



UNISANGIL

PROYECTO EDUCATIVO  
PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL  
SEDE EL YOPAL

Fundación Universitaria de San Gil - UNISANGIL

[ingambientalyopal@unisangil.edu.co](mailto:ingambientalyopal@unisangil.edu.co)

## CONTENIDO

1.	IDENTIDAD DEL PROGRAMA.....	6
1.1	CONTEXTO INSTITUCIONAL.....	6
1.1.1	Reseña histórica.....	6
1.1.2	Presentación sede Yopal – Casanare.....	6
1.1.3	Reseña histórica de la facultad .....	7
1.1.4	Reseña histórica del programa .....	8
1.2	INFORMACIÓN GENERAL DEL PROGRAMA.....	9
2	PERTINENCIA, JUSTIFICACIÓN Y PROPÓSITOS DE FORMACIÓN DEL PROGRAMA.....	10
2.1	SÍNTESIS DE LOS ESTUDIOS DE TENDENCIAS Y REFERENTES NACIONALES E INTERNACIONALES, ELEMENTOS DE PERTINENCIA EN LAS REGIONES DE INFLUENCIA.....	10
2.2	PRINCIPIOS INSTITUCIONALES .....	11
2.3	CRITERIOS INSTITUCIONALES .....	11
2.4	VALORES INSTITUCIONALES Y ETICOS .....	12
2.5	MISIÓN DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL .....	12
2.6	VISIÓN DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL .....	12
2.7	COHERENCIA DE LA MISIÓN Y LA VISIÓN CON EL MARCO ESTRATÉGICO INSTITUCIONAL.....	12
2.8	PERFILES DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL.....	13
2.8.1	Perfil del aspirante.....	13
2.8.2	Perfil del profesional egresado.....	13
3	COMPONENTE PEDAGOGICO Y ESTRUCTURA CURRICULAR .....	14
3.1	PROPÓSITO DE FORMACIÓN DEL PROGRAMA .....	14
3.1.1	OBJETIVOS DEL PROGRAMA .....	14
3.1.2	LINEAMIENTOS CURRICULARES INSTITUCIONALES .....	14
3.2	LINEAMIENTOS CURRICULARES ESPECÍFICOS PARA LA FORMACIÓN EN EL PROGRAMA.....	15
3.3	COMPETENCIAS DEL PROGRAMA ACADÉMICO .....	16
3.4	ANÁLISIS DE LOS PROPÓSITOS DE FORMACIÓN, EL PERFIL PROFESIONAL DEL EGRESADO, LAS COMPETENCIAS A DESARROLLAR Y LOS CONTENIDOS CURRICULARES.....	16
3.5	COMPETENCIAS DEL PROGRAMA ACADÉMICO.....	21
3.5.1	Competencias básicas .....	21
3.5.2	Competencias profesionales.....	24
3.6	PLAN DE ESTUDIOS DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL.....	25
3.6.1	Organización del plan de estudios .....	25
3.5.1.	Plan de estudios representado en créditos académicos .....	27
3.7	DOCENTES DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA AAMBIENTAL.....	29
3.8	ORGANIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES ACADÉMICAS DEL PROGRAMA .....	30
3.9	ESTRATEGIAS O ACCIONES IMPLEMENTADAS POR LA INSTITUCIÓN PARA REALIZAR ACOMPAÑAMIENTO DOCENTE AL TRABAJO DE LOS ESTUDIANTES .....	31
3.9.1	Estrategias institucionales.....	31
3.9.2	Estrategias del programa .....	33
3.9.3	Actividades de trabajo Autónomo.....	34
3.10	ACTIVIDADES QUE APOYAN EL DESARROLLO CURRICULAR DE PROGRAMA .....	35
3.13	ORGANIZACIÓN DE LAS ASIGNATURAS CON COMPONENTE PRÁCTICO .....	36
3.11	INTERDISCIPLINARIEDAD.....	38

3.11.1	Interdisciplinariedad del programa .....	39
3.12	FLEXIBILIDAD DEL CURRÍCULO DEL PROGRAMA .....	41
3.12.1	Flexibilidad del currículo de acuerdo con el Modelo Pedagógico de UNISANGIL .....	41
3.12.2	Flexibilidad del Currículo en el Programa.....	42
3.13	ESTRATEGIAS Y MEDIACIONES PEDAGÓGICAS .....	44
3.13.1	Programas de acompañamiento académico y de bienestar para fortalecer programas de formación integral	44
3.13.2	Los medios educativos que soportan esa estructura curricular: Recursos y medios educativos .....	45
3.14	CRITERIOS PARA DEFINIR EL NÚMERO DE ESTUDIANTES A ADMITIR EN EL PROGRAMA.....	46
3.14.1	Estrategias asociadas a la deserción y permanencia de los estudiantes en el programa .....	47
4	ARTICULACIÓN CON EL MEDIO .....	47
4.1	INTERNACIONALIZACIÓN DEL PROGRAMA.....	48
4.2	CRITERIOS PARA MOVILIDAD ACADÉMICA DE ESTUDIANTES DEL PROGRAMA.....	48
4.2.1	Inscripción de aspirantes.....	48
4.2.2	Preselección.....	48
4.2.3	Selección.....	48
4.2.4	Culminación del proceso .....	49
4.3	ARTICULACIÓN DEL PROCESO DE FORMACIÓN CON LOS EGRESADOS .....	49
4.3.1	Política institucional de seguimiento a egresados.....	49
4.3.2	Interacción de los egresados con la Institución.....	49
4.4	ARTICULACIÓN DE LA INTERNACIONALIZACIÓN Y EL USO DEL IDIOMA INGLÉS CON EL PROCESO DE FORMACIÓN DEL PROGRAMA .....	49
5	INVESTIGACIÓN.....	51
5.1	ARTICULACIÓN DEL PROCESO DE FORMACIÓN CON LA INVESTIGACIÓN .....	52
5.1.1	Organización del trabajo investigativo en el programa de Ingeniería Ambiental.....	52
5.2	SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN .....	52
5.3	GRUPOS DE INVESTIGACIÓN .....	53
5.4	LA INVESTIGACIÓN EN EL PROGRAMA .....	53
5.5	FORMACIÓN PARA LA INVESTIGACIÓN .....	53
5.6	INCORPORACIÓN EL USO DE LAS TIC EN LA FORMACIÓN INVESTIGATIVA DE LOS ESTUDIANTES	54
6	AUTOEVALUACIÓN Y AUTORREGULACIÓN DEL PROGRAMA .....	54
6.1	Etapas del modelo de autoevaluación .....	55
6.2	PLANES DE MEJORAMIENTO .....	56
7	ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DEL PROGRAMA .....	57
7.1	ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DEL PROGRAMA.....	57
7.2	PLANEACIÓN ESTRATÉGICA DEL PROGRAMA.....	57
7.3	APOYO A LA GESTIÓN DEL CURRÍCULO .....	58
7.4	SERVICIOS DE APOYO ACADÉMICO, ADMINISTRATIVO Y LOGÍSTICO .....	58

## LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Aspectos académicos del programa Ingeniería Ambiental – UNISANGIL .....	9
Tabla 2. Articulación de las competencias genéricas – ABSTRACTAS .....	17
Tabla 3. Articulación de las competencias genéricas – PRÁCTICAS .....	19
Tabla 4. Competencias generales y realizaciones para el ciclo básico de formación en ingeniería .....	22
Tabla 6. Descripción de las áreas que conforman el plan de estudios .....	26
Tabla 7. Plan de estudios del programa de Ingeniería Ambiental .....	27
Tabla 8. Guía para la articulación del Modelo Pedagógico al desarrollo de actividades académicas en el aula .....	34
Tabla 9. Plan de estudios del programa .....	40
Tabla 10. Asignaturas electivas en el Plan de Estudios .....	42
Tabla 11. Asignaturas sin prerrequisitos en el Plan de estudios .....	43

## LISTADO DE FIGURAS

Figura 1. Departamentos en los cuales UNISANGIL tiene sede .....	6
Figura 2. Rol del estudiante dentro del modelo pedagógico de UNISANGIL .....	15
Figura 3. Relación de los perfiles de formación y las competencias del programa de Ingeniería Ambiental .....	17
Figura 4. Etapas del modelo de autoevaluación de UNISANGIL .....	55

## 1. IDENTIDAD DEL PROGRAMA

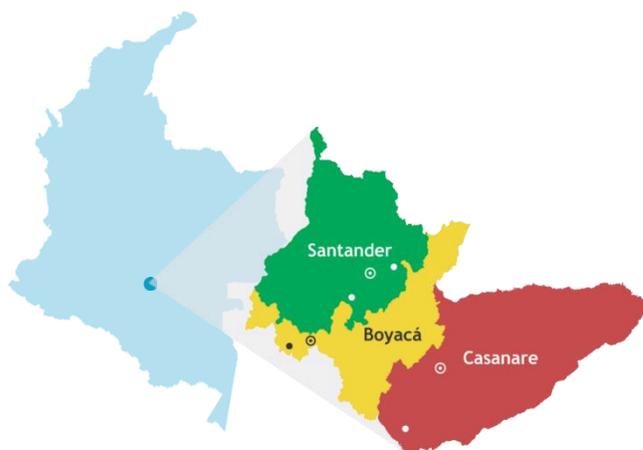
### 1.1 CONTEXTO INSTITUCIONAL

#### 1.1.1 Reseña histórica

La Fundación Universitaria de San Gil, UNISANGIL, fue creada el 2 de octubre de 1988, por ocho organizaciones sociales y cooperativas, del municipio San Gil, Santander; región que carecía de una institución de educación superior. Inició actividades académicas en julio de 1992; y posteriormente, en el año 2000 fue fortalecida con el ingreso de la Universidad Autónoma de Bucaramanga –UNAB–, como miembro adherente fundador, con el objetivo de fortalecer el desarrollo institucional.

UNISANGIL surgió como respuesta a las aspiraciones de formación superior de las comunidades, promovidas desde 1964 por la Pastoral Social de la Diócesis de Socorro y San Gil, apoyadas en la construcción de un modelo de cambio y desarrollo solidario para los habitantes de las provincias, que incluía como estrategia fundamental el conocimiento y la formación de líderes para nuevas realizaciones a favor del desarrollo regional.

UNISANGIL es una institución de educación superior multicampus, con enfoque regional, la cual ha conformado un corredor educativo en el oriente colombiano, mediante la creación de tres sedes ubicadas en San Gil (Santander), desde 1992; en El Yopal (Casanare), desde 1996; y Chiquinquirá (Boyacá), desde 1998.



**Figura 1. Departamentos en los cuales UNISANGIL tiene sede**

*Fuente:* Oficina de Comunicaciones de UNISANGIL

#### 1.1.2 Presentación sede Yopal – Casanare

La Institución inició la oferta de programas académicos en el municipio de Yopal a partir del año 1996, como respuesta a la solicitud de los dirigentes sociales de la región. Fue la primera institución de educación superior presencial en la ciudad, y ha tenido amplias proyecciones en investigación y participación en el desarrollo social de la región de la Orinoquia. A partir del año 2010 cuenta con un campus universitario propio, afianzando su rol como institución de educación superior líder en la región. En la Sede Yopal se desarrollan 9 programas de pregrado: Administración de Empresas, Contaduría Pública, Ingeniería Agrícola, Ingeniería Ambiental, Ingeniería de Sistemas, Ingeniería Electrónica, Enfermería, y dos

programas profesionales universitarios en extensión de la UNAB: Derecho y Psicología. En posgrado oferta 9 programas: Especialización en Administración Financiera Estratégica, Especialización en Mercadeo Estratégico, Especialización en Pedagogía para el Desarrollo de la Inteligencia, Especialización en Didáctica para Integrar el inglés en los Procesos Educativos, Especialización en Gestión Integrado del Recurso Hídrico, Especialización en Derecho Público (Convenio UNAB), Especialización en Gerencia de Mantenimiento (Convenio con UIS), especialización en derecho penal (Convenio UNAB), y la Maestría en Gerencia de Organizaciones.

### **1.1.3 Reseña histórica de la facultad**

En la actualidad la Facultad de Ciencias Naturales Ingeniería, ofrece programas de educación superior, en las áreas de Ingeniería Agrícola, Ingeniería de Mantenimiento, Ingeniería de Sistemas, Ingeniería Ambiental, Ingeniería Electrónica, Tecnología en Sistemas, Tecnología en Análisis y Programación de Sistemas de Información, y una especialización en Gestión Integrada del Recurso Hídrico.

La Facultad ha graduado 2372 profesionales en sus diferentes programas académicos, la mayoría de estos egresados se han vinculado al sector empresarial de sus regiones, para fortalecer el capital humano y mejorar la competitividad de las empresas en un mercado cada vez más globalizado; otros egresados, han gestado sus propias empresas, generando nuevos puestos de trabajo.

La dinámica de la calidad académica de la Facultad ha sido reconocida por la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería -ACOFI, gremio nacional del más alto nivel en cuanto la formación de ingenieros, entidad que otorgó una distinción por el modelo de formación, sus docentes y laboratorios, los cuales corresponden con la actual exigencia del siglo XXI para la formación de las disciplinas de la ingeniería; adicionalmente la misma Asociación le ha otorgado otros dos premios nacionales como mejor ponencia oral, presentada en los congresos 2009 y 2011, distinguiendo actividades de formación en investigación de la Facultad de Ciencias Naturales e Ingeniería de UNISANGIL.

Los frutos de los procesos de la investigación, la innovación y la generación de nuevos conocimientos, se han visto plasmados de forma concreta en la construcción de equipos para el sector agroindustrial, el desarrollo de planes de gestión en diversas áreas de la ingeniería, el desarrollo de soluciones software, aportes para la reducción de la brecha digital, la construcción de soluciones en temas tan novedosos como la inteligencia artificial y la robótica, diversos trabajos en torno a las necesidades ambientales de las zonas de influencia.

A continuación, se relacionan algunos de los aportes y logros más significativos de la Facultad en los últimos cuatro años en la sede Yopal:

- Construcción del Plan Estratégico Departamental de Ciencia Tecnología e Innovación -PEDCTI, Casanare 2022. Construyendo conocimiento para el desarrollo regional, Impacto social sobre las ocho (8) apuestas productivas departamentales; Ganadería, Turismo, Arroz, Palma, Frutales, Forestal, Hidrocarburos y Piscicultura para el Departamento de Casanare, realizado en el primer trimestre del año 2018. Elaboración de planes de saneamiento y manejo de vertimientos, de gestión integral de residuos sólidos, de sistemas de gestión ambiental municipal, planes de ahorro y uso eficiente del agua y planes de mantenimiento para pequeñas áreas, recuperación de suelos de las zonas impactadas por gaseoductos y oleoductos, entre otros. Estos proyectos se han desarrollado en los municipios de Yopal, Aguazul, La Salina, San Luis de Palenque y Orocué.

- Elaboración de un Sistema de Información en ambiente Web para la gestión de la información y elaboración de planes de negocio en el marco del programa Prospero Villegas para el municipio de Yopal. Este sistema en ambiente Web consiste en una plataforma en internet que permitirá a todos los usuarios del programa (empresarios, estudiantes, emprendedores) llevar a cabo los procesos de inscripción, selección, guía, asesoría, comunicación y elaboración del plan de negocio, dentro de bases de datos digitales sistematizadas, permitiendo un proceso más eficaz y eficiente, igualmente le permitirá al programa con visión empresarial estar a la van guardia de los mejores concursos de emprendimiento a nivel nacional, que actualmente implementan sistemas en ambiente Web como Fondo Empezar, Bogotá Empezar, Ventures, Cultura E y Fundación Coomeva.

La Facultad de Ciencias Naturales e Ingeniería desarrolla su dinámica de trabajo con dos grupos de investigación y semilleros, donde participan docentes, estudiantes, egresados y personal técnico de las empresas vinculadas en los proyectos; entre las cuales se destacan alrededor de veintiocho empresas, asociaciones gremiales y entes territoriales.

Así mismo, varios reconocimientos de los trabajos desarrollados por los estudiantes en los semilleros de investigación, los cuales han llevado a la Facultad a participar en eventos desarrollados en México, Ecuador, Cuba, Costa Rica, Brasil, Eslovaquia, Argentina, Uruguay, Alemania, Perú e Israel.

#### **1.1.4 Reseña histórica del programa**

Mediante el Acuerdo N° 124 de 13 de septiembre de 2000 del Consejo Superior se crea y establece para UNISANGIL el Programa Académico de Ingeniería Ambiental; el 13 de mayo de 2003 mediante la resolución 983 se otorgó registro calificado al Programa de Ingeniería Ambiental presentado por la Fundación Universitaria de San Gil UNISANGIL, para ser ofrecido en Yopal Casanare por un término de siete (7) años. En este año se logra realizar la homologación de estudiantes del programa de ingeniería de sistemas al programa de ingeniería ambiental, en las asignaturas de las ciencias básicas, logrando así dar apertura al programa con 22 estudiantes de homologación y el ingreso de 22 estudiantes nuevos.

En el año dos mil siete (2007) se tienen los primeros siete (7) egresados del programa pertenecientes al grupo de homologación del programa de Ingeniería de sistemas. El 22 de noviembre de 2010, mediante resolución 10226, se otorga la renovación del registro calificado por un periodo de siete (7) años (hasta 2017), logrando así consolidar el programa en la región, no solo con el ingreso de un promedio de noventa (90) estudiantes por cohorte, si por el impacto que están teniendo los egresados, empleándose en las principales empresas de la región, en diferentes labores correspondientes al perfil del Ingeniero Ambiental.

A través de la historia, el programa ha venido transformando su plan de estudios, siendo consecuente con los diferentes contextos a nivel local, regional y nacional y entrando en la dinámica de cambio, a la par del desarrollo de la innovación tecnológica, y la investigación. Hasta la fecha (2019), se ha realizado cuatro modificaciones del plan de estudios, donde el primer plan de estudios ofrecido se denominó pensum 66 (2003), y las modificaciones se denominaron pensum 97 (2006), pensum 912 (2008), el pensum 2010 y el pensum 2018.

El 09 de octubre del 2016, se radico el documento maestro de condiciones calidad para renovación del registro calificado del programa de ingeniería ambiental, obteniendo la renovación de su registro calificado por otros 7 años, el 13 de febrero del 2018 bajo la resolución N° 02034 de 2018. Demostrando posicionamiento y calidad de educación en la región.

El programa mediante sus semilleros y grupos de investigación, ha logrado vincularse a entidades de orden regional y Nacional, como el Consejo Departamental de Ciencia Tecnología e Innovación (CODECTY), a la red colombiana de semilleros de Investigación, y a través de COLCIENCIAS, al sistema nacional de ciencia y tecnología. Del mismo modo en los últimos años el programa ha participado activamente en el comité interinstitucional de educación ambiental (CIDEA), y al comité de Responsabilidad Social y Ambiental liderado por la Cámara de Comercio de Casanare.

La Fundación Universitaria de San Gil con los 20 años de presencia en la región y los 16 años con el programa de Ingeniería Ambiental, ha generado un impacto positivo en el desarrollo de la Orinoquia, suministrando para la región más de 350 profesionales en Ingeniería Ambiental, que son líderes y están dirigiendo proyectos de desarrollo económico y protección de las riquezas naturales de la región.

## 1.2 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROGRAMA

El Programa se denomina "Ingeniería Ambiental", adscrito a la Facultad de Ciencias Naturales e Ingeniería; es un programa académico del nivel pregrado, ofrecido en la modalidad presencial, con una duración de cinco años, y conducente al título de INGENIERO AMBIENTAL. Mediante el uso de ambientes de formación dinámicos donde, se involucran actividades tales como clases, prácticas de laboratorio, salidas pedagógicas y evaluaciones, entre otras.

Se realizan dos semestres por año, con períodos vacacionales para los estudiantes en las temporadas de junio y diciembre. También se excluye del cronograma académico del primer semestre del año, la tradicional semana santa y la jornada científica; y en el segundo semestre, la semana universitaria.

**Tabla 1. Aspectos académicos del programa Ingeniería Ambiental – UNISANGIL**

<b>Nombre de la Institución:</b>	<b>Fundación Universitaria de San Gil –UNISANGIL-</b>
<b>Denominación Académica:</b>	Ingeniería Ambiental
<b>Lugar de ofrecimiento del programa:</b>	Yopal –Casanare
<b>Registro Calificado:</b>	Resolución 02034 de 13 de febrero de 2018
<b>Título que Otorga:</b>	Ingeniero Ambiental
<b>Duración:</b>	10 semestres
<b>Créditos Académicos:</b>	164
<b>Área del Conocimiento:</b>	Ciencias Naturales e Ingeniería
<b>Nivel de formación:</b>	Profesional Universitario
<b>Tipo de Programa:</b>	Tradicional
<b>Modalidad:</b>	Presencial
<b>Norma Interna de Creación:</b>	Acuerdo N° 124 de 13 de septiembre de 2000, del Consejo Superior mediante el cual se crea y establece para UNISANGIL el Programa Académico de Ingeniería Ambiental.

## **2 PERTINENCIA, JUSTIFICACIÓN Y PROPÓSITOS DE FORMACIÓN DEL PROGRAMA**

### **2.1 SÍNTESIS DE LOS ESTUDIOS DE TENDENCIAS Y REFERENTES NACIONALES E INTERNACIONALES, ELEMENTOS DE PERTINENCIA EN LAS REGIONES DE INFLUENCIA**

La pertinencia del programa de Ingeniería Ambiental, toma como referencia lo estipulado en la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación CINE, fortaleciendo los contenidos de conocimientos teóricos, objetivos de interés, propósitos, métodos, técnicas y herramientas de aprendizaje. Del mismo modo existen razones válidas desde los diferentes Planes de Desarrollo tanto nacional, departamental y municipal como también los Objetivos de Desarrollo Sostenible, estipulados en la agenda 2030 de la Asamblea General de la Organización de las Naciones Unidas ONU, que evidencian la pertinencia y necesidad de formar profesionales en la disciplina, competentes y capaces de dar soluciones a problemáticas ambientales; gestionar programas y proyectos ambientales; prevenir y controlar riesgos al medio ambiente y realizar una adecuada gestión de los recursos naturales; con los conocimientos necesarios para realizar estudios de impacto ambiental; formular e implementar la gestión ambiental en proyectos y organizaciones; enfatizando en el manejo integrado del recurso hídrico, la biodiversidad natural de la región y diseñar alternativas de producción limpia.

La región de la Orinoquia, será el epicentro del desarrollo de varios proyectos de interés nacional en la próxima década y en el departamento del Casanare se evidencia la evolución y crecimiento de los diferentes sectores económicos de los que podemos mencionar; el sector agropecuario, el sector biocombustibles, el sector maderero y el sector agroindustrial. La ejecución de estos proyectos de interés nacional y desarrollo de los sectores productivos, van a generar impactos ambientales negativos hacia el medio ambiente y requerirán de una alta demanda de los recursos naturales del departamento y la región; un departamento que posee una gran variedad de ecosistemas estratégicos y riqueza en recurso naturales, que han sido declarados patrimonio natural de la humanidad; 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, haciendo uso de la tecnología no solamente para prevenir y mitigar los impactos ambientales, sino también para ofrecer orientación al gobierno, al sector privado y al sector terciario, sobre las diferentes alternativas que permitirían crear un futuro que sea más sostenible desde la perspectiva ambiental.

Ante esta necesidad Colombia requiere de ingenieros ambientales encargados de la gestión y manejo de los recursos naturales y contribuir a enfrentar las diversas problemáticas ambientales, entre las cuales se desatacan el calentamiento global, la contaminación del aire y agua dulce, el declive de la capa de ozono, el deterioro del medio ambiente marino, la pérdida de la biodiversidad y el empobrecimiento y la pérdida del suelo.

El programa de Ingeniería Ambiental de UNISANGIL, mantiene la sostenibilidad y buen uso de los recursos propios de la Orinoquia, a partir del establecimiento de parámetros de preservación, conservación y restauración de los ecosistemas. De esta manera la formación de los ingenieros de UNISANGIL está articulada con el Plan de desarrollo de la región, (Plan Maestro de la Orinoquia y CONPES 3797) donde se contemplan objetivos y metas que incorporan el desarrollo económico y sostenible de la región.

## **2.2 PRINCIPIOS INSTITUCIONALES<sup>1</sup>**

Desde su creación, UNISANGIL se rige por los siguientes Principios y Criterios Institucionales establecidos en los Estatutos, los cuales se mantienen vigentes y se promulgan en otros documentos como el PEI y el Plan de Desarrollo.

1. Su creación es un acto de convicción de sus Fundadores de que la educación superior es un bien social al que tienen derecho todos los pueblos y comunidades y que la sociedad, dentro de sus posibilidades, tiene el deber de proporcionarla a los jóvenes y trabajadores en igualdad de oportunidades, especialmente en provincias y regiones.
2. La educación superior es y forma parte de un proceso permanente de formación que posibilita el desarrollo de las potencialidades de los educadores de manera integral y tiene como único objetivo la realización plena de los alumnos, tanto académica como profesionalmente.
3. La educación superior que brinde la Institución, sin perjuicio de los demás fines específicos de cada campo del saber, promoverá en los educandos el espíritu reflexivo, orientado al logro de la autonomía personal, en un marco de libertades de pensamiento y de pluralismo ideológico que tengan en cuenta la universalidad de los saberes, y la particularidad de las formas culturales existentes en el país y en la misma región.
4. Los primeros destinatarios de las actividades de investigación y extensión universitaria son las comunidades de la región, a las cuales pertenecen en su gran mayoría los estudiantes de la Fundación.
5. Se forma para cimentar un modelo de vida democrático, pluralista y abierto a todas las fuerzas, con claras exigencias de disciplina social y compromiso.
6. Los valores del Evangelio serán la fuente de inspiración y compromiso, respetando otras opciones religiosas que surjan en la comunidad universitaria.

En desarrollo de los anteriores principios, UNISANGIL aplica en la ejecución de sus programas los siguientes Criterios Institucionales<sup>2</sup>, establecidos en los Estatutos.

## **2.3 CRITERIOS INSTITUCIONALES**

1. El desarrollo integral de la provincia como centro de interés de la Fundación. Por consiguiente, su meta es capacitar o graduar estudiantes para el desarrollo que requieren las comunidades. La provincia colombiana, con sus carencias y potencialidades, constituye el horizonte y, al mismo tiempo, el laboratorio de prácticas tecnológicas y sociales de estudiantes y profesores.
2. Formación técnica y empresarial. La educación está orientada a la actividad empresarial a partir del conocimiento y aplicación de tecnologías acordes con el desarrollo de la región y los avances técnicos y científicos del país.

---

<sup>1</sup> UNISANGIL. Estatutos, p. 1 y 2.

<sup>2</sup> Ibid., p. 2 y 3.

3. El ambiente de la Institución es comunitario y solidario. Si el estilo de vida que se desea para las provincias y el país es aquel que permita la convivencia y solidaridad, la Fundación será un laboratorio vivencial en el cual los futuros profesionales experimenten las bondades y posibilidades de tales formas de vida.

4. Educación para crear más y mejores puestos de trabajo. Es propósito que este centro universitario acometa las realizaciones y esfuerzos, el sacrificio y el trabajo para dignificarlos y tecnificarlos. Por ello se busca que los estudiantes trabajen y que mejoren sus empresas e instituciones, abriendo así posibilidades de nuevos puestos de trabajo.

5. Educación activa e integral. Las actividades de investigación, docencia y servicio social exigen participación activa de la comunidad universitaria en procesos integrados e integradores.

## **2.4 VALORES INSTITUCIONALES Y ETICOS<sup>3</sup>**

Para el desarrollo de su labor, los integrantes de la comunidad universitaria de UNISANGIL incorporan en su quehacer diario los valores institucionales y éticos, establecidos en el PEI: excelencia, liderazgo, solidaridad, pluralismo, responsabilidad Social, comunicación asertiva y actitud de servicio.

Con respecto a la misión de la Institución, en la revisión estratégica realizada en el año 2017 se ratificó que ésta es coherente con los principios y criterios fundacionales plasmados en los estatutos de UNISANGIL, con los cuales la comunidad académica se siente identificada, por tanto, no tuvo grandes cambios.

## **2.5 MISIÓN DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

Formamos profesionales líderes, creativos e innovadores, a través de ambientes dinámicos de aprendizaje que relacionan componentes sociales, prácticos y científicos, que dotan al ingeniero ambiental de capacidades para integrarse a las comunidades, las empresas y el estado, con quienes propone, diseña e implementar estrategias de gestión, mitigación y enmienda de impactos y conflictos ambientales, para así contribuir al desarrollo social y sostenible del territorio.

## **2.6 VISIÓN DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

Para el año 2027 el programa de Ingeniería Ambiental será reconocido por la alta calidad en su formación académica, su integración con la sociedad y sus aportes en ciencia y tecnología, que contribuyen en gran medida al desarrollo del territorio de la Orinoquía colombiana.

## **2.7 COHERENCIA DE LA MISIÓN Y LA VISIÓN CON EL MARCO ESTRATÉGICO INSTITUCIONAL**

La misión y visión del programa de Ingeniería Ambiental mantiene una alineación clara con los ejes y objetivos estratégicos institucionales en aspectos como, la participación en la formación integral de profesionales, la creación de espacios dinámicos para la generación del conocimiento, la búsqueda de la calidad en sus procesos académicos, fomento de la investigación y la innovación y el fortalecimiento del desarrollo sostenible de la región y el país.

---

<sup>3</sup> Fundación Universitaria de San Gil, UNISANGIL. Proyecto Educativo Institucional –PEI-, p. 21

## 2.8 PERFILES DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

### 2.8.1 Perfil del aspirante

El aspirante a ingresar al programa de Ingeniería Ambiental de UNISANGIL, debe ser una persona interesada en el conocimiento y estudio de las Ciencias Naturales e Ingeniería, especialmente en lo relacionado con el medio ambiente, con un nivel básico de comprensión del papel que protagoniza el ingeniero Ambiental en la sociedad. Se distinguirá por una permanente disposición para recibir la formación que ofrece la universidad, Evidenciar sus habilidades comunicativas, la capacidad de trabajo en equipo, sus relaciones interpersonales y formación en valores y servicio a los demás, con la Habilidad en el manejo de herramientas informáticas y de comunicación para resolver problemas que demanden el razonamiento lógico-matemático.

### 2.8.2 Perfil del profesional egresado

**Perfil Humano:** El egresado del Programa de Ingeniería Ambiental de UNISANGIL, se caracterizará por tener:

- Un marcado interés por profundizar críticamente en los avances tecnológicos y científicos de su profesión, de acuerdo con las prioridades sociales tanto de la región como del país.
- Su capacidad para tomar decisiones que ligen lo ético, lo científico, lo tecnológico y lo productivo como expresión de su conciencia social.
- Un profundo conocimiento de los problemas de la región, de Colombia y del mundo contemporáneo que le permitan asumir un compromiso social con su pueblo, su nación y cultura.

**Perfil Profesional:** El ingeniero ambiental de UNISANGIL, una vez terminada su formación estará en capacidad de:

- Evaluar las alteraciones ambientales de origen natural y antrópico, sus efectos sobre el medio, y tomar decisiones sobre las estrategias pertinentes para la prevención, el control, y la mitigación que permitan una mejor calidad de vida y administración de los recursos naturales.
- Proponer, implementar y operar sistemas de producción limpia y tratamiento de contaminantes ambientales, basado en el uso de herramientas de simulación y control y lo establecido en la normatividad vigente.

Innovar en estrategias encaminadas a mejorar el desempeño ambiental de las organizaciones, basadas en principios de producción limpia, investigación, ciencia y tecnología.

**Perfil Ocupacional:** El Egresado del Programa de Ingeniería Ambiental de UNISANGIL, podrá desempeñarse asertivamente en las siguientes funciones:

- Asesor o consultor para el desarrollo e implementación de estrategias y planes de manejo y diseños, para el aprovechamiento, la conservación y la protección de los recursos naturales en el sector público y privado.
- Gestor ambiental en empresas, responsable de aplicar los instrumentos de gestión, herramientas de ingeniería y tecnologías para proponer alternativas como parte de la prevención y mitigación de impactos ambientales.
- Miembro activo de las entidades que conforman el Sistema Nacional Ambiental y de grupos de investigación públicos y privados, la normatividad vigente.

### **3 COMPONENTE PEDAGOGICO Y ESTRUCTURA CURRICULAR**

#### **3.1 PROPÓSITO DE FORMACIÓN DEL PROGRAMA**

Los propósitos que orienta la formación del profesional de Ingeniería ambiental en UNISANGIL son:

- Formar un profesional perceptivo a los cambios ambientales, culturales y socioeconómicos de su entorno, con una visión holística que le facilite la formulación de estrategias direccionadas al desarrollo sostenible.
- Formar profesionales con la competencia y la capacidad para analizar en forma cualitativa y cuantitativa las alteraciones ambientales al medio ambiente, proponiendo alternativas de prevención, mitigación, tratamiento y compensación.
- Formar profesionales con la capacidad de trabajar interdisciplinariamente en la formulación, diseño, gestión, ejecución, gerencia y evaluación de proyectos de Ingeniería hacia el uso sostenible de los recursos naturales.

##### **3.1.1 OBJETIVOS DEL PROGRAMA**

- Generar espacios adecuados para la apropiación, aplicación y producción del conocimiento.
- Fortalecer las competencias de comunidad académica con una formación profesional integral.
- Generar soluciones innovadoras y eficaces a problemas propios de la región, desarrollando actividades académicas, de extensión e investigación
- Fortalecer el sentido de pertenencia de los egresados, con la institución y lo que ella representa.
- Generar espacios de movilidad de la comunidad académica con universidades o instituciones de Latinoamérica que contribuyan a la formación de estos grupos de interés.

##### **3.1.2 LINEAMIENTOS CURRICULARES INSTITUCIONALES**

En los lineamientos curriculares institucionales de UNISANGIL, actualizados en el año 2015 y aprobados por el Consejo Académico de la Institución, según consta en Acta 289 del 11 de agosto de 2015, se incluyen los criterios referidos a la gestión de los créditos académicos a nivel curricular:

- Rango del total de créditos por nivel de formación de los programas.
- Organización de los créditos en función de los componentes de formación de los planes de estudio.
- Orientaciones para fortalecer la flexibilidad curricular.
- La organización de las actividades académicas con base en el plan de estudios diseñado con el sistema de créditos académicos y de acuerdo a la metodología y el nivel de formación, se hace evidente en el micro currículo, se profundiza en los sílabos y se hace operativo en la planeación de asignatura por parte del docente.
- Se discrimina para cada asignatura las horas de acompañamiento directo del docente, y las horas de trabajo independiente, reconociendo para el caso del pregrado y las especializaciones presenciales que cada hora (1) con acompañamiento directo de docente supone dos (2) horas de trabajo independiente, con la posibilidad de variar la relación cuando las características particulares de las asignaturas lo ameriten, especialmente para programas a distancia tradicional y distancia virtual se reconoce y se justifica más tiempo en el trabajo autónomo y tutorial.

También en los lineamientos se reconoce el Modelo pedagógico de UNISANGIL. La teoría del modelo parte del enfoque constructivista, el cual reconoce al sujeto como el constructor activo de su propio conocimiento y reconstructor de los diferentes contenidos con los que se enfrenta. Esto implica que quien aprende, siempre debe ser visto como una persona que posee unos conocimientos e instrumentos intelectuales (competencias cognitivas), los cuales determinan en gran medida sus acciones y actitudes en el aula y en los contextos. Para que un estudiante adquiera las competencias necesarias para aprender, o competencias cognitivas, el modelo asume la teoría de la modificabilidad cognitiva estructural; en ella se reconoce el potencial de inteligencia en los seres humanos, el cual se logra y desarrolla a través de la mediación.

Para la institución, la mediación es un proceso intencionado en la experiencia de aprendizaje, en la que el mediador, es decir el docente o tutor, cambia y amplifica la calidad de los estímulos que se relacionan con la intención pedagógica, en la búsqueda de la plena autonomía del estudiante en la toma de decisiones frente a la realidad, al igual que un cambio en su estructura cognitiva; se considera que una mediación es óptima si asegura la efectividad del proceso de aprendizaje. Además, es importante señalar que el medio social donde una persona actúa, también es un elemento mediador del conocimiento.

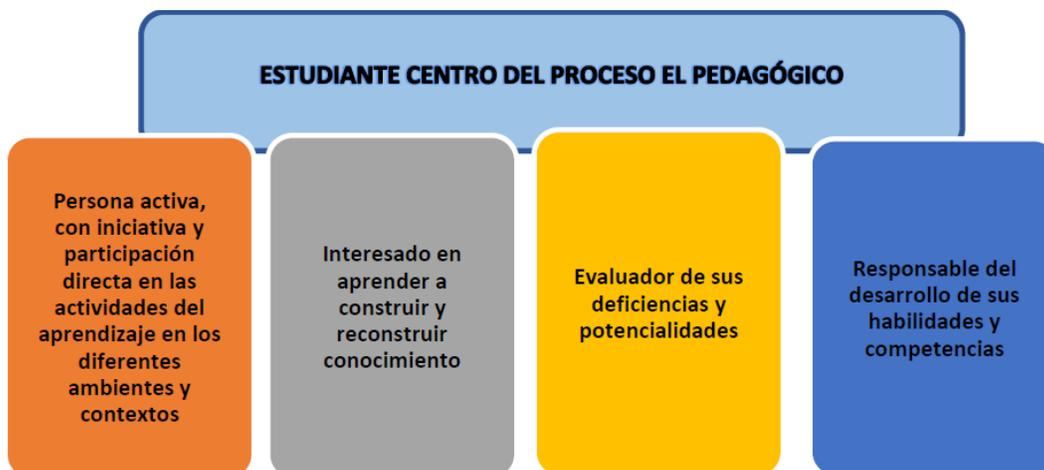


Figura 2. Rol del estudiante dentro del modelo pedagógico de UNISANGIL

Fuente: UNISANGIL 2019

### 3.2 LINEAMIENTOS CURRICULARES ESPECÍFICOS PARA LA FORMACIÓN EN EL PROGRAMA

El Programa de Ingeniería Ambiental basa sus lineamientos pedagógicos en el modelo pedagógico Institucional constructivista, el cual también acoge el paradigma de la formación centrada en el estudiante, con mediación docente, y el aprendizaje como un proceso de construcción del conocimiento, espacio en el que se desarrollan competencias que promueven la capacidad del estudiante para ser, actuar y resolver situaciones de la vida en sus propios contextos.

Para el aprendizaje y desarrollo de competencias de los estudiantes del Programa de Ingeniería Ambiental, se emplean estrategias pedagógicas y metodológicas basadas en el aprendizaje autónomo y participativo, donde se propicie la generación de interrogantes que les facilite tomar parte, desarrollar soluciones y mantenerse activos en el aprendizaje.

La participación activa y construcción del conocimiento y por ende obtención de las competencias se logra a través de herramientas metodológicas como seminarios- taller, consulta de información en bases de datos, búsqueda de bibliografía, guías de laboratorio estructuradas, discusiones grupales, explicaciones conceptuales, elaboración de ensayos, propuestas metodológicas, etc.

### **3.3 COMPETENCIAS DEL PROGRAMA ACADÉMICO**

El modelo pedagógico de UNISANGIL se fundamenta en conceptos como Aprender a Aprender, Aprender Hacer y Aprender Ser, elementos del enfoque constructivista; su propósito es desarrollar las **capacidades** que permiten reconocer, valorar y/o transformar el entorno, mediante la articulación de la teoría y la práctica. De igual forma, afianzar las **habilidades** para vivir democráticamente practicando el pluralismo, la tolerancia y la solidaridad.

Desde este enfoque, el estudiante visto como el centro del proceso de aprendizaje, se concibe como un sujeto activo y modificador de su estructura cognitiva al convertirse en el constructor de su propio conocimiento, y al mismo tiempo, en recreador de los diferentes contenidos con los que se enfrenta, y, por tanto, dueño de sus procesos de pensamiento<sup>4</sup>.

Teniendo en cuenta los elementos que caracterizan el modelo pedagógico de UNISANGIL y su articulación con estos aspectos del enfoque complejo, UNISANGIL define las COMPETENCIAS GENÉRICAS como:

El conjunto de Capacidades, Habilidades, Conocimientos y Actitudes interrelacionados entre sí que, independiente de la profesión, le permitan al futuro profesional de UNISANGIL responder a los retos del mundo actual en el ámbito personal, social, académico y laboral; de esta manera se logra ser, no solamente un excelente profesional, sino una persona formada integralmente.

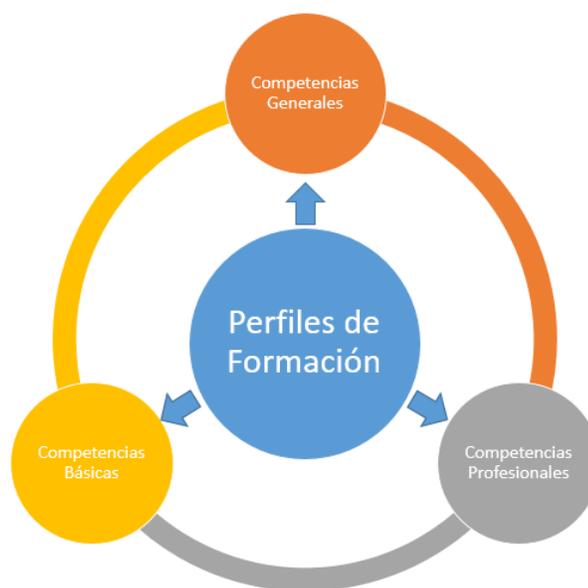
### **3.4 ANÁLISIS DE LOS PROPÓSITOS DE FORMACIÓN, EL PERFIL PROFESIONAL DEL EGRESADO, LAS COMPETENCIAS A DESARROLLAR Y LOS CONTENIDOS CURRICULARES**

Dada las actuales tendencias tanto internacionales como nacionales, y el interés de UNISANGIL de explorar nuevas tendencias formativas<sup>5</sup>; el programa de Ingeniería Ambiental, a partir del estudio de los componentes de estudio definidos al inicio del trabajo de renovación del registro calificado del programa, y en algunos casos, de su decisión de asumir los acuerdos globales, en particular los generados por el Proyecto Tunning Latinoamérica, y los lineamientos de seguimiento a los egresados que se derivan de las competencias que se evalúan en el Observatorio Laboral que desarrolla en Ministerio de Educación Nacional. Surge el establecimiento de tres grupos de competencias que ha ser considerados en el desarrollo de los diferentes cursos y/o asignaturas que se establezcan en el plan de estudios, y deben convertirse en criterios de evaluación y de desempeño de los estudiantes.

---

<sup>4</sup> UNISANGIL VIRTUAL. Manual para la Creación de Módulos de Formación con Metodología Virtual. San Gil, 2009.

<sup>5</sup> UNISANGIL. Proyecto Educativo Institucional, Modelo Pedagógico, p. 44.



**Figura 3. Relación de los perfiles de formación y las competencias del programa de Ingeniería Ambiental**

*Fuente:* Documento Maestro RRC Programa de Ingeniería Ambiental. 2016

**Tabla 2. Articulación de las competencias genéricas – ABSTRACTAS**

COMPETENCIA	DESCRIPCIÓN	¿EN DÓNDE SE EVIDENCIAN?
<b>ABSTRACTAS</b>		
<b>PENSAMIENTO CRÍTICO</b>	<p>El pensamiento crítico se define como indagar y analizar de manera crítica y reflexiva y desde diferentes perspectivas las problemáticas propias de las interacciones sociales, culturales y físicas en contextos concretos.</p> <p>Está relacionado con comprender los argumentos expuestos por otros y expresar su punto de vista frente a ellos. Igualmente se evidencia en la capacidad de producir argumentos propios, sólidos, lógicos y enmarcados en un contexto específico.</p>	<p>En contextos argumentativos donde el estudiante asume una posición crítica frente a diversos tipos de información.</p> <p>Posibilitan el desarrollo de estas competencias los momentos en los cuáles el estudiante debe emitir juicios de valor frente a los postulados y/o marcos referenciales presentados por el docente, sus compañeros y/o las fuentes de información.</p>
<b>ENTENDIMIENTO INTERPERSONAL</b>	<p>Se fundamenta en la comprensión a nivel cognitivo, comportamental y afectivo, que tiene el sujeto a sí mismo en un contexto determinando frente a un sistema de relaciones; con el fin de establecer interacciones adecuadas y pertinentes en situaciones que permitan alcanzar objetivos comunes en el plano personal, académico, laboral y social</p>	<p>En contextos de interacción en general, sobre todo en los que se requieren trabajo en equipo, negociación, liderazgo, emprendimiento, solidaridad, entre otros.</p> <p>En toda actividad de trabajo entre los mismos estudiantes, que demande el tener que asumir diferentes roles, según el momento y la actividad</p>
<b>PENSAMIENTO CREATIVO</b>	<p>Se expresa, por un lado, en la capacidad de ver las situaciones, fenómenos o problemas desde perspectivas diferentes a la usual.</p>	<p>En contextos en los que el estudiante se enfrenta a situaciones problemáticas que requieren alternativas de solución poco evidentes o</p>

	<p>De allí se deriva la posibilidad de producir ideas, aplicaciones, estrategias, procesos, conocimientos innovadores, que generen soluciones nuevas para transformar los diferentes contextos en los que actúa el individuo.</p> <p>Esta capacidad promueve el desarrollo de otras como el pensamiento crítico, la solución de problemas y el entendimiento del entorno.</p>	<p>comunes o en aquellos espacios sin limitaciones en los que el estudiante es libre de proponer.</p> <p>En situaciones que implican el planteamiento de una o varias alternativas de solución a un problema determinando en un caso, éste puede ser basado en hechos reales o ficticios. Igualmente, el estudiante debe respaldar sus decisiones con argumentos válidos y apoyados en los conceptos fundamentales abordados en la asignatura. Lo que demuestra la articulación de la competencia con otras como el pensamiento crítico.</p> <p>Posibilitan el desarrollo de estas competencias el desarrollo de problemas y casos, la discusión y exposición por grupos, el desarrollo de trabajos de consulta y de práctica, el proyecto integrador y, el semillero de investigación.</p>
<p><b>RAZONAMIENTO ANALÍTICO Y SINTÉTICO</b></p>	<p>Está relacionada con el abordaje sistemático de una situación compleja para comprenderla y descomponerla en partes más simples, estableciendo relaciones entre ellas.</p> <p>Este tipo de razonamiento se evidencia en el manejo de los procesos, procedimientos y operaciones de manera lineal, es decir, paso a paso.</p> <p>El razonamiento analítico y sintético se relaciona estrechamente con el pensamiento creativo y la solución de problemas.</p>	<p>Situaciones problemáticas complejas que requieren una estrategia de descomposición y luego abordarlas partir de procesos procedimientos u operaciones que impliquen el seguimiento de pasos.</p> <p>Posibilitan el desarrollo de estas competencias, las actividades los talleres en los que las alternativas de solución se apoyen en procedimientos o procesos, las prácticas de laboratorio, y el desarrollo de trabajos de consulta de práctica, y el proyecto integrador y, el semillero de investigación.</p>
<p><b>SOLUCIÓN DE PROBLEMAS</b></p>	<p>Está referido a la capacidad de aplicar, de manera intencional, estrategias que permitan encontrar la solución a una situación problemática de cualquier tipo, buscando cada vez un mayor grado de complejidad, tanto en los problemas planteados como en las soluciones halladas.</p> <p>Generalmente se necesita de pensamiento creativo y crítico para desarrollar esta competencia y es necesario poner en marcha un proceso de identificación análisis, síntesis y evaluación de información, variables, estrategias, entre otros, para lograr plantear la mejor solución</p>	<p>El desarrollo y evidencia de esta competencia se da en contextos en donde el estudiante se enfrenta a diferentes situaciones en las que implica decidir sobre alternativas de solución, y el uso de los recursos disponibles.</p> <p>Posibilitan el desarrollo de estas competencias toda actividad de resolución de problemas: ya sean ejercicios, problemas, o casos, siempre y cuando, el estudiante tenga que establecer juicios de decisión argumentados, y tomar decisiones sobre la cantidad de recursos a emplear.</p>

*Fuente:* Documento Maestro RRC Programa de Ingeniería Ambiental. 2016.

**Tabla 3. Articulación de las competencias genéricas – PRÁCTICAS**

COMPETENCIA	DESCRIPCIÓN	¿EN DÓNDE SE EVIDENCIAN?
<b>PRÁCTICAS</b>		
<p><b>CULTURA CIUDADANA Y ENTENDIMIENTO DEL ENTORNO</b></p>	<p>Esta competencia está relacionada con la comprensión del contexto, tanto inmediato y local, como el nacional e internacional; esta comprensión permite; reconocer y valorar la diversidad cultural, los derechos individuales y colectivos; entender los problemas contemporáneos en diferentes ámbitos; respetar y tener en cuenta las características económicas, tecnológicas, ideológicas, políticas y culturales e históricas del contexto y actuar en consecuencia a ese conocimiento.</p> <p>Por otro lado, el desarrollo de esta competencia también está ligado a la apropiación de principios y valores de la cultura, así como un actuar ético por parte del futuro profesional</p> <p>Con lo anterior, el individuo podrá tomar decisiones acertadas con relación a su vida cotidiana y su contexto más próximo, además de intervenir en procesos de cambio y transformación global.</p> <p>Según el MEN, lo que se puede esperar del egresado del programa de educación superior es - ... el desarrollo de criterios que le permitan construir y respalda juicios éticos apropiados para la convivencia cotidiana desde su papel específico como académico o profesional</p>	<p>Los ambientes de aprendizaje propicios para evidenciar el desarrollo de esta competencia son algunas de las actividades desarrolladas por Bienestar Universitario que impliquen el debate entre los participantes, las actividades de elección de representantes estudiantiles a los cuerpos colegiados; además de las conferencias y seminarios desarrollados tales como la personería, la procuraduría, la contraloría; las actividades de acompañamiento desde la Institución como ente mediador en los procesos de debate en los procesos electorales de la Nación.</p> <p>Así mismo el docente de cada asignatura debe velar por que desde el interior de cada actividad académica se guarde cuidado en la promoción y, distinción de los buenos comportamientos ciudadanos, ya sean estas al interior o exterior de la universidad.</p> <p>Especial para el desarrollo de estas competencias, son las actividades que permiten al estudiante tener una relación más estrecha con el medio externo como la participación en semilleros de investigación y proyecto integrador.</p>
<p><b>ALFABETIZACIÓN CUANTITATIVA</b></p>	<p>Es la competencia que permite el dominio del lenguaje y las herramientas de las matemáticas para la interpretación del mundo cotidiano concreto, a partir de medios cuantitativos tales como números, porcentajes, gráficos, tablas, formas y figuras, cifras financieras o aproximaciones estadísticas.</p>	<p>El uso del lenguaje matemático se da de manera amplia en la mayoría de las actividades de aprendizaje, sin embargo, el manejo de las herramientas matemáticas es necesario en las actividades en las que se deba manipular, organizar y analizar información de tipo cuantitativo</p> <p>Se promueve de forma explícita esta competencia en las asignaturas de las Ciencias Básicas y Matemáticas, que conlleven al modelamiento de las situaciones de estudio.</p>

<p><b>COMUNICACIÓN</b></p>	<p>Esta competencia está asociada a la capacidad de expresar ideas y sentimientos, usando todos los recursos propios de la comunicación: expresión oral, escrita, gráfica y otras formas no verbales, incluyendo la comunicación a través de las TIC</p> <p>Para el futuro profesional es indispensable desarrollar esta competencia ya que le permite no solo interactuar con otros individuos y comunidades, sino interpretar la información que proviene de diferentes fuentes, así como producir éxitos y documentos en contextos académicos y profesionales</p>	<p>Esta competencia se debe desarrollar en todas las actividades académicas previstas en el programa, en la que implique la comunicación de ideas, los procesos, o los resultados.</p> <p>Se fundamenta de forma explícita las asignaturas de expresión, y en la sustentación de trabajos y defensa de proyectos</p>
<p><b>COMUNICACIÓN EN INGLÉS</b></p>	<p>En términos generales, la comunicación en inglés implica el uso básico del idioma inglés para la interpretación y producción de textos escritos y orales; con el fin de permitir la interacción con otras culturas y participar de las transformaciones y acontecimientos económicos, políticos y sociales propios de la globalización</p> <p>En cuanto a la comunicación en inglés, se adoptan los lineamientos del programa de bilingüismo del MEN y se establece que los desempeños mínimos de un egresado de educación superior son los correspondientes al nivel A2 del Marco común europeo, para los programas del nivel tecnológico en Unisangil.</p>	<p>La comunicación en inglés es una competencia genérica que se fomenta y potencia a través de ejercicios interactivos y lecturas, utilizando vocabulario propio de los alimentos, en el contexto de la profesión.</p> <p>Estas actividades deben originadas desde el acercamiento que tiene el estudiante con las fuentes de información, y las dinámicas de clase que promueva el docente en cada actividad académica.</p> <p>Se fundamenta de forma explícita en los cursos de inglés que se ofrecen a los estudiantes.</p>
<p><b>MANEJO DE LA INFORMACIÓN</b></p>	<p>La llamada sociedad del conocimiento genera diariamente gran cantidad de información en diferentes formatos, por tanto, es necesario para cualquier individuo que tenga acceso a esa información, desarrollando una competencia que le permita seleccionar, clasificar, analizar, sintetizar, transformar y evaluar los nuevos saberes que se producen permanentemente.</p> <p>En consecuencia, el MEN ha propuesto la competencia Manejo de la información como una de las competencias clave para el adecuado desempeño de todo profesional en su campo de acción</p> <p>Adquirir estas competencias permite, no solo utilizar eficazmente la información, sino actualizarse</p>	<p>El tratamiento de la información, para el caso particular del programa, se convierte en un propósito de formación muy ligado con la misma titulación.</p> <p>Se busca que desde la dinámica orientada por el docente en la orientación del trabajo autónomo se den las pautas adecuadas para el desarrollo de esta competencia.</p> <p>El desarrollo de la competencia está muy ligado al uso de Las tecnologías de la información y la comunicación.</p>

	permanentemente con relación a lo que ocurre actualmente en el mundo	
<b>USO DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN</b>	El uso de las tecnologías de la información y la comunicación como competencia clave en los universitarios está asociado a la utilización responsable de la amplia gama de medios, herramientas, dispositivos, aplicaciones que ofrece actualmente la tecnología, tanto para manejar la información como para los procesos de comunicación de manera masiva y eficiente, dando prioridad a su uso para procesos de aprendizaje en contextos académicos y profesionales.	Además de las actividades que se desarrollan de forma transversal en las asignaturas, a través del desarrollo de la competencia en informática básica y la asignatura  Introducción a la T.I., se busca fomentar la apropiación de esta competencia.  sí mismo se propende para que los docentes de todas las asignaturas, incorporen en el seguimiento del trabajo autónomo el uso de aulas virtuales como herramienta de apoyo a la presencialidad.
<b>TRABAJO EN EQUIPO</b>	El trabajo en equipo en el nivel universitario está relacionado con el desarrollo de herramientas de trabajo continuo que permitan la interacción en equipos interdisciplinarios para resolver problemas, desde diferentes perspectivas, pero persiguiendo objetivos comunes. Por otra parte, implica asumir responsabilidades propias y participar activamente con acciones productivas que propicien el cumplimiento en los objetivos y beneficien al equipo.  Esta competencia integra elementos de entendimiento interpersonal, razonamiento crítico, pensamiento creativo y manejo de información.	El trabajo en equipo se propone, en las actividades académicas en las que el estudiante interactúa en subgrupos de trabajo, asumiendo roles y responsabilidades específicas para alcanzar un objetivo de aprendizaje común. Esas actividades pueden ser los talleres, discusión y exposición por grupos, prácticas de laboratorio, trabajos de consulta y de práctica, de forma que le permiten al grupo encontrar sus propias estrategias de trabajo para el logro de los objetivos colectivos.

*Fuente:* Documento Maestro RRC Programa de Ingeniería Ambiental. 2016

### 3.5 COMPETENCIAS DEL PROGRAMA ACADÉMICO

#### 3.5.1 Competencias básicas

Los programas de Ingeniería se caracterizan por desarrollar una formación inicial en las Ciencias Básicas y disciplinas afines, relativamente comunes entre los diferentes programas; dado que los tradicionales programas de ingeniería fundamentan sus aplicaciones en el uso y aprovechamiento de los recursos naturales. Dicha formación busca desarrollar una serie de competencias que permitirán apropiar los conocimientos y habilidades de cada disciplina como lo son la solución de problemas, el pensamiento lógico, la comunicación y el trabajo en equipo, el modelamiento matemático, y la comprensión de los fenómenos de las ciencias naturales.

La formación básica del ingeniero busca principalmente que los estudiantes descubran los diferentes fenómenos naturales, y reconstruyan a través de experiencias teórico-prácticas las leyes que explican y relacionan dichos comportamientos, especialmente los relacionados con las ciencias físicas, las ciencias químicas, y las ciencias biológicas. Para lograr dicha comprensión el estudiante debe apropiarse de una serie de herramientas de análisis que le

permitan construir modelos matemáticos, que permitan cuantificar, clasificar, y proyectar situaciones, así mismo como herramientas algorítmicas y de programación que permitan crear modelos de simulación de fenómenos ante diversas situaciones y condicionamientos; por otra parte se hace necesario desarrollar un pensamiento lógico espacial en el cual el estudiante pueda proyectar las situaciones naturales a partir de su descripción. Por tanto, se espera que, al finalizar el ciclo básico de formación, el estudiante de Ingeniería de Unisangil deberá estar en capacidad de explicar las leyes naturales que rigen los principios básicos de la Ingeniería.

A continuación, se presentan las ocho competencias generales que se han definido para el ciclo básico de formación en la Ingeniería.

### 3.5.1.1 Competencias Básicas y sus realizaciones

**Tabla 4. Competencias generales y realizaciones para el ciclo básico de formación en ingeniería**

<b>CB1. Identificar variables, constantes, parámetros, y las relaciones entre ellos y su representación matemática</b>	
<b>Realizaciones</b>	<b>Asignaturas</b>
CB1- R1. Identificar y representar de forma aritmética o gráfica, variables, constantes y parámetros básicos de ingeniería, estableciendo relaciones entre ellos.	- Cálculo diferencial - Cálculo integral - Cálculo en varias variables
CB1-R2. Desarrollar el pensamiento científico, adquiriendo habilidades analíticas y un pensamiento lógico manteniendo un punto de vista reflexivo y analítico	- Ecuaciones diferenciales - Álgebra superior - Álgebra lineal - Mecánica
CB1-R3 Conocer los conceptos de espacios físicos y espacios geométricos estableciendo relaciones entre movimientos de los cuerpos.	- Electromagnetismo - Química general - Modelado y análisis numérico - Diseño asistido por computador
<b>CB2. Establecer modelos matemáticos pertinentes, realizando las representaciones para aplicarlo, así como los cálculos para resolverlo.</b>	
<b>Realizaciones</b>	<b>Asignaturas</b>
CB2-R1: Resolver problemas que impliquen el uso de ecuaciones aritméticas y polinómicas de primero y segundo grado, químicas y diferenciales.	- Cálculo Diferencial - Cálculo Integral - Cálculo en Varias Variables - Ecuaciones Diferenciales
CB2-R2: Manejar y aplicar los teoremas fundamentales del cálculo y el análisis estadístico en todas sus formas usando los diferentes tipos de ecuaciones para la resolución de problemas.	- Álgebra Lineal - Química General - Mecánica - Electromagnetismo - Fundamentos de programación
<b>CB3. Aplicar modelos y algoritmos a situaciones típicas de su entorno, o a problemas típicos de Ingeniería.</b>	
<b>Realizaciones</b>	<b>Asignaturas</b>

CB3-R1: Aplicar el método científico, incluyendo la comprensión significativa del lenguaje de la ciencia y la tecnología.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cálculo Diferencial</li> <li>- Cálculo Integral</li> <li>- Cálculo en Varias Variables</li> <li>- Ecuaciones Diferenciales</li> <li>- Álgebra Lineal</li> <li>- Química General.</li> <li>- Mecánica.</li> <li>- Electromagnetismo.</li> <li>- Ondas y Partículas.</li> <li>- Fundamentos de Programación.</li> </ul>
CB3-R2: Desarrollar el crecimiento del pensamiento creativo, adquiriendo habilidades para la experimentación y el modelamiento.	
CB3-R3: Analizar el comportamiento de los fenómenos físicos naturales aplicando modelos matemáticos, sistemas informáticos y herramientas didácticas de simulación.	
<b>CB4. Comprender las implicaciones teóricas, la predicción de consecuencias numéricas, el esclarecimiento de las diferencias entre casos y la composición de marcos conceptuales a partir de los principios físicos del universo.</b>	
<b>Realizaciones</b>	<b>Asignaturas</b>
CB4-R1: Resolver matemáticamente una situación de equilibrio y de movimientos aplicando los principios de las leyes físicas que rigen el universo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cálculo Diferencial</li> <li>- Cálculo Integral</li> <li>- Cálculo en Varias Variables</li> <li>- Ecuaciones Diferenciales</li> <li>- Álgebra Lineal</li> <li>- Química General</li> <li>- Mecánica</li> <li>- Electromagnetismo</li> <li>- Ondas y Partículas</li> </ul>
CB4-R2: Evaluar los aspectos relevantes de situaciones físicas identificando las variables que intervienen en dichos fenómenos naturales.	
CB4-R3: Comprender, organizar y resolver matemáticamente casos particulares de ingeniería estableciendo las implicaciones y los aspectos relevantes de las situaciones físicas.	
<b>CB5. Asociar un esquema o sistema físico, con las leyes naturales o propiedades matemáticas, al establecer el vínculo entre los procedimientos de resolución de problemas y las leyes que lo sustentan.</b>	
<b>Realizaciones</b>	<b>Asignaturas</b>
CB5-R1: Comprender y diferenciar los conceptos básicos y características físicas de las ondas y su incidencia en la vida real.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cálculo Diferencial</li> <li>- Cálculo Integral</li> <li>- Cálculo en Varias Variables</li> <li>- Ecuaciones Diferenciales</li> <li>- Álgebra Lineal</li> <li>- Química General</li> <li>- Mecánica</li> <li>- Electromagnetismo</li> <li>- Ondas y Partículas</li> </ul>
CB5-R2: Analizar los conceptos básicos de las leyes naturales que rigen el mundo estableciendo las diferencias básicas de cada una de ellas.	
CB5-R3: Comprender las unidades presentes en una relación física o química estableciendo su aplicación en el entorno.	
<b>CB6. Reconocer los elementos constitutivos de un problema construyendo posibles vías de solución con base en sus variables, desarrollando procesos planificados y sistematizados de resolución.</b>	
<b>Realizaciones</b>	<b>Asignaturas</b>
CB6-R1: Analizar física y matemáticamente las propiedades de la materia, estableciendo relaciones con fenómenos naturales que ocurren en los cuerpos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cálculo Diferencial</li> <li>- Cálculo Integral</li> <li>- Cálculo en Varias Variables</li> </ul>

CB6-R2: Usar el lenguaje matemático para la cuantificación de transformaciones, realizando un manejo adecuado de las unidades de medidas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ecuaciones Diferenciales</li> <li>- Álgebra Lineal</li> <li>- Química General</li> <li>- Mecánica</li> <li>- Electromagnetismo</li> <li>- Ondas y Partículas</li> </ul>
CB6-R3: Conocer el manejo de símbolos, estados e interacciones entre las sustancias generando modificaciones y cambios en los estados de la materia	
CB6-R4: Conocer los diferentes procedimientos y algoritmos matemáticos sabiendo el cómo el cuándo y el por qué, de su uso y aplicación en fenómenos físicos naturales	
<b>CB7. Establecer relaciones entre las variables físicas, químicas, biológicas y la realización de inferencias sobre su comportamiento.</b>	
<b>Realizaciones</b>	<b>Asignaturas</b>
CB7-R1: Establecer semejanzas y diferencias entre las clases de sistemas, reconociendo las características de cada una de sus partes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Álgebra Lineal</li> <li>- Mecánica</li> <li>- Electromagnetismo</li> <li>- Química General</li> <li>- Biología General</li> </ul>
CB7-R2: Reconocer las características físicas, químicas y moleculares de los organismos efectuando correlaciones de estructura funcional en los seres vivos	
CB7-R3: Reconocer las principales etapas de la morfogénesis de los seres vivos, estableciendo de forma clara los elementos de una cadena trófica.	
<b>CB8. Relacionar variables dependientes e independientes planificando alternativas de solución con criterios bioéticos.</b>	
<b>Realizaciones</b>	<b>Asignaturas</b>
CB8-R1: Analizar las causas de la variabilidad genética de los organismos, prediciendo los resultados de los cruces genéticos con caracteres contrastantes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cálculo Diferencial</li> <li>- Cálculo Integral</li> <li>- Cálculo en Varias Variables</li> <li>- Mecánica</li> <li>- Electromagnetismo</li> <li>- Álgebra Lineal</li> <li>- Química General</li> <li>- Biología General</li> </ul>
CB8-R2: Integrar el razonamiento lógico a la solución de situaciones problemáticas formulando argumentos que justifiquen el análisis y los procedimientos que fueron realizados en la validación de dichas soluciones.	

*Fuente:* Documento Maestro RRC Programa de Ingeniería Ambiental. 2016

### 3.5.2 Competencias profesionales

Las competencias profesionales, también denominadas competencias específicas, hacen parte de las competencias laborales de acuerdo a la clasificación que hace el MEN, pero en el programa de Ingeniería Ambiental, no solo se circunscriben a las necesidades que demanda el sector productivo (empresarial y gremial), sino también responden al compromiso y responsabilidad que un Ingeniero Ambiental desde su disciplina debe asumir con relación a lo sociocultural, científico y tecnológico, económico y político.

Metodológicamente, para el establecimiento de las competencias profesionales del programa de Ingeniería Ambiental, se ha tomado el perfil profesional definido con anterioridad, y para cada uno de los tres aspectos enunciados en él (relacionados con los tres párrafos que los conforman), se han establecido las competencias que se derivan.

En general surgen 5 competencias, que se presentan en los siguientes descriptores, acompañadas de las realizaciones establecidas para cada una de ellas.

Competencias Profesionales del Programa de Ingeniería Ambiental:

1. Evaluar impactos ambientales en los sectores socioeconómicos para la generación de alternativas de manejo ambiental
2. Conocer, interpretar y analizar la normatividad ambiental vigente para la proposición de medida de manejo ambiental pertinentes
3. Gestionar estrategias de desarrollo sostenible y producción más limpia en el sector industrial
4. Liderar escenarios interdisciplinarios en planificación y desarrollo de programas, planes y proyectos de Ingeniería hacia el uso sostenible de los recursos naturales.
5. Proponer, implementar y operar sistemas de control de la contaminación para reducir los impactos en el entorno

## **3.6 PLAN DE ESTUDIOS DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

### **3.6.1 Organización del plan de estudios**

#### **3.6.1.1 Por áreas de formación y números de créditos académicos**

Para UNISANGIL, según se ha definido en el Proyecto Educativo Institucional el currículo interpreta, desarrolla y actualiza la propuesta educativa orientada por los principios, valores y la misión de la institución para realizar procesos de formación integral; contiene el Modelo Pedagógico, el sistema de evaluación y autorregulación, y los planes de estudio. Las características esenciales del currículo son la flexibilidad, la movilidad, la adaptación a las necesidades del entorno y la pertinencia. Estas características son expresadas en aspectos como los perfiles humano, profesional y ocupacional, los objetivos generales y específicos, las competencias, los créditos académicos, los planes flexibles y el mejoramiento continuo.

A través de la historia, el programa ha venido transformando su plan de estudios, siendo consecuente con los diferentes contextos a nivel local, regional y nacional y entrando en la dinámica de cambio, a la par del desarrollo de la innovación tecnológica, y la investigación. Hasta la fecha (2018), se ha realizado cuatro modificaciones del plan de estudios, donde el primer plan de estudios ofrecido se denominó pensum 66 (2003), y las modificaciones se denominaron pensum 97 (2006), pensum 912 (2008), el pensum 2010 (2010) y el pensum modificado (2016) que entró en vigencia 2018.

El plan de estudios está organizado, horizontalmente en campos, áreas y líneas; y verticalmente a lo largo de diez (10) niveles de aprendizaje. El campo de formación integra propósitos específicos, y se compone de áreas académicas, líneas, asignaturas o módulos. Para UNISANGIL se definen los siguientes campos de formación<sup>6</sup>: De

---

<sup>6</sup> UNISANGIL. Reglamento Estudiantil. Artículo 23.

acuerdo con la resolución 2773 de 2003 del MEN, el plan de estudios que se presenta contempla la siguiente estructura por área de formación.

- ✓ Área de las ciencias básicas
- ✓ Área de ciencias básicas de la ingeniería
- ✓ Área de ingeniería aplicada
- ✓ Área de formación complementaria

**Tabla 5. Descripción de las áreas que conforman el plan de estudios**

DESCRIPCIÓN DEL ÁREA	OBJETIVO GENERAL
<b>ÁREA DE FORMACIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS</b>	
Comprende las asignaturas relacionadas con la matemática y las ciencias naturales, esenciales para alcanzar una comprensión exacta de los fenómenos naturales y lograr modelar en procura de su abstracción, simulación y posterior uso en el desarrollo de aplicaciones tecnológicas que beneficien el género humano.	Estructurar en los estudiantes una base de conocimientos y habilidades para el manejo y aplicación de la matemática y las ciencias naturales, que le permitan hacer uso de estas áreas en la aplicación y desarrollo de la Ingeniería de Sistemas, proporcionando al estudiante una sólida formación conceptual y práctica que le permita plantear soluciones tecnológicas a problemas relacionados con su línea de formación.
<b>ÁREA DE FORMACIÓN DE BÁSICA DE INGENIERÍA</b>	
Las asignaturas asociadas a esta área son propias de cada ingeniería. Su aprendizaje permite realizar aplicaciones prácticas de ingeniería, a partir de las ciencias naturales y la matemática.	Desarrollar competencias para la comprensión y el manejo de los fundamentos de la ingeniería de Sistemas, entre ellos los relacionados con la programación de computadores, la estructura de datos, matemáticas discretas, modelado y análisis numérico, probabilidad y estadística, investigación de operaciones y otros interdisciplinarios que permitan hacer uso de estas áreas en los campos específicos de la profesión.
<b>ÁREA DE FORMACIÓN DE INGENIERÍA APLICADA</b>	
Esta área brinda los instrumentos académicos esenciales para la aplicación específica de la Ingeniería de Sistemas. En ella convergen las áreas anteriores, para acceder de manera concreta a la investigación, innovación y desarrollo de tecnologías de la información y la comunicación, encaminadas a fortalecer el progreso de la humanidad.	Aplicar las competencias adquiridas en las áreas de ciencias básicas y básicas de ingeniería, para el desarrollo de competencias que conlleven a la aplicación específica de la ingeniería de Sistemas, con especial énfasis en el estudio de la Ingeniería de Software, la sistémica y las telecomunicaciones.
<b>ÁREA DE FORMACIÓN COMPLEMENTARIA</b>	
Orientada a la complementación con otras disciplinas, tales como las ciencias económicas, administrativas, jurídicas, y socio humanísticas.	Tiene por propósito propiciar la construcción de la identidad, la ética y el compromiso profesional, así como las competencias necesarias para el desarrollo de la expresión oral y escrita. Está compuesto por las identidades, expresiones, proyecto integrador, formulación y evaluación de proyectos y las electivas complementarias. Contribuye al desarrollo de profesionales

	<p>integrales, capaces de comprender la injerencia de la economía, la administración y los problemas sociales en su quehacer como ingeniero; de cara a la práctica de un auténtico humanismo en cada acto profesional en que se desenvuelvan. Las asignaturas asociadas a la misma, procuran al tiempo, el incentivo de las habilidades comunicativas con que debe contar todo profesional.</p>
--	---

*Fuente: Documento Maestro RRC Programa de Ingeniería Ambiental. 2016*

### 3.5.1. Plan de estudios representado en créditos académicos

En la siguiente tabla se encuentra el plan de estudios del programa de ingeniería ambiental, organizando en cada uno de los diez niveles de formación, números de créditos académicos, horas de trabajo (directo y autónomo) y áreas de formación del currículo.

**Tabla 6. Plan de estudios del programa de Ingeniería Ambiental**

ASIGNATURA	OBLIGATORIO	ELECTIVO	CRÉDITOS ACADÉMICOS	HORAS DE TRABAJO			ÁREAS O DE FORMACIÓN DEL CURRÍCULO				NÚMERO MÁXIMO DE ESTUDIANTES PROYECTADOS
				HORAS DE TRABAJO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE	HORAS DE TRABAJO TOTALES	COMPLEMENTARIA	CIENCIAS BÁSICAS	BÁSICAS DE INGENIERÍA	INGENIERÍA APLICADA	
<b>SEMESTRE I</b>											
Diseño asistido por computador	X		3	48	96	144			X		50
Fundamentos de programación	X		4	64	128	192					50
Cálculo diferencial	X		4	64	128	192		X			50
Álgebra Superior	X		2	32	64	96		X			50
Introducción a la ingeniería	X		2	32	64	96	X				50
<b>SEMESTRE II</b>											
Cálculo Integral	X		4	64	128	192		X			50
Química general	X		3	48	96	144		X			50
Álgebra lineal	X		2	32	64	96		X			50
Expresión I	X		4	64	128	192	X				50
Proyecto Integrador 1	X		2	32	64	96	X				50
Identidad cultural y ciudadana	X		2	32	64	96	X				50
<b>SEMESTRE III</b>											
Cálculo en Varias Variables	X		3	48	96	144		X			50
Química orgánica	X		3	48	96	144		X			50
Biología General	X		3	48	96	144		X			50
Proyecto Integrador II	X		1	16	32	48	X				50
Expresión 2	X		2	32	64	96	X				50

Topografía	X		3	48	96	144			X		50
<b>SEMESTRE IV</b>											
Ecuaciones Diferenciales	X		3	48	96	144		X			50
Mecánica	X		4	64	128	192		X			50
Análisis Químico	X		3	48	96	144			X		50
sistemas de información geográfica	X		3	48	96	144			X		50
Ecología	X		3	48	96	144			X		50
Proyecto Integrador III	X		1	16	32	48	X				50
<b>SEMESTRE V</b>											
Modelado y Análisis Numérico	X		4	64	128	192			X		50
Química Ambiental	X		3	48	96	144			X		50
Proyecto Integrador IV	X		1	16	32	48	X				50
Termodinámica	X		3	48	96	144			X		50
Microbiología ambiental	X		3	64	128	192			X		50
Electromagnetismo	X		4	64	128	192		X			50
<b>SEMESTRE VI</b>											
Probabilidad y estadística	X		3	48	96	144			X		50
Climatología	X		2	32	64	96				X	50
Mecánica de fluidos	X		3	48	96	144			X		50
Geología Ambiental	X		2	32	64	96			X		50
Formulación de proyectos	X		3	48	96	144	X				50
Legislación ambiental	X		2	32	64	96				X	50
Economía Ambiental	X		2	32	64	96			X		50
<b>SEMESTRE VII</b>											
Operaciones Unitarias	X		4	64	128	192				X	50
Hidráulica	X		3	48	96	144			X		50
Hidrología	X		3	48	96	144				X	50
Mecánica de Suelos	X		2	32	64	96			X		50
Estudio de Impacto Ambiental	X		3	48	96	144				X	50
<b>SEMESTRE VIII</b>											
Gestión integral de residuos sólidos	X		3	48	96	144				X	50
Acueductos y Alcantarillados	X		3	48	96	144				X	50
Control Atmosférico	X		3	64	128	192				X	50
Gestión Ambiental	X		2	32	64	96				X	50
Electiva complementaria I		X	3	48	96	144	X				50
Suelos	X		3	48	96	144			X		50
<b>SEMESTRE IX</b>											
Tratamiento y Potabilización de Aguas	X		3	48	96	144				X	50
Electiva de Ingeniería I		X	3	48	96	144			X		50
Tratamiento de Aguas Residuales	X		3	48	96	144				X	50

Electiva de Ingeniería II		X	3	48	96	144			X		50
Electiva Profesional I		X	3	48	96	144				X	50
Trabajo de Grado I	X		2	32	64	96				X	50
<b>SEMESTRE X</b>											
Electiva Profesional II		X	3	48	96	144				X	50
Electiva Profesional III		X	3	48	96	144				X	50
Ética y Compromiso Profesional	X		2	32	64	96	X				50
Electiva Complementaria II		X	2	32	64	96	X				50
Trabajo de Grado II	X		6	96	192	288				X	50
Total, Número de horas				<b>2.656</b>	<b>5.312</b>	<b>7.968</b>					
Total, Porcentaje Horas (%)				<b>33</b>	<b>67</b>	<b>100</b>					
Total, número de créditos del programa	<b>144</b>	<b>20</b>	<b>164</b>				<b>25</b>	<b>35</b>	<b>56</b>	<b>48</b>	
<b>Total, Porcentaje Créditos (%)</b>	<b>88</b>	<b>12</b>	<b>100</b>				<b>15</b>	<b>21</b>	<b>34</b>	<b>29</b>	

*Fuente:* Documento Maestro RRC Programa de Ingeniería Ambiental. 2016

**Cursos electivos – complementarios:** Los estudiantes deben cursar y aprobar cuatro (4) créditos cualitativos, distribuidos de la siguiente manera: un (1) crédito en actividades de adaptación al medio universitario, y tres (3) créditos en actividades artísticas, culturales o deportivas. Resolución N° 017 de Agosto 4 de 2009, expedida por el Consejo Académico.

**Competencia Informática:** Los estudiantes deben aprobar un nivel de informática básica correspondiente a un (1) crédito cualitativo de 48 horas. Resolución N° 010 de Octubre 26 de 2007, expedida por el Consejo Académico.

**Competencia en Idioma Extranjero:** El estudiante debe certificar como requisito de grado, competencia de dominio del idioma inglés en nivel B1, de acuerdo a los estándares y clasificaciones del Marco Común Europeo de referencia para la enseñanza de lenguas, según lo aprobado por el Consejo Académico como consta en el acta No 210 de diciembre 21 de 2009.

**Competencia en Matemática Básica:** Los estudiantes al ingresar al primer nivel de aprendizaje deben presentar una validación en competencias matemáticas básicas. Los estudiantes que obtengan un puntaje en el nivel bajo o medio, deberán participar en el curso de nivelación de dichas competencias.

### 3.7 DOCENTES DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

El Programa de ingeniería ambiental de UNISANGIL, cuenta con docentes tanto tiempo completo, como cátedra que dan apoyo a las labores del programa, los cuales se han agrupado de la siguiente manera:

**Docentes tiempo completo directos del programa;** son docentes contratados con una dedicación del 100% al programa, que asumen las labores de docencia, investigación, extensión, y la gestión académica y administrativa del mismo. En el siguiente link

[http://www.unisanqil.edu.co/index.php?option=com\\_content&view=article&id=244&Itemid=339](http://www.unisanqil.edu.co/index.php?option=com_content&view=article&id=244&Itemid=339) se presenta los profesores Tiempo Completo del Programa (Perfil Profesional y Nivel de Escolaridad Docente).

- ✓ **Docentes cátedra directos del programa ingeniería ambiental;** son docentes contratados con una asignación específica por un número no mayor a 19 horas semanales, su dedicación al programa depende de su asignación académica.
- ✓ **Docentes tiempo completo adscritos al Departamento de Idiomas;** es decir docentes que hacen parte de un departamento que de manera general soportan una competencia dentro de nuestro plan de estudios, que en Ingeniería Ambiental es requisito de grado, como es un segundo idioma inglés, estos docentes tienen un 100% de dedicación en UNISANGIL.
- ✓ **Docentes tiempo completo adscritos a la Facultad de Ciencias Naturales e Ingeniería;** son docentes con unas funciones específicas en dar soporte a los programas de la Facultad de Ciencias Naturales e Ingeniería en Extensión e Investigación, su asignación se centra en estas dos funciones, pero con una dedicación del 100% a la Facultad.
- ✓ **Docentes tiempo completo adscritos a la Unidad de Ciencias Básicas;** es decir docentes que hacen parte de la Facultad de Ciencias Naturales e Ingenierías y que por el área de formación dentro del nuestro plan de estudio les dan soporte a las ciencias básicas, por lo tanto, orientan algunas asignaturas en Ingeniería Ambiental, pero con una dedicación del 100% en la Facultad.

### 3.8 ORGANIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES ACADÉMICAS DEL PROGRAMA

La valoración del crédito académico que UNISANGIL ha establecido en el PEI es en coherencia con lo establecido por el MEN, considerando para su ponderación, el tiempo que el estudiante debe dedicar para preparar y atender las diferentes actividades académicas que surgen como parte de las estrategias metodológicas y pedagógicas en cada asignatura del plan de estudios para el desarrollo de las competencias y en coherencia con los propósitos de formación.

Es importante mencionar, que dentro de los lineamientos curriculares se tienen criterios referidos por la institución para la gestión de los créditos académicos a nivel curricular como:

- Rangos de número de créditos por nivel de formación de los programas; para programas de pregrado, el rango acordado en UNISANGIL es entre 148 y 164 créditos.
- Para cada componente de formación se ha establecido un rango de distribución de los créditos que lo conforman encontrando que el componente específico oscila entre 45% y 60%, el básico entre el 25% y 35% y el genérico entre 15% y el 25%.
- Orientaciones para fortalecer la flexibilidad curricular.
- La organización de las actividades académicas con base en el plan de estudios diseñado con el sistema de créditos académicos y de acuerdo con la metodología y el nivel de formación, los cuales son evidentes en la guía de cátedra o silabo y operativo en el plan de trabajo de cada asignatura.

UNISANGIL acoge el concepto de crédito académico establecido por el Ministerio de Educación Nacional, el cual lo define como: “La unidad de medida del trabajo académico del estudiante que indica el esfuerzo a realizar para alcanzar los resultados de aprendizaje previstos. El crédito equivale a cuarenta y ocho (48) horas para un periodo académico y las instituciones deberán determinar la proporción entre la relación directa con el profesor y la práctica independiente del estudiante, justificada de acuerdo con el proceso formativo y los resultados de aprendizaje previstos para el programa”

El programa de Ingeniería Ambiental define el número de créditos teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- Actividades académicas que requieren acompañamiento docente: las diversas actividades académicas que involucran los conocimientos teóricos, las asesorías, seminarios, laboratorios, prácticas, entre otros.
- Actividades académicas de trabajo independiente: profundización de los aspectos teóricos, tiempo de preparación y profundización de temas, lecturas de textos, búsqueda de información, tutorías, monitorias, desarrollo de guías, informes, procesos de desarrollo investigativo, elaboración y ejecución de proyectos educativos y prácticos, seguimientos, preparación de actividades académicas para el acompañamiento directo, preparación de evaluaciones, actividades en plataforma virtual, entre otros.

### **3.9 ESTRATEGIAS O ACCIONES IMPLEMENTADAS POR LA INSTITUCIÓN PARA REALIZAR ACOMPAÑAMIENTO DOCENTE AL TRABAJO DE LOS ESTUDIANTES**

UNISANGIL, se han orientado una serie de estrategias y acciones de comunicación, inducción, formación, apoyo y seguimiento que permiten aprovechar las ventajas que trae el sistema de créditos, promoviendo la apropiación del mismo por parte de los docentes y estudiantes, para proyectar nuevas estrategias que den como resultado el desarrollo operativo del modelo pedagógico donde se motiva al estudiante a ser centro de su propio proceso de aprendizaje y al docente ser su mediador para el logro del desarrollo de las competencias.

#### **3.9.1 Estrategias institucionales**

Se consolidan las estrategias de apropiación de créditos para docentes y estudiantes, considerando que el sistema de créditos académicos influye sobre múltiples factores (dedicación de tiempo por parte de los estudiantes y de los docentes a las actividades académicas, flexibilidad curricular, movilidad estudiantil, autonomía y calidad académica) y en atención al sistema de aseguramiento de la calidad de la Educación Superior, UNISANGIL a través del Consejo Académico, Consejos de Facultad y Comité Curricular de cada programa, orienta una serie de estrategias y acciones de comunicación, inducción, formación, apoyo y seguimiento que permitan aprovechar las ventajas que trae el sistema de créditos, promover la apropiación del mismo por parte de los docentes y estudiantes, y proyectar nuevas estrategias que den como resultado el desarrollo práctico del modelo pedagógico donde se invita al estudiante a ser centro de su propio proceso de aprendizaje.

A continuación, se presentan estas estrategias:

- **Estrategia de Comunicación.** Por medio del Departamento de Mercadeo y Comunicaciones de la Institución, en las jornadas de promoción se presentan diferentes piezas comunicativas, junto con charlas orientadoras en las cuales participan los docentes del programa, donde se socializa el plan de estudios, al igual que se describen las características especiales del paso del colegio a la educación superior y el significado de los créditos académicos. Durante los primeros semestres académicos la dirección de programa, los docentes y el Programa de Acompañamiento y Seguimiento Académico PASA, lideran la comunicación con los estudiantes y docentes sobre el sistema de créditos académicos, apoyados por el Departamento de Admisiones y Registro académico, donde se da asesoría directa para procesos de matrícula por créditos.
- **Estrategia de Inducción a docentes y estudiantes.** Inducción a Docentes: La Vicerrectoría Académica y el Departamento de Talento Humano se encargan de orientar la inducción institucional a los docentes que ingresan por primera vez a la institución, a quienes en una jornada presencial se les dan a conocer temas como el Modelo Pedagógico, el sistema de créditos, las actividades de aprendizaje y el sistema académico institucional.

Asimismo, semestralmente los docentes del programa son invitados a la reunión de inducción, donde se presentan las orientaciones y se trata los temas relacionados del trabajo con estudiantes. Al profesor se le solicita que en la primera sesión de trabajo socialice con sus estudiantes la planeación de la asignatura, analice con ellos el peso e importancia del número de créditos y la distribución del tiempo presencial y autónomo. En la evaluación docente que hace la Institución, por medio de los estudiantes se corrobora si esta actividad efectivamente ocurrió.

Inducción a estudiantes: Los estudiantes empiezan a conocer el Plan de estudios organizado por créditos, desde el momento en que UNISANGIL está haciendo la gestión de mercadeo del programa. Cuando el estudiante es admitido se le entrega formalmente el plan de estudios que incluye: La distribución de créditos, horas de trabajo con acompañamiento directo del docente, horas de trabajo autónomo, prerrequisitos, y las opciones de trabajo de grado y requisitos de grado. Semestralmente se realiza una Jornada de Inducción con todos los estudiantes nuevos, en la que se desarrollan actividades conjuntas y jornadas específicas, que incluyen actividades de bienvenida Institucional, encuentros de los estudiantes con la dirección del Programa y con los docentes, reunión con padres de familia, talleres de adaptación al medio universitario, presentación de las unidades de apoyo académico, actividades de bienestar, entre otros. En la bienvenida y presentación institucional la Subdirección Académica presenta una contextualización general del modelo pedagógico y de la responsabilidad de asumir el modelo de créditos académicos y trabajo autónomo de los estudiantes. En el encuentro con el director de programa a los estudiantes se les explica el sistema de créditos al socializar el plan de estudios y la metodología. Después cada docente en su clase hace socialización del sistema de créditos y de las actividades de clase y extra clase, donde queda reflejada la dedicación que debe tener el estudiante no solo presencial sino de trabajo autónomo.

- **Estrategias de formación.** Lúdica institucional: adaptación al Medio Universitario para estudiantes. Esta lúdica tiene como propósito ayudar a los estudiantes de pregrado que ingresan a UNISANGIL a construir una visión amplia y clara de lo que significa la vida Universitaria, incluye como temática central en el taller “Estilos y Estrategias de Aprendizaje” los créditos académicos como la base sobre la cual se organizan los hábitos y técnicas de estudio.
- **Programas de Formación Docente** en las agendas de capacitación docente se incluyen talleres de planeación curricular, modelo pedagógico, planeación de asignaturas, estrategias de aula, evaluación de aprendizaje y trabajo autónomo.
- **Estrategias de apoyo y seguimiento.** Programa de apoyo y seguimiento académico –PASA-, adscrito al Departamento de Bienestar, formalmente consolida en UNISANGIL dinámicas de trabajo y de relación docente-estudiante y estudiante-estudiante, diferentes a las que se construyen en el aula. Con esta estrategia se busca que los estudiantes desarrollen más y mejor las competencias, al igual que encuentren maneras prácticas y alternativas de realizar el trabajo autónomo. En el Plan de responsabilidades académicas y asignación semestral de docentes, se reconoce también tiempo para atender a estudiantes.
- **Material educativo para orientar el trabajo autónomo.** Desde el Centro Universitario de Recursos para la Investigación y el Aprendizaje de UNISANGIL (Centuria), se desarrolla una convocatoria orientada al fomento de la creación de material educativo, cuyo objetivo es asesorar, evaluar y reconocer la producción de material educativo de los docentes de UNISANGIL.

Entre los tipos de material se encuentran: módulos de formación, documentos académicos, fichas de lectura, protocolos y guías de laboratorio, guías de trabajo de campo, tutoriales y manuales, guías didácticas, compilaciones, estudios de caso y materiales educativos multimedia; los cuales son pertinentes en el propósito de fortalecer el trabajo autónomo de los estudiantes.

En UNISANGIL se tienen implementadas estrategias de apropiación del sistema de créditos, para que los docentes y estudiantes sean conscientes de la responsabilidad que tienen frente a la organización y el cumplimiento de las actividades de aprendizaje; así mismo se puede evidenciar que estas estrategias van más allá de las capacitaciones, pues la Institución ha dispuesto de una serie de recursos para acompañar al estudiante en el desarrollo del trabajo autónomo, tales como: laboratorios, recursos bibliográficos, espacios físicos adecuados y confortables, remuneración económica a los estudiantes monitores y a los docentes tutores dentro del Programa de Acompañamiento y Seguimiento Académico PASA, y asignación de tiempo a los docentes planta para la atención a estudiantes.

El conjunto de acciones presentadas permite mostrar que los créditos académicos hacen parte del lenguaje cotidiano universitario de UNISANGIL, es un elemento transversal del quehacer educativo y administrativo-académico; como tal, y los integrantes de la comunidad universitaria se sienten comprometidos en conocer profundamente el sistema, adoptarlo, reflexionarlo y asumir los retos que trae.

### **3.9.2 Estrategias del programa**

Desde el programa, las actividades académicas se organizan principalmente en actividades derivadas del trabajo de estudiante con acompañamiento del docente y actividades de trabajo autónomo del estudiante basadas en las guías cátedras, éstas presentan en detalle la organización de las actividades de acuerdo con la naturaleza de la asignatura, los créditos académicos, las competencias a desarrollar, los contenidos (conceptuales, procedimentales y actitudinales) que se requieren abordar y los recursos y medios educativos necesarios.

- **Tutoría presencial.** En este aspecto, el Programa se une a la tradición creada por Paulo Freire, que reconoce el enorme valor que tienen los grupos humanos para generar conocimiento y para promover aprendizajes significativos. Ahí el diálogo de saberes se convierte en la herramienta del conocimiento. La manera práctica de hacer visible esta metodología es la organización de “grupos de trabajo” también llamados “grupos de discusión”. En ellos los estudiantes, reafirman sus conocimientos, resuelven sus dudas y construyen nuevos significados. Por eso las reuniones grupales son parte esencial de este modelo.

En la tutoría presencial el estudiante se encuentra con el profesor o tutor, con el propósito de:

- Promover el desarrollo de habilidades mediante ejercicios prácticos y de simulación, en las asignaturas de tipo teórico-práctico o práctico.
- Motivar el desarrollo de actitudes, hábitos y estrategias de estudio.
- Propiciar el trabajo en equipo, en los casos que la tutoría sea grupal.
- Despejar todo tipo de dudas que surjan del estudio de la asignatura, de las actividades evaluativas, de los aspectos metodológicos, etc.
- Propiciar la participación del estudiante en las distintas actividades que hacen parte de la vida universitaria.

- **Tutoría virtual.** Esta tutoría es la desarrollada a través de medios tecnológicos como la videoconferencia, el chat, el correo electrónico, teléfono celular, etc. La tutoría virtual podrá desarrollarse de manera individual o en pequeños grupos.

- **Tutoría individual.** La tutoría individual, como su nombre lo indica, se desarrolla entre el tutor y un estudiante. Este tipo de tutoría se aprovecha especialmente para despejar dudas particulares del estudiante frente a un tema o una actividad de aprendizaje. También es útil en actividades evaluativas de tipo sustentación oral individual. Desde otro punto de vista, esta tutoría constituye una oportunidad para incentivar en el estudiante su capacidad de pensar por sí mismo y encontrar soluciones a los problemas o dificultades que se le presenten. El tutor, por su parte, orienta al estudiante utilizando una comunicación horizontal, tipo conversación, en un clima de confianza que ayuda a reforzar la seguridad del estudiante.

- **Tutoría Grupal.** Este encuentro entre pequeños grupos o el grupo general se convierte en un ambiente propicio para la discusión, la crítica, el debate, la socialización, el compartir experiencias, la sustentación, el trabajo colaborativo, etc.

### 3.9.3 Actividades de trabajo Autónomo

El trabajo autónomo del estudiante está orientado desde las asignaturas, el cual le proporciona el contenido esencial, las instrucciones necesarias para el desarrollo de las actividades, el plan de trabajo y las metas de aprendizaje, competencias y los recursos y opciones adicionales para ampliar, contrastar y profundizar. Para contribuir en la organización del trabajo autónomo, desde las asignaturas del plan de estudios y otros medios educativos, el programa aporta al estudiante:

- Fuentes de información contenidas en las guías cátedras y ayudas audiovisuales que aportan a la máxima comprensión.
- Planes de trabajo equilibrados y coherentes con las competencias a desarrollar y con el número de créditos de la asignatura.
- Apoyos virtuales para reforzar, complementar y ampliar las posibilidades de construcción del conocimiento, como medio se usa la plataforma Ágora.
- Refuerzos y trabajos intencionados para que los estudiantes reconozcan sus propios estilos de aprendizaje y definan las estrategias que más les conviene.

Así mismo, se proyecta en el silabo la distribución de tiempos de acuerdo con las estrategias pedagógicas y actividades académicas propuestas, que incluye, docencia directa y trabajo autónomo e independiente con el fin de que sean incluidas dentro del plan de trabajo para el desarrollo de las asignaturas, en la siguiente tabla se presenta la forma de distribución de las estrategias o actividades académicas.

**Tabla 7. Guía para la articulación del Modelo Pedagógico al desarrollo de actividades académicas en el aula**

Actividades	Exposición del Docente	Resolución de Ejercicios	Discusión y exposición por grupos	Resolución de Talleres	Prácticas de Laboratorio dirigidas	Prácticas de Laboratorio autónomo	Salidas de Campo	Trabajo de Consultas y de Prácticas	Otra Actividad
Horas Directas									
Trabajo Autónomo									
Relación	Número de créditos académicos			Horas de trabajo dirigido			Horas trabajo autónomo		

*Fuente:* Programa de Ingeniería Ambiental, 2019.

Todos estos elementos recomendados para el desarrollo de la asignatura hacen parte de estrategias para el mejoramiento en el plan de trabajo no solo de los docentes, sino de los estudiantes.

En este marco y partiendo de esa base, el Comité Curricular del programa de Ingeniería Ambiental después de haber identificado las tendencias internacionales y nacionales en el campo de formación, y las necesidades regionales definió los propósitos y perfiles de formación y las competencias a desarrollar, estimando el tiempo en horas de trabajo tanto con acompañamiento directo del docente como las actividades de trabajo independiente u otras que sean necesarias para evidenciar el desempeño a través de las diferentes estrategias metodológicas de enseñanza y de evaluación.

Estas actividades se monitorean y se les realiza seguimiento haciendo control de lecturas, entrega de informes de laboratorios, de desarrollo de talleres, de avances en las asesorías, desarrollo de guías de trabajo las cuales son contempladas en la elaboración de la planeación de las estrategias y metodología de aprendizaje, y las que hacen parte de procesos evaluativos.

Sin embargo, teniendo en cuenta la variabilidad que presentan los estudiantes en proceso de aprendizaje y la capacidad que cada individuo posee para ciertas actividades, se tiene dentro del subproceso de vinculación, permanencia y graduación, una estrategia que se lidera a través de la Dirección del Programa y Bienestar Universitario con el Programa de Apoyo y Seguimiento Académico –PASA, que ofrece disponibilidad de estudiantes monitores que son convocados entre ellos para ofrecer como pares apoyos académicos, así como docentes tutores a quienes se les asignan tiempos para que los estudiantes de forma voluntaria puedan acceder y fortalecer con actividades académicas orientadas en su trabajo autónomo e independiente.

### **3.10 ACTIVIDADES QUE APOYAN EL DESARROLLO CURRICULAR DE PROGRAMA**

- Seminario Internacional de Ingenierías (IES). La Facultad de Ciencias Naturales e Ingeniería de UNISANGIL cada dos años y durante una semana organiza el International Engineering Seminary. El evento tiene por objetivo fomentar un espacio académico para la presentación, discusión, denotación y connotación de las necesidades sociales y empresariales en relación con las nuevas tendencias y aspectos de la ingeniería de clase mundial, con un enfoque especial en el desarrollo sostenible regional y nacional.
- Jornada Científica y de la Innovación. Es un espacio que se organiza a través del departamento de investigaciones y que concede a la Institución la oportunidad de promocionar y desarrollar actividades de investigación de estudiantes y docentes. Se realiza anualmente y brinda un espacio para la socialización de los avances y resultados de semilleros de investigación de los diferentes programas de la Institución, realizadas por estudiantes y docentes, aprovechándola para el desarrollo de conferencias sobre temáticas de actualidad que aporten a los procesos de formación. También se socializan trabajos disciplinares e interdisciplinares de forma creativa e innovadora entre las sedes y entre los programas académicos pares.
- Seminario de Ingeniería del Recurso Hídrico. Es un encuentro académico que se realiza cada 18 meses en conjunto con Ingeniería Ambiental, abordando en cada versión un tema específico, manteniendo como eje principal el recurso hídrico. Este seminario promueve el agua como elemento esencial del desarrollo sostenible, considerando que los recursos hídricos y la gama de servicios que prestan juegan un papel clave en la reducción de la pobreza, el crecimiento económico y la sostenibilidad ambiental.

- Jornada Universitaria, Cultural y Artística. El programa de Ingeniería Ambiental promueve la participación de todos los estudiantes en las actividades que se ofrecen a toda la comunidad universitaria y que son organizadas con participación de todos los involucrados en este proceso; estas actividades se llevan a cabo teniendo en cuenta la actividad complementaria dentro de la academia.
- Otras actividades de actualización multidisciplinar. Teniendo en cuenta la dinámica de la institución con facultades en diferentes áreas del conocimiento, se ofrecen actividades desde todas las facultades y dependencias, y promueve la recreación y deporte para que los estudiantes participen y se aporte a la formación integral del profesional de Ingeniería Ambiental.

### 3.13 ORGANIZACIÓN DE LAS ASIGNATURAS CON COMPONENTE PRÁCTICO

El programa de Ingeniería Ambiental, para permitir el desarrollo de la formación práctica, cuenta con la siguiente infraestructura física, recursos tecnológicos y académicos:

- **Laboratorio de Ciencias Básicas.** En el laboratorio de Ciencias Naturales, se desarrollan prácticas en las áreas de biología y química, relacionadas con microscopia y estereoscopia, determinación de bio-moléculas, microbiología de cultivo, aislamiento e identificación; en el área de química se desarrollan prácticas referentes a los temas de densidad de sólidos y líquido, determinación de masa y volumen, separaciones de mezclas, preparación de soluciones de diferente concentración, determinación de propiedades de carbohidratos, titulaciones de soluciones ácidas y básicas, reconocimiento de alcoholes, aldehídos y cetonas, análisis de la hidrólisis de las grasas, entre otros. Para el desarrollo de tales prácticas el laboratorio dispone de equipos especiales como autoclave, incubadoras de control sistematizado, espectrofotómetro (colorímetro), microscopios, estereoscopios, entre otros equipos; reactivos y material de vidriería y demás insumos necesarios para los ensayos propuestos.
- **Laboratorio de Aguas.** El programa de Ingeniería Ambiental, inicia sus prácticas de profundización en el año 2010, contratando los servicios en las áreas de calidad de agua con la empresa SOLAM y en el área de suelos con la empresa ICONS. A partir del 2014, el programa dispone del laboratorio de aguas, lo que permite realizar prácticas tanto de agua potable como residual. Desde junio de 2015, el laboratorio de aguas de Unisangil sede Yopal, participa en el Programa Interlaboratorio de Control de Calidad de Aguas Potables -PICCAP, siendo este un programa oficial de evaluación externa directa del desempeño (PEEDD) del INS, que bajo el numeral 3° y 5° del artículo 7° del decreto 1575 de 2007, es requisito para la expedición de la Resolución de Autorización de Laboratorios en Salud Pública año a año, por parte del Ministerio de Salud y Protección Social-MSPS. De igual manera se dispone de equipamiento compuesto por equipos simuladores de flujo, análisis, selección, bombas y demostración de los teoremas básicos de la mecánica de fluidos e hidráulica.
- **Laboratorio de Física.** El laboratorio de Física es un espacio en el cual los estudiantes realizan pruebas y experimentos referidos a los conceptos estudiados desde las asignaturas que hacen parte del ciclo básico de ingeniería. El laboratorio de física cuenta con seis equipos integrales y cada equipo contiene 12 módulos, en los cuales pueden trabajar grupos de hasta tres estudiantes. Cada uno de los equipos integrales cuenta con 3 módulos didácticos de trabajo en áreas como: mecánica, electricidad y magnetismo, y 1 módulo en las áreas de: óptica, acústica, calorimetría y termodinámica, electrónica, ondas, mesa de fuerzas.

- **Estación Meteorológica.** Es una herramienta por la cual se obtienen datos de los parámetros meteorológicos como temperatura, humedad, velocidad y dirección del viento, presión atmosférica, lluvia y otros, leídos por medio de sensores eléctricos. Las lecturas son acondicionadas para luego ser procesadas mediante la tecnología de microcontroladores o microprocesadores, y transmitidas a través de un sistema de comunicación (radio, satélites, teléfono, etc.) en forma automática. La estación automática funciona en forma autónoma, las 24 horas, con un sistema de alimentación a través de energía solar (paneles solares), o mediante el uso de la energía eólica.
- **Laboratorio de Calidad de Aire.** En el año 2016 el programa de ingeniería ambiental adquiere unos modernos equipos para realización de monitoreo de calidad de aire, dichas herramientas permiten a los estudiantes adquirir habilidades en estudios de partículas suspendidas, gases como SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub> y CO, de igual se tiene planeado la compra de más equipos que complementen los estudios para las diferentes áreas del municipio de Yopal.
- **Equipos de Topografía.** Proporcionar a los estudiantes las habilidades requeridas en el manejo del equipo utilizado en un levantamiento topográfico, de tal forma que sea capaz de realizar los procedimientos de campo con los mínimos elementos que se puedan tener (situación que es posible se les presente en su desempeño profesional) o con todos los equipos disponibles.
- **Salas de Informática.** Conformado por la arquitectura Hardware instalada, junto con el soporte Software configurado en sus 8 salas, son utilizadas para desarrollar las actividades pertinentes a asignaturas como programación, teoría de sistemas, Geometría descriptiva y Sistemas de Información Geográfica.
- **Aulas Didácticas.** Es una herramienta utilizada para el aprendizaje de los estudiantes, donde los contenidos de estos cursos se hacen más fáciles de entender ya que los docentes utilizan recursos interactivos multimedia tales como animaciones, videos, imágenes y simulaciones que les permiten desarrollar sus clases empleando modernas y útiles herramientas que ofrecen las Nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC's).

Recursos Bibliográficos. La Biblioteca ofrece orientación y asesoría personalizada a los usuarios, presenta los servicios de referencia electrónica y complementariamente dispone para los usuarios las siguientes bases de datos en línea: ProQuest Academic Research Library Core, ProQuest Science Journals, ProQuest Computing, ProQuest Career & Technical Education, ProQuest ABI Trade and Industry, ProQuest Telecommunications.

**Generalidades del Proyecto Integrador.** Proyecto Integrador es un ejercicio para el desempeño de las competencias investigativas. Constituye una estrategia de articulación de las aptitudes, conocimientos y resultados de aprendizaje de las diferentes asignaturas o módulos de formación en los planes de estudio, a partir de un trabajo que involucra experiencias prácticas referidas a un determinado tópico, las cuales relacionan al estudiante con su entorno y lo incentivan a tomar decisiones. Son a su vez un punto de encuentro de experiencias y contenidos de aprendizaje, unidos a través de un tema o problema central que debe ser desarrollado aplicando todo el rigor científico posible, sin implicar esto último que los núcleos constituyan exclusivamente proyectos de investigación. Los estudiantes deben abordar diversas temáticas, para así poder elegir más adelante el tema definitivo sobre el que desarrollarán su Proyecto Integrador.

**Salidas de campo y visitas Técnicas:** Semestralmente el programa desarrolla toda una programación de visitas técnicas y salidas de campo a diferentes escenarios del país que le permite a los estudiantes en compañía de sus docentes, reafirmar los conceptos teóricos vistos en el aula de clase, de igual manera poder utilizar equipos de campo para la toma de muestras y/o datos que les permitirán posterior análisis. Dentro de los escenarios de mayor relevancia están las PTAR del Salitre en la ciudad de Bogotá, Relleno sanitario doña Juana, PTAP Francisco Wiesner, EPM, Empresas públicas de Cali y de Bucaramanga.

### 3.11 INTERDISCIPLINARIEDAD

La interdisciplinariedad se presenta como una de las características esenciales del currículo de UNISANGIL establecidas en el PEI, y del programa establecida en el PEP, que expresa la posibilidad de cruzar los límites tradicionales entre varias disciplinas académicas o entre varias escuelas de pensamiento por el surgimiento de nuevas necesidades.

La participación en la formación integral de las personas compromete a UNISANGIL en un proceso de acompañamiento en el desarrollo de sus habilidades y competencias, integrando todas las dimensiones de la vida humana, donde las actividades educativas se orientan al logro de ser mejores personas, mejores ciudadanos y mejores profesionales, al servicio del desarrollo de la sociedad.

Siguiendo este lineamiento, el programa de Ingeniería Ambiental, propone estrategias de interdisciplinariedad como una ruta que integra tareas de investigación y extensión. A continuación, enunciadas:

- **Interdisciplinariedad de los estudiantes participantes:** Existen actividades compartidas donde asisten estudiantes de diferentes facultades y programas, dinámica que permite abordar la comprensión de los temas y el desarrollo de las actividades desde diversas perspectivas, tales como cursos de Bienestar Universitario, Jornada Universitaria, Jornada Científica, curso de informática, cursos de inglés, tutorías, y monitorias. De igual manera las asignaturas del área de formación complementaria donde el estudiante de Ingeniería Ambiental comparte escenario académico con estudiantes de los estudiantes de Derecho, Administración de Empresas y Contaduría Pública.
- **Interdisciplinariedad en la formación de los docentes:** En el programa participan docentes formados en distintas disciplinas, quienes abordan la reflexión formativa desde diferentes puntos de vista, entre las disciplinas están: ingenieros ambientales, ingenieros sanitarios, ingenieros civiles, ingenieros industriales, matemáticos, economistas, psicólogos, licenciados en idiomas, químicos, biólogos, físicos, etc.
- **Interdisciplinariedad de las ciencias para comprender situaciones y resolver los problemas de la disciplina:** Existe la convergencia de la disciplina, con el fin de dar la oportunidad al estudiante del programa de construir tanto sus esquemas de comprensión mental, como sus planteamientos de solución de problemas en la disciplina, acudiendo a diferentes ciencias. Entre los espacios que de mayor manera posibilitan esta dinámica están: proyecto integrador, proyectos de aula, ética y compromiso profesional, inglés, semilleros de investigación, grupos de investigación, jornada científica.
- **Semilleros de Investigación:** Unisangil considera la investigación como actividad fundamental en todas y cada una de las áreas del quehacer humano y como función esencial para el cumplimiento de la misión

institucional; la investigación es deliberadamente planeada; tiene una estructura organizacional dinámica que integra el ejercicio de diferentes disciplinas, planes, estrategias y programas.

- **Actividades de Bienestar Universitario:** En el plan de estudios se registra como requisito necesario la participación de los estudiantes en por lo menos cuatro cursos que tienen por fin el desarrollo de actividades lúdicas que ofrece Bienestar Universitario en el que se destacan, deportes, teatro, danza, guitarra, entre otras actividades lúdicas. En dichos escenarios también se da la interdisciplinariedad de los asistentes y el aprendizaje formativo desde otras ciencias, diferentes a las propias de la ingeniería.
- **Enriquecimiento a la interdisciplinariedad,** se destacan el desarrollo de cursos virtuales como adaptación al medio académico asignatura que es tomada del portafolio de módulos administrados por Unisangil Virtual, además del desarrollo a lo largo del primer semestre académico de cada año de la jornada científica y en el segundo semestre de cada año la jornada cultural universitaria.

Además, se destacan el desarrollo de cursos virtuales como adaptación al medio académico, asignatura que es tomada del portafolio de módulos administrados por UNISANGIL Virtual, además del desarrollo a lo largo del primer semestre académico de cada año de la jornada científica, y en el segundo semestre de cada año la jornada cultural universitaria.

### 3.11.1 Interdisciplinariedad del programa

La participación en la formación integral de las personas compromete a Unisangil en un proceso de acompañamiento en el desarrollo de sus habilidades y competencias, integrando todas las dimensiones de la vida humana, donde las actividades educativas se orientan al logro de ser mejores personas, mejores ciudadanos y mejores profesionales, al servicio del desarrollo de la sociedad.

El programa de Ingeniería Ambiental, al igual que los demás programas de Unisangil, incorpora estrategias de interdisciplinariedad en el programa, que se enuncian a continuación:

- **Interdisciplinariedad del Plan de Estudios:** Se hace necesario, que el ingeniero en formación se identifique desde su ingreso a la Educación Superior, con su ambiente de trabajo para que conozca en la práctica problemas y alternativas concretas y realistas para solucionarlas; esto se logra a través de actividades y proyectos que permiten a los estudiantes integrar los aportes de diferentes disciplinas entorno a problemas específicos; con el propósito que sepa cómo aplicar en la vida y los fenómenos observados, los conocimientos adquiridos en el proceso de aprendizaje; Es por ello que el área de ciencias básicas de Ingeniería posee el mayor porcentaje de créditos académicos.

Por tanto, el plan de estudios del programa de Ingeniería Ambiental, cuenta con asignaturas que complementan la formación interdisciplinaria del ingeniero ambiental, con otros programas académicos o dependencias adscritas a la institución, Para el caso de las asignaturas electivas de Ingeniería del programa, no tendrán requisitos entre sí y su intensidad horaria será la que se relaciona en el plan de estudios del programa donde el estudiante se matricula; sin embargo, éste deberá cumplir con la intensidad horaria establecida en el programa donde se toma la asignatura electiva.

Además de estas asignaturas, el programa tiene dentro de su plan de estudios otras, que le permite al estudiante comprender de manera holística la complejidad del medio ambiente y su incidencia en la vida, de esta manera

forma conocimientos desde las ciencias básicas, las humanidades y otros campos de la ingeniería. La cual garantiza que la interdisciplinariedad forme parte de la formación del programa, el número total de asignaturas interdisciplinarias es de 29 Asignaturas que corresponden al 50 % de las asignaturas.

**Tabla 8. Plan de estudios del programa**

<b>Asignaturas del programa de ingeniería ambiental</b>	<b>Programas que la contemplan</b>
Cálculo Diferencial	Todas las Ingenierías
Cálculo Integral	Todas las Ingenierías
Cálculo en Varias Variables	Todas las Ingenierías
Ecuaciones diferenciales	Todas las Ingenierías
Modelado y análisis numéricos	Todas las Ingenierías
Biología General	Ingeniería Agrícola
Algebra Lineal	Todas las Ingenierías
Probabilidad y Estadística	Todas las Ingenierías
Mecánica	Todas las Ingenierías
Electromagnetismo	Todas las Ingenierías
Termodinámica	Todas las Ingenierías
Topografía	Ingeniería Agrícola
Suelos	Ingeniería Agrícola
Electiva de Ingeniería I	Todas las Ingenierías
Electiva de ingeniería II	Todas las Ingenierías
Electiva de Complementaria I	Todos los programas
Electiva de Complementaria II	Todos los programas
Mecánica de Fluidos	Ingeniería Agrícola
Hidráulica	Ingeniería Agrícola
Sistema de Información Geográfica	Ingeniería Agrícola
Química General	Todas las ingenierías
Química Orgánica	Ingeniería Agrícola
Diseño Asistido por Computador	Todas las ingenierías
Algebra Superior	Todas las ingenierías
Fundamentos de Programación	Todas las ingenierías
Expresión 1 y 2	Todos los programas
Identidad cultural y ciudadana	Todos los programas
Formulación de Proyectos	Todos los programas
Ética y Compromiso Profesional	Todos los programas

**Fuente:** Programa Ingeniería Ambiental UNISANGIL 2017.

Con esta propuesta de plan de estudio se pretende que el ingeniero ambiental de UNISANGIL sea un profesional cuya formación integral, científica, tecnológica y humanista, lo capacite para cumplir funciones en el ámbito de la ingeniería y los procesos de optimización, análisis y mejoramiento ambiental; formación que le permite diseñar y evaluar procesos de mejoramiento, minimización de impactos y optimización de recursos, con políticas de calidad y respeto por la naturaleza y del entorno sociocultural para la obtención de una mejor calidad de vida.

### **3.12 FLEXIBILIDAD DEL CURRÍCULO DEL PROGRAMA**

El programa de Ingeniería Ambiental de UNISANGIL articula la flexibilidad en el currículo de acuerdo con lo contemplado a nivel Institucional y lo asimila en el Proyecto Educativo del Programa.

#### **3.12.1 Flexibilidad del currículo de acuerdo con el Modelo Pedagógico de UNISANGIL**

UNISANGIL ha asumido los lineamientos del MEN en cuanto señala que “La flexibilidad de un programa de Educación Superior, técnico profesional, tecnológico o universitario está relacionado con tres aspectos: el ingreso, el proceso y el perfil”; sabiendo que la flexibilidad en el proceso lleva como consecuencia la riqueza en el perfil del egresado. La formulación en el PEI (UNISANGIL, 2017) de una política de Formación Integral y Gestión Curricular establece las características esenciales del currículo del programa como lo son: la flexibilidad, la movilidad, la adaptación a las necesidades del entorno y la pertinencia, las cuales son expresadas en elementos del programa como el perfil humano, el perfil profesional, el perfil ocupacional, los objetivos, los créditos académicos y el plan de estudios.

Esta propuesta fue tomada para definir dentro de los lineamientos curriculares de UNISANGIL, que la flexibilidad se presenta como una estrategia curricular, administrativa, pedagógica y didáctica derivada de la electividad, la movilidad, la homologación y las equivalencias. En cuanto a la electividad se propicia que el estudiante pueda orientar su formación, dentro de su autonomía y responsabilidad y se ve reflejada en los perfiles, en las asignaturas, en los objetivos, en las competencias, en los créditos académicos, en los planes y el mejoramiento continuo. En los créditos académicos se tiene un rango para que cada programa defina los créditos flexibles de acuerdo al perfil proyectado distribuidos por lo menos entre un 10% al 15% de los créditos del plan de estudio, en electivas específicas, relacionadas con el saber disciplinar; electivas básicas, relacionadas con el componente básicas; y las electivas genéricas, que le permiten al futuro profesional independientemente de la disciplina, responder a los retos del mundo actual en los ámbitos personal, social, académico y laboral.

La flexibilidad en los horarios contempla que los estudiantes pueden cursar asignaturas o módulos con otros programas y en diferentes horarios. Así mismo, en los planes de estudio existen asignaturas que ofrecen diferentes alternativas, como que al interior de ellas se encuentran la flexibilidad que existe en la programación de planes de trabajo y actividades o estrategias para el desarrollo de las mismas. En el componente de formación genérico y básico se cuenta con módulos virtuales para reforzar y profundizar algunas temáticas, generalmente con el apoyo del departamento de permanencia y graduación a través de tutorías o monitorias en el Programa de Acompañamiento y Seguimiento Académico PASA.

Otro aspecto contemplado dentro de la flexibilidad es la movilidad que le permite al estudiante compartir experiencias y conocimientos con otros programas en instituciones nacionales e internacionales, reconociéndole estos estudios por medio de convenios específicos. El Departamento de Internacionalización cuenta con los lineamientos y procedimientos para apoyar institucionalmente estas experiencias.

También se evidencia la flexibilidad desde las oportunidades de validar y homologar asignaturas; UNISANGIL desarrolla criterios específicos para realizar validaciones y homologaciones de créditos, reconocimientos de experiencias educativas y laborales previas, equivalencia de títulos y transferencias u otros procesos que ameriten criterios específicos para el tránsito entre ciclos, niveles, y/o instituciones. Estos son reconocidos en el Reglamento Estudiantil y en los acuerdos o convenios requeridos con las respectivas instituciones educativas.

Se pretende que la flexibilidad proyectada no afecte la matrícula académica debido a que para todos los semestres se proyecta que el número de créditos sea similar con el objeto de que los créditos no incrementen su valor monetario.

### 3.12.2 Flexibilidad del Currículo en el Programa

Las líneas comunes de los distintos programas de ingeniería y los elementos del plan de estudios como componente flexible Básicas de Ingeniería y Flexible Profesional, facilitan que el trabajo en equipo se convierta en trabajo interdisciplinar, de cara al fortalecimiento de la extensión universitaria y los colectivos de investigación. En este punto específico, el programa asume el objetivo institucional de investigación para el cumplimiento de su misión, en lo referente a desarrollar proyectos de investigación con la comunidad académica (docentes, egresados y estudiantes) que le permitan a la comunidad universitaria interactuar con los círculos académicos especializados de carácter nacional e internacional.

Las intencionalidades formativas enunciadas en los perfiles de formación, las competencias trazadas como metas de formación para los intereses educativos del programa, y el desarrollo de las asignaturas contenidas en el plan de estudios, deben responder a la pregunta de ¿Cómo lograr dichos propósitos? Para ello el programa acude al ideal educativo de la Institución plasmado a partir de lineamientos, criterios, estrategias, y roles institucionales en el Modelo Pedagógico, que ha sido construido a través del trabajo colectivo de la comunidad universitaria, en un proceso de maduración aplicando la Práctica- Teoría-Práctica<sup>7</sup>. La Facultad de Ciencias Naturales e Ingeniería, en coherencia con este ideal educativo, interpreta el modelo y busca desarrollarlo contextualizándolo de acuerdo a la enseñanza propia de las ciencias naturales y las ingenierías, a partir de un conjunto de competencias que deben ser desarrolladas a través de las actividades de clases y en los diferentes contextos de aprendizajes.

En coherencia con los anteriores principios, los espacios electivos planteados por el programa son:

- **Electivos profesionales:** De libre elección del estudiante dentro de la oferta del catálogo de asignaturas o módulos en esta categoría que semestralmente oferta el Programa. Estas asignaturas permitirán la actualización y profundización en aspectos disciplinares particulares en la formación del Ingeniero Ambiental.
- **Electivos de Ingeniería:** De libre elección del estudiante dentro de la oferta del catálogo de asignaturas o módulos en esta categoría. Las electivas de ingeniería deberán ser transversales a otras ingenierías afines a Ingeniería de Ambiental y buscar fortalecer en el estudiante la formación integral.
- **Electivos Complementarias:** De libre elección del estudiante dentro de la oferta del catálogo de asignaturas o módulos en esta categoría. Las electivas complementarias son cursadas con la Facultad de Ciencias Jurídicas y Políticas (Programa de Derecho) y la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas (Administración de Empresas y Contaduría Pública), y sin requerimiento de prerrequisito o si lo tiene lo haya cumplido y generar la ruta complementaria de asignaturas cursadas en Programas diferentes a los existentes en la Facultad donde pertenece el Programa que adelanta el estudiante.

**Tabla 9. Asignaturas electivas en el Plan de Estudios**

FLEXIBLE DE INGENIERIA (6 créditos 3.65%)	Electiva de Ingeniera I Electiva de Ingeniera II	TEMÁTICAS
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Higiene y seguridad industrial</li> <li>• Diseño asistido por computadores</li> <li>• Sistemas de gestión de calidad agrícola</li> <li>• Sistemas dinámicos</li> </ul>

<sup>7</sup> ZABALZA, M., A. Competencias Docentes del Profesorado Universitario. Madrid: Nancea S.A. de Ediciones. 2007

FLEXIBLE PROFESIONAL (9 créditos 5.48%)	Electiva Profesional I Electiva Profesional II Electiva Profesional III	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cultura y educación ambiental</li> <li>• Diseño de equipos de control atmosférico</li> <li>• Bioindicadores de ecosistemas acuáticos</li> <li>• Tratamiento biológico de aguas residuales</li> <li>• Contaminación</li> <li>• Producción Limpia</li> <li>• Tecnología Ambiental</li> <li>• Gestión ambiental de sistemas agropecuarios</li> <li>• Residuos Peligrosos</li> </ul>
FLEXIBLE COMPLEMENTARIA (5 créditos 3,05%)	Electiva Complementaria I Electiva Complementaria II	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Finanzas empresariales</li> <li>• Economía y costos ambientales</li> <li>• Derechos humanos</li> <li>• Competitividad</li> <li>• Comercio Internacional</li> <li>• Derecho laboral individual</li> </ul>

**Tabla 10. Asignaturas sin prerequisites en el Plan de estudios**

ASIGNATURAS SIN PRERREQUISITOS	Diseño asistido por computador Fundamentos de programación Álgebra superior Introducción a la ingeniería Cálculo diferencial Química general Expresión I Proyecto Integrador I Identidad cultural y ciudadana Biología general Mecánica Ética y compromiso profesional Electiva complementaria I Electiva complementaria II
--------------------------------	--

En el caso de las electivas complementarias no tienen prerequisite y en el caso de las electivas de ingeniería y profesionales pueden ser cursadas una vez se haya se hayan cursado 70 créditos académicos, esto fortalece el carácter flexible del Programa otorgando al estudiante la posibilidad de modificar la cantidad de créditos académicos a cursar en el semestre.

Otros aspectos que enriquecen la flexibilidad del Programa, son:

- La matrícula académica la realiza el estudiante vía web, por créditos académicos, teniendo el estudiante la posibilidad de decidir sobre la cantidad de créditos a matricular, según sus posibilidades económicas y/o disponibilidad de tiempo.

- El número de créditos que el estudiante puede matricular por semestre, depende de la disponibilidad de tiempo para atender los compromisos tanto de las actividades presenciales como de las actividades de trabajo autónomo, del cumplimiento de prerrequisitos si es el caso, y del rendimiento académico.
- a conformación de los equipos de trabajo y de la elección de la temática a desarrollar en Proyecto Integrador.
- Los estudiantes pueden vincularse a semillero de investigación según la temática su interés a lo largo de su programa académico.
- La selección de las electivas lúdicas, y la participación en las selecciones deportivas, grupos de representación cultural, entre otros.
- El requisito de grado puede ser cumplido al seleccionar alguna de las siguientes opciones: Trabajo de investigación dirigida, Trabajo de desarrollo tecnológico, Práctica de desempeño profesional, Trabajo de autogestión empresarial.
- Estrategias pedagógicas, metodológicas y didácticas promovidas desde el modelo pedagógico institucional; y la diversidad de los criterios e instrumentos de evaluación (previos, quices, talleres grupales, trabajos, participación en aula virtual, informes de salidas de campo, prácticas de laboratorio, entre otros).

### **3.13 ESTRATEGIAS Y MEDIACIONES PEDAGÓGICAS**

El programa de Ingeniería Ambiental, teniendo como base el modelo pedagógico institucional y el tiempo que el estudiante debe dedicar para lograr el aprendizaje y el desarrollo de las competencias necesarias para su permanencia y graduación, tiene estructurado el desarrollo de estrategias y actividades académicas que, de acuerdo a cada una de las asignaturas, se plantea el trabajo académico bien sea de forma directa por el docente o de forma independiente

#### **3.13.1 Programas de acompañamiento académico y de bienestar para fortalecer programas de formación integral**

Es el conjunto de actividades de seguimiento y apoyo al proceso de formación de los estudiantes, con el fin de favorecer el desarrollo de habilidades intelectuales y asegurar un buen rendimiento académico durante su permanencia en la Institución. Estas actividades se realizan con el apoyo de decanos, directores de programa, docentes, y profesionales de Bienestar Institucional. Para tal fin se ha institucionalizado el Programa de Apoyo y seguimiento académico PASA que maneja las siguientes estrategias:

- Tutorías y monitorías. Proceso de acompañamiento, apoyo y seguimiento de un equipo interdisciplinario dirigido a los estudiantes, ya sea en dinámicas individuales o en grupos pequeños que potencia el desarrollo cognitivo, emocional y social, y al mismo tiempo que permita alcanzar las competencias básicas (comprensión lectora, pensamiento matemático) que se requieren para los estudios de pregrado. Este programa incluye formación constante a Tutores (docentes) y Monitores (estudiantes con habilidades pedagógicas).
- Módulos, tutorías virtuales y objetos virtuales de aprendizaje. Se trata de un conjunto de recursos virtuales orientados a fortalecer competencias básicas necesarias en la educación superior.
- Programa de adaptación al medio universitario. Son actividades que tienen como propósito brindar orientación y apoyo en el proceso de transición entre la educación media vocacional y el paso a la Universidad. Lo constituyen la Jornada de Inducción y el Módulo Virtual “Adaptación al medio Universitario”. En la jornada de inducción, el estudiante realiza un reconocimiento de su nuevo ambiente universitario y se aproxima a las

dinámicas universitarias en términos generales; y en el módulo virtual, amplía ese conocimiento y aprende sobre estrategias de aprendizaje que le permitirán desenvolverse exitosamente en sus nuevas actividades académicas.

- Atención psicoeducativa. Esta forma de intervención tiene como objetivo principal apoyar a los estudiantes que, por circunstancias de diversa índole, presentan problemas de adaptación a la vida universitaria, tanto de carácter emocional como cognitivo, lo que limita sus posibilidades de terminar con éxito sus estudios y de insertarse en la vida profesional. Los principales temas tratados en estos procesos de intervención son la asesoría en técnicas de estudio que puedan favorecer el rendimiento académico de los usuarios.
- Apoyo psicológico a estudiantes. A través del acompañamiento psicológico se busca contribuir a la calidad del proceso educativo por medio de la orientación y asesoría a estudiantes que por diversas circunstancias manifiestan conflictos emocionales que limiten su desarrollo dentro de la universidad. Se pretende también mejorar la actitud de estudiante hacia el aprendizaje mediante el desarrollo de procesos motivacionales que generen un compromiso con su proceso educativo.
- Los estudiantes adicionalmente cuentan con todos los servicios brindados por Bienestar institucional que permiten su participación permanente en actividades culturales y artísticas, actividades deportivas y de recreación, programas de atención en salud y jornadas de prevención y promoción de la salud y programas de apoyo socio económico.

### **3.13.2 Los medios educativos que soportan esa estructura curricular: Recursos y medios educativos**

La institución cuenta con los recursos disponibles para los Programas Académicos entre ellos:

Centro Universitario de Recursos para la Investigación y el Aprendizaje –Centuria. Espacio que cuenta con sala de referencia, espacio para el trabajo colaborativo rodeado de las colecciones bibliográficas. También ofrece otros servicios como el de referencia que apoya, orienta y asesora en la búsqueda y localización de los materiales bibliográficos para dar respuesta a las preguntas específicas o necesidades de información de estudiantes, docentes e investigadores. Dentro del servicio de información bibliográfica se suministran listas o información de las últimas adquisiciones de materiales impresos y digitales para nuestros usuarios mediante las plataformas, redes sociales y sitio Web de Centuria. El otro servicio que se ofrece es el de Préstamo inter bibliotecario Interno en donde los estudiantes de UNISANGIL en sus tres sedes accederán al servicio de préstamo de recursos bibliográficos entre las bibliotecas institucionales dentro del externo a través de UNIREL la cual está integrada por 14 Instituciones de Educación Superior permite mayores posibilidades de consulta bibliográfica especializada por parte de docentes, investigadores y estudiantes.

Recursos Educativos digitales - Plata forma virtual de aprendizaje – ÁGORA. UNISANGIL reconoce la importancia que las tecnologías de la información y la comunicación tiene en los procesos educativos. Las diversas posibilidades de creación, procesamiento y difusión de la información sumada a las distintas formas de interacción entre docente-estudiante y estudiante-estudiante, permiten enriquecer y dinamizar los procesos. En este sentido, UNISANGIL integra ambientes virtuales de aprendizaje, apoyados en la plataforma virtual de aprendizaje Moodle a través de cursos complementarios virtuales de asignaturas presenciales.

Las asignaturas que componen el plan de estudio del programa de Ingeniería Ambiental disponen de un espacio en la plataforma virtual de aprendizaje para complementar, reforzar y enriquecer los aprendizajes propuestos. Los espacios solicitados cuentan con una estructura flexible y adaptable a las necesidades e iniciativas de los docentes y estudiantes.

También se tiene a disposición Objetos Virtuales de Aprendizaje que son materiales digitales que tienen un propósito educativo definido, siempre relacionado con fortalecer o desarrollar una competencia en los estudiantes.

Se pueden usar como complemento de las asignaturas o como trabajo autónomo. Estas producciones son lideradas por los programas de formación a partir de las necesidades detectadas al interior de las asignaturas y desarrolladas por el equipo interdisciplinario del Centro Universitario de Recursos para la Investigación y el Aprendizaje.

Recursos audiovisuales UNISANGIL cuenta con la unidad de Ayudas Audiovisuales, la cual ofrece el apoyo en materia de recursos tecnológicos para la optimización de las dinámicas administrativas y educativas a partir del uso de herramientas audiovisuales. Las ayudas audiovisuales con las que cuenta el programa de Ingeniería Ambiental de UNISANGIL son Video Beam, parlantes, Sonido con 2 cabinas y micrófono.

Recursos Software El programa de Ingeniería Ambiental para su funcionamiento dispone de una serie de recursos software; unos de usos general y otros de uso más específico. Dentro de los generales cuenta con licenciamiento por volumen de Microsoft suscrito a través del contrato de soluciones de educación Open Value Subscription.

Además, cuenta con licencias de software que se adquiere la última versión para aquellas que son perpetuas. Las que no son perpetuas se adquiere la suscripción y se renuevan de acuerdo a la fecha de vencimiento por lo general cada año, entre ellas, las de ArcGIS for Desktop Advanced, ArcGIS 3D Analyst, Education, ArcView, online, Dominio Institucional, Karpesky antivirus, Matlab, Spss, Synopsys.

Laboratorios y escenarios de formación práctica La Facultad de Ciencias Naturales e Ingenierías cuenta para el desarrollo de las diferentes actividades académicas e investigativas de sus programas con: Laboratorio de Ciencias Básicas y Laboratorio de Informática, Laboratorio de agua y suelo, pos cosecha.

Laboratorio de Ciencias Básicas Provee un espacio para la realización de prácticas de las asignaturas química, biología, fisiología y bioquímica. Dentro de los recursos técnicos apropiados para el desarrollo de las prácticas se encuentran material de vidrio, microscopios, reactivos, balanzas analíticas, etc. En el manejo de desechos y material contaminante, el laboratorio tiene un área de recolección de los mismos y UNISANGIL tiene contrato con la empresa IMEC Villavicencio quien realiza la recolección de dichos desechos para su adecuada disposición.

Laboratorio de informática Se dispone de laboratorios con una capacidad para 25 estudiantes. El ingreso a los laboratorios es atendido por un monitor, el cual se encarga de registrar el usuario y brindarle las orientaciones y el soporte requerido. Los equipos de cómputo son marca Lenovo de la línea corporativa, estos equipos se encuentran en calidad de leasing operativo con una política de renovación cada tres años, lo cual le permite a la institución contar siempre con equipos de última tecnología.

Laboratorios de agua suelos se dispone de laboratorios con una capacidad para 15 estudiantes. El ingreso a los laboratorios es atendido por un monitor, el cual se encarga de registrar el usuario y brindarle las orientaciones y el soporte requerido. En el laboratorio de agua se cuenta con un banco hidráulico, y algunos canales, simulador de lluvia, equipo de determinación y estabilidad de agregados.

### **3.14 CRITERIOS PARA DEFINIR EL NÚMERO DE ESTUDIANTES A ADMITIR EN EL PROGRAMA**

De acuerdo con la normatividad vigente para los programas en el área de ingeniería que impliquen formación en algunos laboratorios, los cupos de matrícula están sujetos a la capacidad autorizada a los escenarios de práctica. El concepto de asignación de cupos para práctica es definido por la Comisión Intersectorial para el Talento Humano en ingeniería. Estos a su vez, son confirmados en las resoluciones emitidas por el MEN que establece en número

de estudiantes por cohorte a admitir estudiantes nuevos que para el programa de Ingeniería Ambiental de la sede Yopal son 30 cupos semestrales, teniendo en cuenta que tanto administrativamente como financieramente se tiene la proyección y viabilidad para su desarrollo garantizando la calidad del programa.

### **3.14.1 Estrategias asociadas a la deserción y permanencia de los estudiantes en el programa**

Desde el Programa de Apoyo y Seguimiento Académico –PASA de UNISANGIL se gestó a partir del año 2016 la implementación del proyecto estratégico de Permanencia y Graduación estudiantil, el cual ha tenido en cuenta la experiencia de la estrategia PASA y los análisis del Sistema para la Prevención de la Deserción en Educación Superior (SPADIES), y se han identificado algunos factores que en UNISANGIL están asociados al riesgo de deserción, los cuales están relacionados con las bajas competencias académicas de entrada (Lectoescritura y matemáticas), dificultades económicas, orientación vocacional-profesional y la adaptación a la vida universitaria (hábitos de estudio, estilos de aprendizaje).

Con base en estos análisis, UNISANGIL ha institucionalizado la evaluación de las competencias genéricas de entrada, mediante la aplicación de las pruebas de: Lectoescritura, matemáticas, inglés e informática, y se realiza el cruce de los resultados de las pruebas Saber 11 de cada estudiante en la Matriz de Informe de Resultados de Competencias Genéricas (IRCG), donde se visualiza en una escala de: Alto, Medio y bajo para identificar el nivel de riesgo de entrada del estudiante de primer nivel de aprendizaje en competencias académicas, esta información es analizada por la Dirección del Programa Académico con el fin realizar seguimiento a estudiantes, entendiendo que estos datos permiten implementar estrategias tales como: Cursos nivelatorios, talleres de lectura, escritura, matemáticas, técnicas de hábitos de estudio, estilos de aprendizaje, etc.

Por otra parte, todos los estudiantes del programa desarrollan la lúdica Adaptación al Medio Académico, la cual tiene como objetivo fortalecer el proceso formativo en el estudiante y minimizar las posibles situaciones de deserción estudiantil. Esta cuenta con 5 sesiones de talleres enfocados en los siguientes temas: manejo de plataforma Ágora, bases de datos, estilos y estrategias de aprendizaje, lectura y escritura, y activación cognitiva. El programa además de lo contemplado a nivel institucional desarrolla las siguientes estrategias:

- Desde el inicio se solicita a los docentes información del rendimiento de los estudiantes como una alerta temprana antes de los cortes académicos para ofrecer a los estudiantes los diferentes apoyos.
- Se convoca a monitores y tutores para la atención de las asignaturas con más dificultad en el rendimiento, especialmente las de las ciencias básicas.
- Se está motivando a los estudiantes a hacer uso de diferentes recursos para apoyo académico.
- Se gestiona con el programa de apoyo y seguimiento académico PASA las tutorías, monitorias y/o apoyo psicológico o psicoeducativo solicitado por estudiantes del Programa.
- Se remite a estudiantes con dificultades sociales, personales y/o familiares que interfieran con su desarrollo académico.

## **4 ARTICULACIÓN CON EL MEDIO**

## **4.1 INTERNACIONALIZACIÓN DEL PROGRAMA**

Como una estrategia de carácter transversal al contexto de la extensión, la proyección social y el ejercicio de la internacionalización, UNISANGIL ha establecido convenios con diferentes universidades en diversos países, todo con el fin de afianzar lazos de comunicación, creando líneas de acción en el campo de la investigación, publicaciones conjuntas, programas de intercambio estudiantil a nivel de pregrado y postgrado, programas de difusión del conocimiento, pasantías de estudiantes entre las dos Instituciones, programas de visitas del personal académico a nivel de pregrado.

Las construcciones de las renovaciones de los planes de estudio han sido construidas tomando como referencia lo estipulado en la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación CINE, fortaleciendo los contenidos de conocimientos teóricos, objetivos de interés, propósitos de aprendizaje, métodos, técnicas y herramientas de aprendizaje. Del mismo modo también se justifica en los Objetivos de Desarrollo Sostenible estipulados en la agenda 2030 de la Asamblea General de la Organización de las Naciones Unidas - ONU y el Acuerdo de París sobre cambio climático, dos planes de acción de orden mundial adoptados por Colombia como lineamientos en el proceso de transformación hacia la sostenibilidad económica, social y ambiental. También existe estrecha relación entre los objetivos del programa de Ingeniería Ambiental y las necesidades y retos identificados en los diferentes planes, programas y políticas de desarrollo a nivel nacional, regional y departamental.

## **4.2 CRITERIOS PARA MOVILIDAD ACADÉMICA DE ESTUDIANTES DEL PROGRAMA**

La movilidad académica es un proceso continuo, que se da de común acuerdo entre dos instituciones de educación superior, para la movilidad académica de estudiantes se tienen en cuenta los siguientes criterios:

### **4.2.1 Inscripción de aspirantes**

El estudiante aspirante deberá tener un amplio sentido de la responsabilidad, determinación, motivación, compromiso, integridad, lealtad, autenticidad, honestidad, firmeza, creatividad, ética, líder, que pueda trabajar arduamente y que se sienta orgulloso de estudiar en UNISANGIL, demostrando un amplio sentido de pertenencia institucional. Debe haberse inscrito previamente ante la Dirección del Programa vía física o electrónica, tener los créditos aprobados dentro del nivel que cursa, tener un promedio acumulado mayor o igual a 3,7, presentar hoja de vida con datos personales, logros alcanzados en su experiencia estudiantil y personal.

### **4.2.2 Preselección**

El comité curricular revisa el cumplimiento de los requisitos y las aspiraciones del estudiante para la movilidad para analizar si responden a las expectativas del programa de Ingeniería Ambiental y frente al convenio de movilidad.

### **4.2.3 Selección**

Una vez revisado por el comité curricular y aprobado se continúa el proceso así:

- Entrevista por parte de la directora del programa.
- Análisis de hoja de vida: su objetivo es tener información relevante que permita hacer una selección de estudiantes de acuerdo a los requisitos exigidos.
- Entrevista psicológica: aplicación de pruebas psicotécnicas.
- Selección por parte del comité curricular con los resultados de las pruebas realizadas.
- Se informa a los estudiantes

#### **4.2.4 Culminación del proceso**

La Dirección del Programa realiza la presentación del estudiante seleccionado al grupo de docentes del programa de Ingeniería Ambiental de la Universidad, socializa las expectativas entre la coordinadora de la asignatura, docentes del programa y estudiante seleccionada, y entrega de instructivo guía para el cumplimiento de las obligaciones de la práctica.

### **4.3 ARTICULACIÓN DEL PROCESO DE FORMACIÓN CON LOS EGRESADOS**

El programa de Ingeniería Ambiental desarrolla actividades de articulación e interacción con los egresados, empresarios, la comunidad en general y con las instituciones de educación media, orientadas a la formación y participación activa de todos los actores presentes en los territorios, a nivel local, regional y nacional.

#### **4.3.1 Política institucional de seguimiento a egresados**

La institución reconoce como egresados a todas aquellas personas graduadas de alguno de sus programas de pregrado o posgrado; en ellos motiva el sentido de pertenencia institucional, e identifica sus necesidades, intereses y problemas a través de estrategias de seguimiento, acompañamiento y evaluación, con el fin de retroalimentar su proceso de formación y el de los futuros egresados.

#### **4.3.2 Interacción de los egresados con la Institución**

Actualmente el Departamento de Egresados y Posgrados cuenta con los siguientes servicios como, descuentos al cursar programas de Posgrado, participar de las lúdicas de Bienestar institucional, pertenecer a grupos culturales y a los equipos deportivos representativos, solicitar asesorías en las diferentes áreas (atención psicológica), utilizar los servicios de Centuria y laboratorios informática, descuentos para los hijos al cursar programas de Pregrado, participar en los cuerpos colegiados, del servicio de intermediación laboral, presentar propuestas en beneficio de la Institución, vinculación como tutores asistentes, participación en el ciclo de charlas de orientación laboral y en los espacios de educación continua.

### **4.4 ARTICULACIÓN DE LA INTERNACIONALIZACIÓN Y EL USO DEL IDIOMA INGLÉS CON EL PROCESO DE FORMACIÓN DEL PROGRAMA**

La ejecución de la política de internacionalización se realiza a través de la formalización de convenios de cooperación con instituciones de educación superior, entidades públicas, privadas o solidarias. Este proceso, está orientado a insertar la dimensión integral de la internacionalización (conocimiento, cultura, tecnología), a la misión institucional de UNISANGIL en pro del desarrollo de las regiones de influencia.

El estudiante del Programa de Ingeniería Ambiental debe certificar además del cumplimiento del plan de estudios el requisito de grado competencia en lengua extranjera en el nivel B1, de acuerdo con las directrices del Ministerio de Educación Nacional y los parámetros estipulados en el Marco Común Europeo de referencia para la Enseñanza de Lenguas. Para que los estudiantes desarrollen su competencia comunicativa en idioma inglés y cumplan con este requisito, el Instituto de Idiomas realiza las siguientes acciones:

A partir del año 2016, en la admisión, el estudiante inicia su proceso de inglés con la presentación de una prueba clasificatoria mediante la cual se determina el nivel de competencia inicial de cada uno de los estudiantes. Una vez

ubicado el estudiante en el nivel de competencia correspondiente continúa su proceso de aprendizaje dentro de los seis (6) niveles de inglés en que están organizadas las actividades académicas del programa de inglés.

Cada uno de los niveles de inglés tiene una intensidad semestral de 64 horas teórico-prácticas. La metodología y didácticas empleadas tienen en cuenta el desarrollo de las competencias en cada una de las habilidades del lenguaje: Lectura, escritura, escucha y habla. En este proceso se utiliza el material didáctico apropiado para lo cual se cuenta con un convenio con Cambridge University Press y con implementación de las TIC para apoyo y refuerzo de los procesos, se tiene una plataforma académica y software instalado en el laboratorio destinado para este fin. Desde el año 2015 se realizan actividades extracurriculares enfocadas a motivar en los estudiantes el aprendizaje y uso del idioma inglés desde una perspectiva más cultural y se les motiva para su participación en la celebración de St Patrick's day, Spooky Carnival, Renaissance Festival, y el Concurso de la Canción en inglés que ha llegado a su versión número 15.

Al finalizar el Nivel 6 de inglés el estudiante presenta una prueba de avance mediante la cual se comprueba la competencia alcanzada, la cual es certificada por el Instituto de Idiomas de UNISANGIL. Como apoyo en el proceso, el Instituto de Idiomas ofrece variedad de horarios para el desarrollo de las actividades académicas en los cursos de acuerdo al nivel.

Además, se cuenta con otras estrategias como:

- Cursos Vacacionales ofertados en horarios nocturnos o en fines de semana para aquellos estudiantes que deseen adelantar o nivelar inglés.
- Tutorías orientadas por los docentes del Instituto de Idiomas, gratuitas para los estudiantes.
- Plataforma Académica para hacer seguimiento al proceso de cada estudiante y como soporte al aprendizaje autónomo.
- Proyecto LET'S CLIL AT UNISANGIL, con la participación de docentes del Instituto de Idiomas y docentes de otras áreas del conocimiento de los diferentes programas académicos de UNISANGIL.
- Campamentos de Inmersión, Club de Conversación, festivales para integrar el inglés, entre otros.

Adicionalmente el Programa promueve en los docentes las siguientes estrategias:

- Introducir a la guía cátedra, al menos un 20% del total de la bibliografía en idioma inglés, que puede ser: libros, revistas, artículos, links, etc.
- Procurar la presentación de una ayuda didáctica en inglés en cada clase: flujograma, gráfico, mapa de procesos, a al menos una diapositiva de las presentaciones.
- En cada asignatura durante el período académico procurar la participación de los estudiantes en una video conferencia, audio, video, etc, de otro país. Estas no necesariamente deben ser en el idioma inglés.
- el uso del lenguaje estandarizado de Ingeniería Ambiental como estrategia, dado que es una clasificación Internacional.
- Realizar en el periodo académico evaluaciones en idioma inglés de forma sencilla y con preguntas cerradas.
- Realizar un glosario de términos en idioma inglés con las palabras claves de cada asignatura.
- Asignarles a las actividades mencionadas un porcentaje en los procesos evaluativos de la asignatura, que quede visible en la guía cátedra y socialización de la misma a los estudiantes.

- Fortalecer los vínculos y la actividad que se desarrolla con las redes internacionales y gestionar contactos por medio de las mismas para proponer movilidad de estudiantes y docentes.
- Docentes interesados en fortalecer el uso del inglés en las asignaturas pueden solicitar apoyo al instituto de idioma.

La investigación en el programa de Ingeniería Ambiental se fundamenta en el modelo de formación en investigación diseñado por la institución que busca la inclusión de competencias científicas, por lo que se vinculan las siguientes estrategias pedagógicas:

- ✓ Organización de actividades de aprendizaje en torno a un proyecto integrador en cada uno de los niveles de aprendizaje.
- ✓ Organización de semilleros de investigación asociados a los grupos de investigación avalados por la institución ante Colciencias.
- ✓ Inclusión de jornadas de capacitación orientadas al desarrollo de competencias investigativas a lo largo del ejercicio curricular.
- ✓ Creación y sostenimiento de grupos de investigación de docentes.
- ✓ Realización de procesos de formación avanzada de docentes, en teorías, métodos y técnicas de investigación.
- ✓ Sostenimiento de un Centro de Costos de Fomento a la Investigación cuyos ingresos anuales ascienden al 4% del valor total de la matrícula de los programas de pregrado.

El programa de Ingeniería Ambiental es consciente de su inserción en este ambiente investigativo y por esto cuenta en su diseño con asignaturas que fundamentan (brindan los elementos esenciales) la metodología de la investigación en Ingeniería. Asociado a este ejercicio, el plan de estudios incorpora una serie de seminarios en los cuales se incorporan los resultados de investigación al quehacer formativo. Otras estrategias dentro del programa permiten formar a los estudiantes en investigación, dichas actividades son entre otras: proyecto integrador, semilleros de investigación y participación a los eventos académicos, en donde se practican las habilidades sistemáticas de formulación y ejecución de proyectos de investigación en torno a diversas temáticas que se dirigen a resolver problemas del entorno regional.

## **5.1 ARTICULACIÓN DEL PROCESO DE FORMACIÓN CON LA INVESTIGACIÓN**

### **5.1.1 Organización del trabajo investigativo en el programa de Ingeniería Ambiental**

La investigación en el programa de Ingeniería Ambiental se fundamenta en el modelo de formación en investigación diseñado por Unisangil, que busca la inclusión de competencias científicas, por lo que se vinculan las siguientes estrategias pedagógicas:

## **5.2 SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN**

La institución busca con ellos, la preparación inicial en investigación, con un espacio de aprendizaje autónomo en donde se construye competencias a partir de problemas y actos cotidianos con la intención de formar para la investigación. Sus objetivos son: familiarizar a los jóvenes con la investigación, así como con su naturaleza, sus fases y su funcionamiento; aprender la lógica y actividades propias de la investigación; y construir un escenario pedagógico para enseñar a investigar. Debe estar constituido por mínimo dos estudiantes y un docente acompañante, desarrollando de manera intencional y sistemática una acción de estudio en un área académica de su interés o alrededor de una problemática identificada y definida.

Los estudiantes participan de las actividades propuestas y desarrolladas al interior del mismo, sobre todo con la descripción y formulación del problema; apoyan la consolidación del marco de referencia y del estado del arte; e intervienen en la presentación del proyecto ante el grupo de investigación. La etapa del semillero finaliza, cuando un estudiante formula, expone y sustenta su propia propuesta de investigación y obtenga la aprobación de éste, para que sea presentada en una convocatoria interna o externa.

### **5.3 GRUPOS DE INVESTIGACIÓN**

Un grupo de investigación se constituye mínimo por dos docentes, al cual pueden vincularse estudiantes y egresados, quienes desarrollan un plan operativo estructurado por programas y proyectos de investigación, vinculados a una línea de investigación definida, que ha demostrado continuidad en el tiempo; y que mantiene el propósito de formar investigadores, producir, apropiar y comunicar el conocimiento que genere.

Como estrategia para dar respuesta a la misión fundacional de Unisangil, los programas de pregrado de la Facultad vinculan el componente de investigación interdisciplinaria en cada grupo de investigación. Es muy importante resaltar que la conformación de grupos y semilleros de investigación en la Facultad, obedece a las necesidades, problemas y oportunidades de orden tecnológico, científico y social de su entorno. Por este motivo, la Facultad no crea grupos para programas de formación específicos, sino equipos de personas de diferentes profesiones y especialidades para dar respuesta a través de proyectos a esas necesidades. Los grupos de investigación los conforman estudiantes de pregrado, egresados de los programas de Ingeniería de Unisangil, especialistas y magister de la misma institución y asesores externos de otras universidades y del sector productivo.

Las propuestas y proyectos de investigación generados desde los grupos de investigación responden a las exigencias del contexto, por tal razón, para su formulación se integran los conocimientos y experiencias de los programas académicos de la Institución, de los sectores productivos, sociales y de otros grupos de investigación, los que pueden ser institucionales o no, de esta forma se pretende que la investigación desarrollada por Unisangil tenga una aplicabilidad inmediata y permita el desarrollo local.

Asimismo, los grupos de investigación articulan semilleros integrados por estudiantes; éstos desarrollan de manera intencional y sistémica una acción de estudio en un área académica de su interés o alrededor de una problemática identificada y definida de acuerdo a las líneas de investigación establecidas por el grupo.

### **5.4 LA INVESTIGACIÓN EN EL PROGRAMA**

El programa de Ingeniería Ambiental cuenta con el Grupo de investigación TERRANARE, el cual se creó en el año 2010. El grupo se encuentra - según la última convocatoria de medición de grupos del año 2019 realizada por Colciencias - en la categoría C. El grupo TERRANARE tiene actualmente 6 líneas de investigación registradas en la plataforma ScienTI del Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación, Colciencias. Además, cuenta con 7 semilleros de investigación, enfocados en las líneas de investigación del grupo.

### **5.5 FORMACIÓN PARA LA INVESTIGACIÓN**

Sin lugar a dudas la investigación adquiere una condición transformadora en la medida en que integra los procesos pedagógicos propios de la docencia con la experiencia investigativa y el aporte de quien aprende (Torres, 2010). Por tanto, se trata de hacer que el estudiante sea consciente de su contexto situacional en el que desenvuelve su práctica y el estado del arte de su disciplina (Arboleda, 2000).

Así pues, seminarios, talleres, diplomados y demás estrategias de formación investigativa son parte esencial de la propuesta de ambientes de investigación formativa. Este elemento fundamental en la apuesta investigativa se conforma por:

- Fortalecimiento curricular a la investigación.
- Cursos, talleres o seminarios de profundización.
- Modalidad de trabajo de grado – Investigación dirigida.
- Actividades extracurriculares de formación para la investigación.
- Semilleros de Investigación
- Auxiliares de investigación
- Jóvenes investigadores

La alternativa en Investigación propuesta en UNISANGIL surge como estrategia frente a los desafíos requeridos para aportar activamente al desarrollo territorial, el cual se promulga desde el PEI de la Institución; para lograrlo se propone que su producción científica sea pertinente y relevante.

En este sentido el plan de investigación de los programas, se asocian directamente en contribuir con el propósito Institucional, y su quehacer se aborda desde dos procesos fundamentales que al integrarlos permiten desarrollar este modelo de Investigación Aplicada. Estos procesos son la Formación Investigativa y la Investigación Formativa.

La primera de estas, se asocia con el plan de estudios, las modalidades de grado, y la actualización en métodos y técnicas de investigación; en la segunda, se vincula el trabajo de los semilleros y grupos de investigación, los proyectos de investigación en ejecución, la participación en convocatorias y los jóvenes investigadores. Todo este actuar soportado por el Departamento de Investigación de UNISANGIL, que a su vez relaciona los sectores productivos, el Estado y la sociedad, especialmente en ámbitos territoriales.

## **5.6 INCORPORACIÓN EL USO DE LAS TIC EN LA FORMACIÓN INVESTIGATIVA DE LOS ESTUDIANTES**

A partir de los diferentes planes de estudios, desde la línea de investigación, se tiene como metodología la utilización de los recursos virtuales de la universidad, utilizando la plataforma Ágora del Centro Universitario de Recursos para la Investigación y el Aprendizaje – Centuria, en la cual se realizan diferentes actividades tales como: foros, entrega de trabajos, presentaciones de la asignatura entre otros. Igualmente, a nivel de política institucional se fomenta el uso de correos electrónicos y redes sociales para estar en contacto con los estudiantes. Otras formas son la utilización de videoconferencias donde los investigadores y estudiantes pueden participar, y el uso de las bases de datos que tiene la institución para procesos investigativos (Base de datos), que permiten reforzar cada uno de los procesos adelantados a través de cada materia, así como desde las diferentes líneas elegidas por los estudiantes para la construcción de los proyectos de investigación.

## **6 AUTOEVALUACIÓN Y AUTORREGULACIÓN DEL PROGRAMA**

Unisangil ha diseñado su propio modelo de Autoevaluación con base en las condiciones de calidad del registro calificado (Decreto 1075 de 2015) y en los lineamientos establecidos por el Consejo Nacional de Acreditación (Lineamientos de Acreditación de Programas del año 2013). En los aspectos contemplados en este documento la Institución lo interpreta como variables de investigación, el cual define unos indicadores, y luego se construyen los instrumentos de recolección de información, todo esto con base en la metodología de la investigación.

El principal objetivo del modelo es contribuir con el mejoramiento de la calidad en los programas de formación y de la Institución, recopilando información para identificar el nivel de cumplimiento de los factores, características,

aspectos e indicadores, a través de la formulación de planes que permitan desarrollar acciones de mejora y de mantenimiento.

## 6.1 Etapas del modelo de autoevaluación

La siguiente figura representa la relación entre las diferentes etapas del modelo de autoevaluación de los programas académicos.

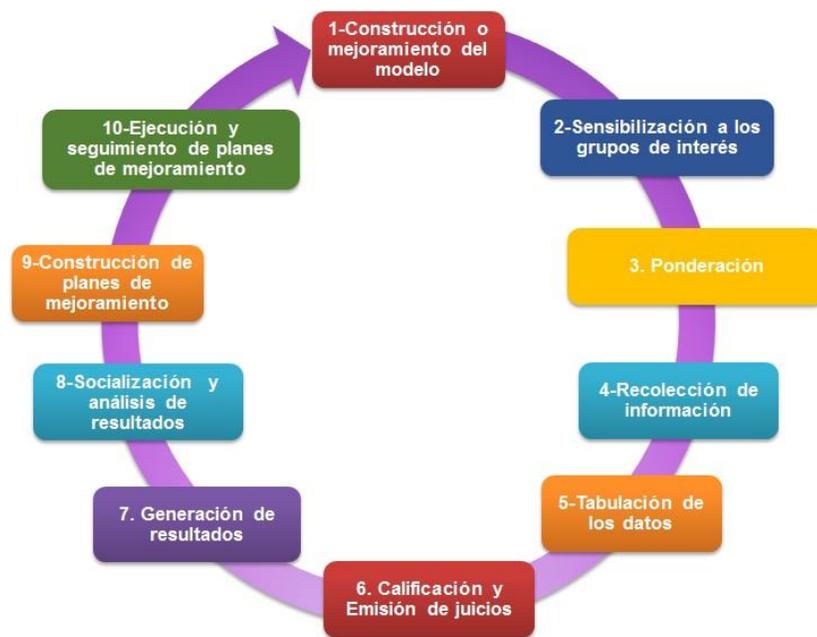


Figura 4. Etapas del modelo de autoevaluación de UNISANGIL

Fuente: *Procesos Académicos*. 2017

- Construcción o mejoramiento del modelo: El modelo de autoevaluación está diseñado bajo los lineamientos de acreditación de programas establecido por el CNA y las condiciones de calidad del registro calificado establecidas por el Ministerio de Educación Nacional. Cada vez que se va a aplicar un proceso de autoevaluación se realiza una revisión y actualización del modelo.
- Sensibilización a los grupos de interés. La Institución implementa estrategias de divulgación y sensibilización a los grupos de interés con el fin de lograr su participación de manera activa, consciente y transparente.
- Ponderación de los Factores, de las Características y de los Aspectos. Los líderes de los Factores y los integrantes de los equipos de autoevaluación de los programas académicos realizan un análisis para determinar el grado de importancia de los elementos de la autoevaluación, con el fin de asignarles el peso con la respectiva justificación.
- Recolección de la información. La información primaria se recolecta mediante entrevistas y encuestas aplicadas a los grupos de interés: directivos, administrativos, profesores, estudiantes, egresados y empleadores; la recolección de información secundaria la realiza el equipo de autoevaluación institucional de la sede y del equipo de autoevaluación del programa.
- Tabulación de datos. El Departamento de Procesos de Calidad Académica procesa los datos recolectados

en las encuestas aplicadas a los grupos de interés y los entrega al equipo de Autoevaluación del Programas con el fin de que ellos realicen la calificación y emisión de juicios.

- Calificación y emisión de juicios. El equipo de autoevaluación del programa, realiza un análisis de la opinión de cada uno los grupos de interés, y para cada indicador determina el nivel de cumplimiento y asigna una calificación, de acuerdo con la escala que ha establecido Unisangil.
- Generación de Resultados. El departamento de Procesos de Calidad Académica procesa las calificaciones que asignó el equipo de autoevaluación, para cada indicador, tanto de las fuentes primarias como de las fuentes secundarias, y genera el consolidado de los resultados.
- Socialización y análisis de resultados. El Departamento Procesos de Calidad Académica realiza la socialización de los resultados generales de la autoevaluación a los directivos de la Institución, a los decanos y a los directores de programa; así mismo, los decanos y directores de programa socializan los resultados del programa a sus grupos de interés.
- Construcción de planes de mejoramiento y mantenimiento. Con los resultados de la autoevaluación de los programas se establecen acciones de mejoramiento para los aspectos que son identificados como debilidad, y por otra parte se establecen las acciones requeridas para el mantenimiento de los aspectos que son fortaleza. Estas acciones se llevan al plan de mejoramiento del programa y al plan de mejoramiento institucional, y a su vez a la planeación anual de cada área.
- La última etapa del modelo de autoevaluación de Unisangil, implica la ejecución y seguimiento a los planes de mejoramiento, actividad de vital importancia y que conduce a la calidad de los programas y de la Institución; dicha actividad vincula como factor fundamental el autocontrol por parte de los directores de programa, y el seguimiento y control por parte de los decanos y directivas a nivel institucional.

## 6.2 PLANES DE MEJORAMIENTO

La base del ejercicio de autoevaluación en Unisangil y de su compromiso con la calidad, es la autorregulación. A través de dicho proceso, los resultados en materia de autoevaluación permiten identificar las fortalezas de los programas, de los procesos y de la Institución con el fin de que estas logren ser potenciadas, al tiempo que se identifican las debilidades a nivel de programa, procesos y de la institución con el fin de disminuir el impacto de las mismas. Este ejercicio se convierte en una importante herramienta que es el plan de mejoramiento y mantenimiento.

El plan de mejoramiento es un instrumento de apoyo a la mejora continua, en este sentido constituye una guía de actuación formal que se soporta en los resultados de autoevaluación y por tanto busca la alta calidad. El cumplimiento de los planes de mejora asegura a la sociedad y al Estado que se han logrado características de calidad, acorde a los propósitos y objetivos de la Institución y de la Educación Superior. Para tener formalidad, los planes de mejora de cada programa son aprobados por el Consejo de Facultad respectivo y a su vez el plan de mejora institucional es aprobado por el Consejo Superior. Estos se vinculan al Plan de Desarrollo y la planeación operativa que realiza Unisangil.

La estructura del plan de mejoramiento diseñado por UNISANGIL señala los siguientes componentes:

- Factores de autoevaluación: Agrupa a las características del modelo de autoevaluación.
- Características de autoevaluación: Se listan las Características de autoevaluación junto con el puntaje obtenido en cada caso, señalando a qué Factor corresponde cada Característica.
- Ámbito de responsabilidad: Se relaciona con el alcance de las acciones a desarrollar y por tanto se determinó

que existen acciones de carácter institucional, otras que son específicas del programa, y otras que pueden tanto del programa como de la Institución.

- Aspectos por mejorar o aspecto crítico (situación actual): Es una descripción breve de la situación o estado que llevó a la obtención de la actual puntuación, para ello se requirió del análisis de los resultados y su tendencia. La intención en este punto no es solamente corregir las debilidades sino determinar por qué no se obtuvo el máximo puntaje y por tanto definir acciones de mejora y mantenimiento de calidad.
- Acciones de mejoramiento concretas (Objetivos Específicos): Son aquellos fines que desea alcanzar el Programa Académico para dar solución a los aspectos por mejorar o para atender los aspectos críticos que requieran mantenerse como estrategia para garantizar el cumplimiento de los estándares de calidad en el Programa.
- Meta: Es el resultado concreto esperado, producto de la implementación del plan de acción definido para cada objetivo.
- Actividades para el logro de los objetivos específico: Son tareas específicas que se desarrollan para alcanzar el logro de los objetivos, constituyen el plan de acción para cada uno de ellos.
- Indicador: Representan la forma de medición del cumplimiento de las acciones de mejora, de manera tal que existan evidencias del logro de las mismas.
- Fecha de inicio y de Finalización. Es la fecha en la que se debe iniciar a ejecutar la acción de mejoramiento y la fecha en la cual se debe finalizar.
- Responsable de la acción: Señala el nombre y el cargo del responsable que debe liderar el desarrollo y cumplimiento de las acciones.
- Presupuesto Estimado y Conceptos: El valor económico que tendrá la implementación de las acciones de mejoramiento y el detalle de los conceptos a los que corresponde el valor estimado.
- Proyecto: En esta columna se relaciona el Proyecto al cual pertenece el objetivo.
- Peso del Proyecto: Corresponde al porcentaje asignado al proyecto con el cual se muestra la importancia del mismo en comparación con los demás proyectos a desarrollar en el Programa Académico.

## **7 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DEL PROGRAMA**

### **7.1 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DEL PROGRAMA**

El programa de Ingeniería Ambiental UNISANGIL hace parte de la Facultad de Ciencias Naturales e Ingeniería, que a su vez depende de la Vicerrectoría académica de la Institución. El Programa se relaciona directamente con el departamento de investigación a través de la coordinación de Investigaciones de la Facultad - CIF, del cual hacen parte docentes investigadores y los semilleros de investigación conformados por estudiantes y docentes del Programa. El programa se apoya en el comité curricular y se integra al consejo de Facultad.

### **7.2 PLANEACIÓN ESTRATÉGICA DEL PROGRAMA**

La planeación estratégica del programa se estructura desde la matriz de planeación institucional de forma anual, en ella se detallan el conjunto de actividades que soportan los resultados obtenidos en la autoevaluación; se integra también la prospectiva del programa con base a la visión, misión, objetivos, valores internos y en los factores de

calidad (estudiantes, profesores, procesos académicos, visibilidad nacional e internacional, investigación, egresados, bienestar institucional, organización, recursos físicos y financieros) dados por los lineamientos externos desde el CNA y el Ministerio de Educación Nacional, articulando los grupos de interés (egresados, estudiantes, docentes, comunidad, sociedad, empleados e instituciones).

### **7.3 APOYO A LA GESTIÓN DEL CURRÍCULO**

En el programa de Ingeniería Ambiental se encuentran instancias u organismos académico- administrativos desde donde se comparten responsabilidades que coordinan los campos de conocimiento, de formación disciplinaria y profesional; dichas instancias están representadas en:

- Decanatura de la Facultad. Tiene la responsabilidad de dirigir la gestión académica y administrativa de la facultad de Ciencias Naturales e ingenierías.
- Dirección de Programa. Es el encargado de velar por la gestión académica y responder por el desarrollo del programa curricular, su fortalecimiento y cumplimiento de la misión y visión del programa, de la facultad y de la Institución.
- Consejo de Facultad. Cada Facultad cuenta con un Consejo responsable del diseño, organización y evaluación de la gestión curricular. Está integrado por: el decano de la facultad, quien lo preside, el vicerrector académico, los directores de programas adscritos a la facultad, los coordinadores de los centros de Investigación y de extensión de la facultad, así como un representante de los profesores y un representante de los estudiantes.
- Comité de Modalidades de Trabajos de Grado. Asesora a los directores de programa en relación con las características básicas que debe tener una propuesta o proyecto de grado, de acuerdo al reglamento de grado, que permita apoyar la formación del estudiante y brindar la posibilidad de confrontar sus conocimientos con situaciones reales en su área de desempeño y afianzar sus competencias para desarrollar de manera adecuada su ejercicio profesional.
- Coordinación de Investigación de la Facultad (CIF). Está encargado de coordinar y armonizar los procesos de investigación de los Programas Académicos de la Facultad, en relación con la misión y las políticas institucionales.
- Coordinación de Extensión de la Facultad (CEF). Coordina, asesora y participa en la ejecución y evaluación del plan institucional de extensión e interacción social y su articulación con los programas académicos.

### **7.4 SERVICIOS DE APOYO ACADÉMICO, ADMINISTRATIVO Y LOGÍSTICO**

Las Unidades de Apoyo Académico son:

- Unidad de Ciencias Básicas (Mediante tutorías y monitorias para la línea matemáticas).
- Departamento de Idiomas.
- UNISANGIL Virtual y Departamento de Sistemas y apoyo a TIC administra y coordina la relación con los de Sistemas de Información del sector educativo SNIES, SPADIES, OLE, SCIENTI y diseño de aprendizajes virtuales a través de la plataforma Ágora la cual apoya con material complementario de las materias presenciales.
- Bienestar Universitario. Encargado de prestar apoyo psicológico con el acompañamiento en situaciones de ansiedad, conflicto familiar, duelos entre otros. Ofrece 16 opciones de lúdicas entre las que se encuentran: deportivas, culturales, de salud y apoyo espiritual. Encargado de los grupos deportivos y culturales con la participación en diferentes acompañamientos dentro y fuera de la ciudad. Apoya en articulación con el

departamento de Talento Humano para las pausas activas a los docentes y administrativos. Realiza campañas de salud, tamizaje y primeros auxilios. Apoya las actividades destinadas a la comunidad institucional, jornadas de inducción, de salud, de la pastoral y torneos Inter facultades.

- PASA. Es el Programa de Apoyo y Seguimiento Académico, el cual se encarga de brindar tutorías, monitorias, seguimiento a estudiantes y realización de talleres para mejorar hábitos de estudio.
- Comité Curricular (Comité de Apoyo). Es propio de cada programa académico, apoya al director en la gestión curricular, está integrado por el director del programa, quien lo preside, un representante de los profesores, un representante de los estudiantes y un representante de los egresados; tratar los casos estudiantiles y docentes que el director o el mismo comité pongan a su consideración; actuar como primera instancia en los asuntos de sus competencias.
- Docentes. Comisionado de velar por el diseño y la coordinación de ambientes de aprendizaje, conocimiento y evaluación para acompañar al estudiante en el logro de los resultados académicos, acompaña el proceso formativo, evalúa de forma sistemática la actividad pedagógica y dinamiza ambientes de aprendizaje. Además, como docente investigador promueve el desarrollo de competencias científicas.