los organismos colegiados, en la estructura organizacional de la Universidad y en sus diferentes procesos establecidos.

La comunidad académica se construye en un ambiente de experiencias cognoscitivas, valorativas, investigativas, sociales, tecnológicas, técnicas y profesionales que los educandos transforman en competencias y aptitudes profesionales para los estudiantes. Es así como el programa educa a través del accionar de las tres funciones sustantivas: docencia, investigación y proyección social, creando una cultura y un clima de aprendizaje interactivo y compartido.

### 11.1 ESTUDIANTES

Los estudiantes se constituyen en el estamento fundamental y la razón de ser de la Universidad, cuya misión se centra en la formación integral, el desarrollo del pensamiento crítico y de la autonomía, así como la formación de personas emprendedoras e innovadoras. Son protagonistas en el proceso de aprendizaje gracias al modelo pedagógico constructivista. El perfil del estudiante de la Universidad ECCI es un: *“ciudadano en ejercicio del pleno desarrollo de la personalidad, respetuoso de los derechos, deberes y la diversidad cultural, que vive en paz y armonía con sus semejantes y la naturaleza, con capacidad para acceder al conocimiento científico, técnico, cultural y artístico y competente en su desempeño personal, social y laboral”*.

La universidad cuenta con un reglamento estudiantil que recientemente ha sido actualizado que busca brindar un mejor acompañamiento al proceso formativo de los estudiantes y es reconocido por la comunidad académica ya que brinda las herramientas necesarias que orientan y dan respuesta a las diferentes solicitudes de los estudiantes, es por esto que el mismo esta articulado con el sistema de gestión de calidad ISO 9001 donde cualquier solicitud estudiantil que se radique en la dirección del programa esta es procesada y atendida en los tiempos respectivos

### 11.2 PROFESORES

Para la Universidad el profesor es la persona que desarrolla las funciones de docencia, investigación y proyección social promoviendo la formación académica desde su disciplina; reúne cualidades humanas, vocación de servicio y responsabilidad para la construcción de conocimiento con sus estudiantes y la disposición de incorporar y comprender nuevas realidades. Así mismo, en su perfil integra las dimensiones de: imaginación y creatividad, flexibilidad e interdisciplinariedad, solidaridad y trabajo en equipo, sentido crítico y compromiso social. Una característica fundamental de los profesores del programa es su experiencia, no sólo docente, sino específica en sus áreas de formación, en el sector público, privado, industrial, empresarial, entre otros.

El programa de Ingeniería Ambiental, adscrito a la Facultad de Ingeniería de la Universidad ECCI, está a cargo de un director, el cual es un docente de tiempo completo con título de pregrado en el área de la ingeniería o ciencias básicas y maestría o doctorado en el área de Ingeniería Ambiental o afines a esta disciplina.

En cuanto a los órganos colegiales el programa cuenta con un comité curricular, un comité de autoevaluación el cual está conformado por el Decano, el director del programa, dos profesores de planta y un estudiante del programa, este comité tiene como funciones la revisión de los contenidos programáticos, la revisión de casos especiales, la revisión de los lineamientos curriculares y las actividades que se consideren convenientes para el funcionamiento del programa.

Para el programa de Ingeniería Ambiental la formación académica debe ser acorde a las necesidades de formación de nuestros estudiantes, de tal forma que, como se observa en la Tabla 11-1, ha venido aumentando la contratación de docentes con formación en maestría, disminuyendo a su vez el número de docentes con formación sólo a nivel profesional o especialista. Por otra parte, a pesar de que la planta docente disminuya, por la reducción en el número de estudiantes, la mayoría de nuestros profesores tienen contratos de tiempo completo, con las condiciones laborales necesarias para desarrollar sus funciones en docencia, investigación y proyección social.

**Tabla 11-1 Docentes del programa de Ingeniería Ambiental por nivel de formación.**

Año	Nivel de formación			
	Profesionales	Especialistas	Magísteres	Doctores
2019	12	18	28	2
2020	4	16	27	2
2021	4	8	33	4
2022	2	10	32	2
2023	1	6	27	2

**Tabla 11-2 Docentes del programa de Ingeniería Ambiental por tipo de contratación**

Año	Tipo de contratación*				Total
	HC	MD	TC	TI	
2019	31	4	25	1	61
2020	22	3	23	1	49
2021	19	6	23	1	49
2022	17	3	25	1	46
2023	9	3	23	1	36

\*HC: Hora cátedra-MD: medio tiempo-TC: tiempo completo-TI: término indefinido

### 11.2.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS PROFESORES DEL PROGRAMA

El profesor, basa su proceso en el Enfoque Pedagógico que reconoce al estudiante como sujeto activo del aprendizaje y de la aprehensión del conocimiento, y al profesor como mediador de este proceso y líder, en un esquema institucional, que privilegia la calidad y el desarrollo de la formación profesional, para lo cual cuenta con las siguientes características:

- Conoce y aplica los lineamientos pedagógicos del programa.
- Es un mediador del aprendizaje ya que comparte los conocimientos dentro y fuera del aula, motivando al estudiante para ser autónomo en su trabajo formativo e investigativo.
- Propicia ambientes colaborativos de trabajo en equipo, entre estudiantes, permitiendo transdisciplinariedad con la comunidad académica.

- Concientiza a los estudiantes sobre la importancia de la Universidad como ente generador de cambios positivos en la sociedad y la transferencia de conocimiento hacia el sector productivo del país.
- Genera ambientes didácticos como complementos del aprendizaje, en donde el estudiante puede argumentar, proponer y valorar productos académicos.
- Realiza actualizaciones y se capacita formalmente en las áreas de conocimiento de su competencia y en especial, en los nuevos hallazgos relacionados con investigación, desarrollo e innovación, para motivar la apropiación y generación de nuevo conocimiento.
- Promueve las pedagogías problematizadoras, Estudio de casos y ayudas virtuales, así como el diseño, formulación y ejecución de proyectos de investigación dentro del marco de los objetivos del Programa.
- Conoce y define criterios, intenciones y técnicas del proceso de evaluación del aprendizaje. de acuerdo con las competencias propuestas en el proceso académico.
- Lidera y trabaja en equipo, es respetuoso, colaborador, entusiasta, proactivo y emprendedor, con alta capacidad de comunicación y actitud positiva para cultivar en los estudiantes, principios de formación con base en la ética y la moral.

### 11.2.2 EVALUACIÓN PROFESORAL

La Universidad procura garantizar la idoneidad de sus profesores, con el fin de ofrecer a sus estudiantes una educación con calidad, para esto la Universidad cuenta con mecanismos de evaluación para toda su planta profesoral. Dichos mecanismos se presentan en diferentes etapas tanto del proceso de contratación como en el desarrollo de cada periodo académico.

El proceso de evaluación profesoral descrito anteriormente se encuentra estipulado en el reglamento profesoral, CAPÍTULO VI, artículos 25 al 27. En este apartado del reglamento, se indica la ponderación que tiene cada participante en la evaluación, sobre la calificación total obtenida por el profesor:

- 50% Heteroevaluación
- 30% Coevaluación
- 20% Autoevaluación

Es importante destacar el esfuerzo por parte de la universidad al generar evaluaciones periódicas a sus profesores de las distintas categorías, tiempo de dedicación y enfoques con el fin de lograr mejorar la calidad en sus labores y así avanzar hacia la excelencia académica; esta evaluación se hace efectivamente desde los puntos de vista: el de los estudiantes, profesores y el de la parte administrativa, siendo en este caso el Director quien con ayuda del comité de evaluación profesoral evalúa , reconoce y socializa las fortalezas y comportamientos de cada uno de los profesores a su cargo.

El Profesor del programa es el promotor del proceso aprendizaje de los estudiantes, con un nivel de preparación y experiencia en los sectores productivos, se encuentra preparado para dirigir grupos de la exigencia demandada por los estudiantes del programa.

### 11.3 EGRESADOS

Para el programa de Ingeniería ambiental el egresado es el fomento de los futuros profesionales para el trabajo en equipo, el liderazgo, la socialización e interacción, lo que enriquece el proceso enseñanza-aprendizaje.

El programa se propone atender los desafíos que día a día emergen desde la disciplina y su quehacer, teniendo presente lo requerido y las necesidades del sector externo desarrollando competencias transversales y disciplinares que lo posicionen como un profesional que aporte de manera positiva y



propositiva al bienestar social. Por tanto, el egresado busca avanzar en el desarrollo, apropiación y escalamiento de tecnologías innovadoras.

El egresado del programa de ingeniería ambiental identifica oportunidades participativas para el desarrollo del país y establece proponer alternativas de forma regional, nacional y global que permitan el desarrollo social impactando a la comunidad científica y a la sociedad a través de la generación de nuevo conocimiento y el trabajo directo con el sector externo mediante el trabajo interdisciplinario y transdisciplinario integrado áreas de formación, con capacidades establecidas a partir de una formación productiva y de manejo de reconocimiento y aceptación.

Se llevan a cabo diferentes acciones con el propósito de mantener contacto con los egresados, hacer seguimiento a su desarrollo profesional y hacer uso de la información que ellos brindan para plantear acciones de mejora y procesos de actualización en la formación, entre otras razones de este comunicación frecuente y efectiva. Algunas de esas acciones son:

1. Invitarlos a charlas de formación y profundización propias (Universidad ECCI) y ajenas: congresos, webinar, cursos cortos, etc.
2. Se comparte frecuentemente el formulario de análisis sectorial, para identificar necesidades de formación específicas.
3. Se les invita al portal laboral de la Universidad.
4. En los procesos de contratación, se consideran perfiles de egresados del programa.

Por su parte, la política de egresados está orientada a establecer lineamientos que permitan el seguimiento y la vinculación del egresado a la vida universitaria en el marco del mejoramiento continuo para contribuir a la realización de la visión y misión institucionales. La universidad, en cumplimiento de su función pública de la educación, asume a los egresados como sus representantes en la sociedad; es por esto que de manera continua desarrolla actividades y proyectos en atención al seguimiento, permitiendo establecer la pertinencia de la propuesta educativa de los diferentes programas académicos. En esta política se establecen cuatro líneas de acción:

1. Vínculo con el egresado. Al asumirlo como miembro activo de la comunidad universitaria y actor primordial en la proyección en el medio, se requiere el desarrollo de estrategias de comunicación para convocar a los egresados a través del diseño y la utilización del portafolio de servicios.
2. Seguimiento de egresados. Componente indispensable para los procesos de mejoramiento continuo y autoevaluación, identificando el desempeño de los egresados, perfiles de egreso y la pertinencia de los programas académicos. Esta línea incluye el contacto con los empleadores, un factor importante para la evaluación de rasgos ocupacionales, a través del diseño y aplicación de mecanismos de seguimiento.
3. Participación. Considerando que la participación de los egresados en la dinámica universitaria es indispensable para evaluar las propuestas educativas, son necesarios sus aportes en los cuerpos colegiados en favor del mejoramiento continuo.
4. Formación y vinculación laboral. Pretende ofrecer a los egresados, servicios de educación continuada y posgradual y acciones para fomentar el acceso a la vida laboral. Esto a partir de la identificación de necesidades de formación, que conducen a estructurar proyectos que benefician a los egresados en sus condiciones personales, académicas, profesionales, sociales y culturales.

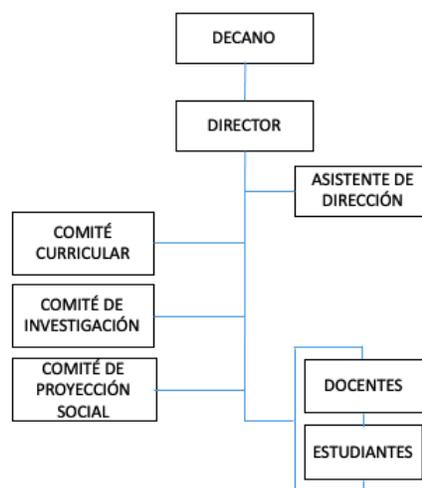
## 12 GESTIÓN ACADÉMICA ADMINISTRATIVA

La Universidad cuenta con una estructura organizacional de carácter democrático y participativo, donde todo el sistema de control y dirección tiene como referente fundamental la misión y visión institucional; además de los principios generales, incorporados en el Estatuto organizacional. En este, se determinan las funciones principales de los directivos y del cuerpo de colaboradores, a saber: Consejo Superior, Rector, Consejo Académico, Consejo Administrativo, Consejos de Facultad, Vicerrectores, Decanos, directores de los diferentes programas, el cuerpo de profesores y demás funcionarios.

La Rectoría coordina las actividades de la Secretaría General y de los departamentos de Planeación y Desarrollo, Promoción y Bienestar Universitario, de Gestión de la Calidad, Apoyo a Egresados, Relaciones Internacionales e Interinstitucionales y de Auditoría Interna. La administración, la economía y las finanzas de la Universidad, son responsabilidad del Consejo Administrativo y Financiero General.

La filosofía de la organización, administración y gestión de la Universidad y del programa, está encaminada al servicio de las necesidades de la docencia, investigación, creación artística y cultural, extensión o proyección social y la cooperación internacional, así como está definido en el PEI (PEI 2018) Proyecto Educativo Institucional). De igual forma se cuenta con un Enfoque Pedagógico flexible e interdisciplinario con enfoque constructivista, bajo el cual la estructura curricular del programa ha sido diseñada teniendo en cuenta las realidades cambiantes y las tendencias de la ingeniería, manteniendo la formación por ciclos propedéuticos, lo que permite a los profesionales vincularse al campo laboral.

Para llevar a cabo los procesos en el programa en Plan de Desarrollo Institucional se establece el plan de acción que permiten realizar las actividades de acuerdo con el plan de mejoramiento y los proyectos generados a nivel institucional, estas actividades son realizadas por el grupo profesoral dentro de la asignación académica a las funciones sustantivas. Así mismo la Dirección del Programa mediante comités específicos, compuestos por profesores se encargan de verificar, ejecutar y proponer actividades que contribuyan al cumplimiento y mejoramiento de estas funciones.



**Figura 12-1. Organigrama del Programa**

Fuente: Dirección del Programa. Universidad ECCI 2020

## 13 PROSPECTIVA DEL PROGRAMA

Es claro que las proyecciones sobre la calidad del ambiente no son alentadoras. El cambio climático, el aumento de la población mundial, la limitación en los recursos y por qué no, la pérdida de la calidad humana, dibujan un panorama con muchas necesidades. Sin embargo, de esas mismas necesidades, surge el programa de Ingeniería ambiental, como una respuesta a los desafíos en términos de calidad ambiental. Siendo así, es de esperar que la Ingeniería ambiental siga consolidándose como una de los programas del futuro; de aquellos que más aportes dejarán en la sociedad, de aquellos que más vamos a requerir y de aquellos que más tendrán que evolucionar, desde el punto de vista de la adaptación académica a los cambios sociales, anclados ellos a los cambios ambientales también.

Teniendo en cuenta ese panorama que se ha venido dilucidando desde hace un par de décadas, el programa de Ingeniería Ambiental de la Universidad ECCI, propuso un plan de estudios integral y respondiente a esas necesidades actuales y futuras. Las tres líneas de énfasis del programa: Ordenamiento Territorial Ambiental, Gestión Ambiental Organizacional y Manejo de Recursos Bióticos enmarcan los cursos que permiten la preparación del estudiante para formar profesionales preparados, con capacidad de respuesta a los desafíos actuales y futuros.

Desde la visión del programa, en la que se propone que este sea reconocido como un programa líder en la formación de profesionales del sector ambiental, mediante un proceso de mejoramiento continuo en los niveles académico, investigativo y administrativo que redunde en la calidad educativa que se ofrece a los educandos, y teniendo en cuenta la perspectiva del Plan de Desarrollo Institucional 2022-2028, se destacan los siguientes programas y proyectos que desarrollará el programa para proyectarse en redes académicas, científicas, educativas y por su puesto en la comunidad.

Tabla 13-1 Programas del Plan de desarrollo institucional y del programa 2022-2028

Programa	Acción	Meta	Indicador
<b>Consolidación del aprendizaje de acuerdo con el enfoque pedagógico institucional</b>	Realizar una revisión exhaustiva de los planes de estudio para ajustarlos a las necesidades actuales del sector ambiental.	Tener el 100% de los planes de curso actualizados al año 2025.	Número de planes de curso actualizados en proporción al total de planes.
	Implementar simulacros y estrategias de apoyo para mejorar el rendimiento en las pruebas Saber Pro y Saber TyT.	Lograr que el 60% de los estudiantes obtengan puntajes superiores a la media nacional.	Puntaje promedio de las pruebas Saber Pro y TyT.
<b>Fortalecer la cultura en investigación de los programas</b>	Incentivar la participación de estudiantes y profesores en proyectos de investigación mediante convocatorias internas y externas.	Incrementar en un 50% la participación en convocatorias de investigación para el año 2026.	Número de participaciones en convocatorias y proyectos de investigación.
<b>Desarrollar y potenciar la investigación interdisciplinaria que contribuya a la transferencia tecnológica y el desarrollo del emprendimiento e innovación</b>	Implementar nuevas metodologías en el Aula Viva Danubio - Frailejonal que promuevan la educación ambiental y la investigación del programa.	Aumentar en un 30% el número de visitantes al Aula Viva para el 2025.	Número de visitantes anuales al Aula Viva.
<b>Articulación entre Universidad-Empresa-Estado-Sociedad -Cultura</b>	Desarrollar programas de formación continua y certificación bajo el modelo SBDC ( <i>Small Business Development Center</i> ) enfocados en la ingeniería ambiental.	Implementar al menos 5 programas de formación continua y proyectos de certificación en colaboración con empresas y entidades gubernamentales para el año 2026.	Número de proyectos de formación continua y certificaciones desarrollados en colaboración con el sector empresarial y gubernamental.
<b>Fortalecimiento de la relación con los egresados</b>	Crear una plataforma de vinculación para egresados que facilite su participación en proyectos de investigación y consultorías.	Involucrar al 40% de los egresados en proyectos de investigación y consultoría para 2025.	Número de egresados vinculados a proyectos institucionales.
<b>Fortalecimiento de las competencias del profesor</b>	Desarrollar un plan de capacitación para profesores en áreas de desarrollo sostenible, bioprocesos y energías renovables.	Capacitar al 70% del personal docente en esas áreas clave para el año 2024.	Número de profesores capacitados anualmente.
<b>Lograr la apropiación de la visión y misión institucional, basado en una cultura de la planeación</b>	Sistematizar el modelo de evaluación y seguimiento del Plan de Desarrollo y los planes de mejora propuestos.	Tener sistematizado el 100% del modelo de evaluación para el año 2026.	Número de modelos de evaluación sistematizados.
<b>Potenciar líneas de investigación que aborden el desarrollo sostenible</b>	Promover líneas de investigación enfocadas en energías renovables y bioprocesos en colaboración con entidades externas.	Lograr que el 60% de los proyectos de investigación estén relacionados con el desarrollo sostenible para el 2028.	Número de proyectos en bioprocesos y energías renovables.



Siendo así, el programa de Ingeniería Ambiental de la Universidad ECCI pretende mejorar el desempeño de sus estudiantes en las pruebas de estado para medir la calidad de la educación superior, mejorar la calidad de sus egresados, su participación y reconocimiento a nivel empresarial, académico e investigativo. Por su parte, se pretende la consolidación de la relación con el sector externo, a partir de la oferta de servicios que hagan uso y aprovechamiento de los espacios y recursos con los que cuenta la institución. Además, promover el sentido de pertenencia de la comunidad académica del programa, de tal forma que se asegure la misión y la visión institucional y por su puesto particular del programa de Ingeniería Ambiental.

## 14 REFERENCIAS

Badii, M. H., Guillen, A., Rodriguez, C. E., Lugo, O., Aguilar, J., & Acuña, M. (2015). Pérdida de Biodiversidad: Causas y Efectos. *International Journal of Good Conscience.*, 10(2), 156-174.

Consejo Nacional de Acreditación (2021), Lineamientos y aspectos por evaluar para la acreditación en alta calidad de programas académicos. Tomado de: [https://www.cna.gov.co/1779/articles-404750\\_norma.pdf](https://www.cna.gov.co/1779/articles-404750_norma.pdf)

Guimaraes. (2002). La ética de la sustentabilidad y la formulación de políticas de desarrollo. *Ecología política. Naturaleza, sociedad y utopía.*

IDEAM - MADS. (2015). Sistema de Monitoreo de Bosques. Cifras de Deforestación Anual 2015. . Bogotá: IDEAM - MADS.

IDEAM. (2015). Colombia afectada por El Niño y la Niña en el periodo 2012 a 2014 y proyecciones climáticas a 90 años. Bogotá : IDEAM.

IDEAM. (2015). Estudio Nacional del Agua 2014. Bogotá: IDEAM.

IDEAM. (2015). Informe del Estado del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales. IDEAM. Recuperado el 2016

IDEAM, IAVH, Invermar, SINCHI e IIAP. (2013). Contaminación del aire y agua en Colombia e impactos sobre la salud. Informe del Estado del Medio Ambiente y los Recursos Naturales Renovables 2011. Bogotá: IDEAM.

Lanly , J. P. (2003). Food and Agriculture Organization. Obtenido de <http://www.fao.org>: <http://www.fao.org/docrep/ARTICLE/WFC/XII/MS12A-S.HTM>

Marcano, J. E. (s.f.). Educación Ambiental. Recuperado el 27 de 11 de 2016, de [www.jmarcano.com](http://www.jmarcano.com): <http://www.jmarcano.com/recursos/contamin/catmosf6a.html>

Martín, B., Gómez, E., & Montes, C. (2009). Un marco conceptual para la gestión de las interacciones naturaleza-sociedad en un mundo cambiante. *Cuaderno interdisciplinar de desarrollo sostenible- Cuides*, 229-258.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2013). Diagnostico Nacional de Salud Ambiental. Bogotá: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la República de Colombia. (2016). Minambiente. Obtenido de [www.minambiente.gov.co/](http://www.minambiente.gov.co/): <http://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article/1801-plantilla-asuntos-ambientales-y-sectorial-y-urbana-2>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. . (2014). Quinto Informe Nacional de Biodiversidad para Colombia ante el Convenio de Diversidad Biológica. Bogotá: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Molina, Schmid, T. (2007). Plan de Acción de Tecnologías Ambientales de la Unión Europea. *Ambienta*, 57- 61.

Organización de las Naciones Unidas. (2009). De Rio a Copenhague, conferencia de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. ONU.

Organización de las Naciones Unidas. (2015). <http://www.un.org>. Recuperado el 5 de Diciembre de 2016, de Organización de las Naciones Unidas: <http://www.un.org/sustainabledevelopment/es/climate-change-2/>

Organización Mundial de la Salud. (2015). Organización Mundial de la Salud. Recuperado el 06 de Diciembre de 2016, de <http://www.who.int/>: [http://www.who.int/phe/health\\_topics/outdoorair/databases/health\\_impacts/es/](http://www.who.int/phe/health_topics/outdoorair/databases/health_impacts/es/)

Ostrom, E. (2009). General Framework for Analyzing Sustainability of social-ecological Systems. *Science*, 325, 419-422.

Pérez, S. S., Álvarez, A. A., Velásquez, M. E., & Dávila, A. P. (2003). Reducción de Palta por Fotocatálisis. Tercer encuentro de participación de la mujer en la ciencia. Chile.

PND (2023). Texto conciliado del proyecto de ley número 274 de 2023 cámara – 338 de 202 senado “Por el cual se expide el plan nacional de desarrollo 2022- 2026 “Colombia potencia mundial de la vida”. Tomado de: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/portalDNP/PND-2023/2023-05-05-texto-conciliado-PND.pdf>

PNUMA. (1991). Estado de desertificación y aplicación del Plan de Acción de las Naciones Unidas para combatir la desertificación. Nairobi: UNEP.

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (1993). <http://www.ingenieroambiental.com/>. Recuperado el 3 de diciembre de 2016

Proyecto Educativo Institucional (2018), Universidad ECCI, Edición 9. Tomado de: [https://www.ecci.edu.co/es/Bogota/pei-1873?language\\_content\\_entity=es](https://www.ecci.edu.co/es/Bogota/pei-1873?language_content_entity=es)

Red Colombiana de Formación Ambiental, RCFA. (2007). LAS CIENCIAS AMBIENTALES: UNA NUEVA ÁREA DE CONOCIMIENTO. Bogotá: Digiprint Editores.

SIB Colombia, (2023). Biodiversidad en cifras. Tomado de: <https://cifras.biodiversidad.co/colombia>

Sistema de aseguramiento de la calidad de la educación (2020), Consejo Nacional de Acreditación. Tomado de: <https://www.cna.gov.co/1779/w3-article-402539.html? noredirect=1>

Soler López, F. A. (2016). Gobierno y Administración en la Universidad ECCI. Bogotá: ECCI.

Tellería, J. L. (2013). Pérdida de biodiversidad. Causas y consecuencias de la desaparición de las especies. *Memorias R. Soc. Esp. Hist. Nat*, 10(2), 13-25.

UNAD. (2012). Universidad Nacional Abierta y a Distancia. Obtenido de <http://datateca.unad.edu.co/>: [http://datateca.unad.edu.co/contenidos/358001/Material\\_didactico/leccin\\_6\\_agotamiento\\_de\\_recursos\\_y\\_ontaminacin\\_ambiental.html](http://datateca.unad.edu.co/contenidos/358001/Material_didactico/leccin_6_agotamiento_de_recursos_y_contaminacion_ambiental.html)

Unidad Técnico Legal Senador Luis Guillermo Sorzano. (1992). Documento de Propuesta para la creación del Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá.

University College London – Universidad de los Andes. (2013). Caracterización de la Contaminación Atmosférica en Colombia. Bogotá: Universidad de los Andes.

Utria, R. (2000). La dimensión ambiental del desarrollo. Bogotá: Cepal.