

2013



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MEDELLÍN
FACULTAD DE MINAS

Proyecto Educativo del Programa

Ingeniería Geológica
Área Curricular de Ingeniería Geológica e
Ingeniería de Minas y Metalurgia

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	4
2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS E IDENTIDAD DEL PROGRAMA.....	5
2.1 Reseña Histórica del Programa	5
2.2 Identidad del Programa	9
3. RELACIÓN Y PERTINENCIA DEL PROGRAMA CON EL PROYECTO EDUCATIVO INSTITUCIONAL.....	10
3.1 Misión, Visión y Fines de la Universidad Nacional de Colombia.....	10
3.2 Programa curricular de Ingeniería Geológica	12
3.2.1 Objetivos de Formación del Programa	12
3.3 Perfil del Aspirante	14
3.4 Perfil del Egresado	14
4. JUSTIFICACIÓN DEL PROGRAMA.....	16
4.1 Potencial del Programa.....	16
4.2 Pertinencia del Programa.....	17
4.3 Prospectiva del Programa.....	18
5. ANÁLISIS DEL CONTEXTO Y DEL ENTORNO	21
6. ESTRATEGIA Y DISEÑO CURRICULAR.....	23
6.1 Lineamientos Básicos para la Formación de Estudiantes de Pregrado	23
6.2 Plan de Estudios	25
6.3 Interdisciplinariedad del Plan de Estudios.....	35
6.4 Desarrollo Curricular	36
6.4.1 Metodologías de Enseñanza y Aprendizaje	36
6.4.2 Sistema de Evaluación de Estudiantes	38
6.4.3 Evaluación y Autorregulación del Programa para la Actualización Constante del Plan de Estudios.....	40
7. ARTICULACIÓN CON EL MEDIO.....	43
7.1. Movilidad Académica.....	43

7.1.1. Oficina de Relaciones Internacionales e Interinstitucionales (ORI):.....	43
7.1.2. Sistema Interinstitucional de un Grupo de Universidades Encaminado a la Movilidad Estudiantil (SÍGUEME):.....	44
7.1.3. Apoyo Movilidad Académica – Facultad de Minas	44
7.2 Compromiso con la Investigación.	45
7.3 Prácticas y Pasantías.....	53
8. ARTICULACIÓN CON LOS EGRESADOS	55
8.1. Seguimiento de los egresados en la Facultad de Minas	55
9. APOYO A LA GESTIÓN DEL CURRÍCULO	58
9.1 Recurso Administrativo: Organización.....	58
9.2 Dirección del Programa.....	60
9.3 Recurso Docente	60
9.4.1 Infraestructura.....	64
9.4.2 Recursos informáticos y de comunicación	66
9.4.3 Recursos bibliográficos	67
9.4.4 Laboratorios	69
10. CONCLUSIONES	71

1. INTRODUCCIÓN

El programa de Ingeniería Geológica de la Facultad de Minas comprometido con los procesos conducentes a su mejoramiento continuo, presenta el programa Educativo del Programa PEP, el cual contiene los lineamientos, las políticas y los principios que orientan y dirigen el desarrollo del programa de Ingeniería Geológica de la universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín.

El PEP guarda la coherencia con el Proyecto Institucional y la dinámica de la profesión, convirtiendo este documento en un instrumento de referencia y navegación, dentro del ejercicio académico. Se pretende acercar al lector al programa, mostrando las modificaciones que en él se han llevado a cabo para garantizar la formación de profesionales preparados para afrontar problemas actuales y futuros; cómo está organizado el programa en su estructura académica, los grupos de investigación, su organización administrativa, la planta docente, entre otros.

2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS E IDENTIDAD DEL PROGRAMA

2.1 Reseña Histórica del Programa

El programa curricular de Ingeniería Geológica, de la Facultad de Minas de la Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín, fue creado mediante el Acuerdo 142 del 14 de Diciembre de 1967 del Consejo Superior Universitario, como carrera independiente.

La Facultad Nacional de Minas, antes Escuela Nacional de Minas, se ha caracterizado, durante sus más de 125 años de existencia, por la visión futurista en el diseño, desarrollo e implementación de programas de ingeniería que fortalezcan el desarrollo industrial y empresarial en Colombia.

Fue así, como a mediados de la década de los treinta en el siglo pasado, un grupo de profesores visionarios vislumbró la necesidad perentoria de preparar ingenieros colombianos para laborar en la nueva y continuamente creciente industria petrolera que se desarrollaba en el país.

El Consejo Superior de la Universidad Nacional creó en la Facultad de Minas la carrera de Ingeniería de Geología y Petróleos, por medio del Acuerdo No. 107 del 20 de noviembre de 1941, a instancia de tres connotados ingenieros, los doctores Gerardo Botero Arango, Alejandro Delgado Trillos y Hernán Garcés González, quienes con visión futurista contribuyeron a la creación de Ecopetrol, Ingeominas, Carbocol, entre otros Institutos, y al desarrollo de empresas del sector energético minero y de los recursos no renovables que han servido para el crecimiento económico del país.

El origen de la entonces Sección de Geología y Petróleos está íntimamente ligada a los Ingenieros Profesores Gerardo Botero Arango, Alejandro

Delgado Trillos y Hernán Garcés González, todos ellos Ingenieros Civiles y de Minas, quienes con su genio visionario previeron la importancia de preparar personal idóneo, que no tuviera necesidad de estudiar en el exterior, y que con su eficiencia y capacidades técnicas demostraran que era iguales o superiores a los que venían de otras latitudes a trabajar con nuestras reservas minerales y energéticas; en efecto, los profesionales que empezaron a egresar de la Sección de Geología y Petróleos demostraron no solo sus conocimientos, si no su capacidad para resolver situaciones y responder en forma adecuada en todas las posiciones y cargos que llegaron a desempeñar.

Es bueno recordar que desde años atrás la Escuela de Minas ofrecía las cátedras de Geología y Petróleos a los estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil y de Minas y que fue ésta la semilla que germinó para la creación de la carrera de Ingeniería de Geología y Petróleos que se constituyó en la primera en su género que se fundó en Colombia.

Los primeros estudiantes de estas disciplinas se matricularon en 1942 y en agosto de 1946 egresaron a prestar sus servicios como Ingenieros de Petróleos o en Geología a la Shell, la Esso, la Tropical, el Ministerio de Minas y el entonces Servicio Geológico, únicas fuentes de trabajo en esa época. Ellos como técnicos, organizadores y directores de empresa, abrieron las puertas a los cientos de egresados en Petróleos y Geología.

Debido a los avances tecnológicos y a la explosión de conocimientos que han tenido las ramas de la geología y los petróleos, se encontró con la imperiosa necesidad de separar la carrera en dos y fue así como el Consejo Superior Universitario mediante el Acuerdo No. 146 de 1968, se aprobaron los pensum separados de Ingeniería de Geología e Ingeniería de Petróleos, esta separación comenzó a ser efectiva, con las matrículas de alumnos para las dos carreras, desde el primer semestre de 1970.

La Ingeniería de Geología y Petróleos funcionó como tal hasta 1973. A pesar de que el Programa curricular de Ingeniería Geológica estaba aprobado desde 1967 sólo fue hasta diciembre 6 de 1973 que se aprobó el primer plan de estudios mediante Acuerdo 178, del Consejo Superior Universitario (CSU).

En 1975, por medio del Acuerdo 80 del Consejo Superior Universitario se aprobó la re-estructuración académica de la Sede, (Seccional en aquel entonces), que tuvo especial incidencia en el manejo administrativo y académico de la Ingeniería Geológica, ya que a finales de los 70s, se creó la carrera de Geología adscrita a la Facultad de Ciencias. Un grupo de la planta profesoral de Ingeniería de Geología permaneció en la Facultad de Minas adscrito al Departamento de Recursos Minerales y otro se trasladó a la nueva Facultad de Ciencias, formando parte del departamento de Ciencias de la Tierra.

En la Facultad de Ciencias la Geología se haría con énfasis en la formación geológica básica, y la Ingeniería Geológica en la Facultad de Minas, con énfasis en la aplicación del conocimiento geológico a la solución práctica de los problemas planteados por el diseño y construcción de obras de ingeniería y la exploración y explotación de los recursos minerales y el estudio geológico de áreas con proyección civil, minera o petrolera.

En 1983 mediante acuerdo 03 del Consejo Académico se aprueba una nueva reforma del plan de estudios de Ingeniería Geológica.

En 1991 la Universidad Nacional de Colombia plantea una reforma a nivel nacional la cual se llevó a cabo según los lineamientos y criterios del acuerdo 14. Es así como en 1992 se re estructura nuevamente el Plan de Estudios.

Los programas de Geología e Ingeniería Geológica se unieron en uno solo denominado Ingeniería Geológica aprobado por Acuerdo 065 (Acta No. 15 del 16 de septiembre de 1993) por el Consejo Superior Universitario y modificaciones posteriores, como consecuencia de duplicidad de asignaturas que fueron apareciendo debido a los requerimientos del medio laboral no diferenciado, lo que condujo a dos planes de estudio con muy pocas diferencias. El título de Geólogo y su plan de estudios aprobado en 1992 fue conservado y trasladado a la Facultad de Minas en 1994 y El título de Ingeniero Geólogo es el que otorga en la actualidad la Facultad de Minas.

Siguiendo con los lineamientos del Acuerdo 14, en el año de 1997 se propuso un ajuste por considerar que el plan de Ingeniería Geológica

aprobado en 1992, tiene todavía una marcada orientación hacia la formación geológica básica, con lo que se descuida la formación ingenieril, más acorde con la misión y visión de la Facultad Minas. El nuevo plan fue aprobado mediante Resolución 35 del 15 de Agosto de 1997 de Consejo de Sede. Sin embargo, en la acreditación del año 2006 los evaluadores señalaron que esta situación aún persistía.

El programa de Ingeniería Geológica fue acreditado como de alta calidad mediante Resolución 5199 del Consejo Nacional de Acreditación (CNA) del 05 de Septiembre de 2006, por un plazo de siete años. Para ese momento ésta fue la carrera con el mayor tiempo de acreditación otorgado por el CNA para la Universidad Nacional de Colombia.

La Universidad Nacional de Colombia, con el fin de dar respuesta a las necesidades del entorno y consciente del dinamismo de los procesos educativos, implementó desde el primer semestre del año 2009, el Acuerdo 033 de 2007 del Consejo Superior Universitario, por el cual se definen y reglamentan los lineamientos básicos para el proceso de formación de los estudiantes a través de los programas curriculares que ofrece; esto con el objetivo de darle una mayor flexibilidad a los planes de estudio, mediante el establecimiento de las asignaturas optativas dentro de los Componentes de Fundamentación y Formación Disciplinar o Profesional y dejar completamente a disposición del estudiante la forma como utiliza el componente de libre elección.

El programa se adaptó a dicho acuerdo, mediante el Acuerdo 054 de 2008 del Consejo Académico, con el fin de actualizarse y modernizarse sin perder de vista la flexibilidad, la coherencia con las políticas de formación integral y con el proyecto institucional. Éste acuerdo fue derogado posteriormente por el Acuerdo 078 de 2009 del Consejo Académico.

2.2 Identidad del Programa

Nombre del Programa	Ingeniería Geológica		
Nivel de Formación	Pregrado		
Título que Otorga	Ingeniero(a) Geólogo(a)		
Acuerdo de Creación y/o Apertura	Acuerdo 142 del 14 de Diciembre de 1967		
Fecha de Creación y/o Apertura	1941		
Código SNIES	126		
Código SIA	3522		
Créditos Plan de Estudios	180		
Metodología	Presencial		
Jornada	Diurna		
Área Curricular	Ingeniería Geológica e Ingeniería de Minas y Metalurgia		
Facultad	Minas		
Sede	Medellín		
Fecha y Número de la Primera Promoción	Los primeros estudiantes de estas disciplinas se matricularon en 1942, y en agosto de 1946 egresaron a prestar sus servicios como Ingenieros de Petróleos o en Geología.		
Resolución de Acreditación	5199 del 05 de Septiembre de 2006		
Tiempo de Acreditación	7 años	Acreditación	x
		Re acreditación	

Tabla 1. Identidad del programa

3. RELACIÓN Y PERTINENCIA DEL PROGRAMA CON EL PROYECTO EDUCATIVO INSTITUCIONAL

3.1 Misión, Visión y Fines de la Universidad Nacional de Colombia

Misión.

La Universidad Nacional de Colombia como Universidad de la nación fomenta el acceso con equidad al sistema educativo colombiano, provee la mayor oferta de programas académicos, forma profesionales competentes y socialmente responsables. Contribuye a la elaboración y resignificación del proyecto de nación, estudia y enriquece el patrimonio cultural, natural y ambiental del país. Como tal lo asesora en los órdenes científico, tecnológico, cultural y artístico con autonomía académica e investigativa.

Visión.

La Universidad Nacional de Colombia Nacional al año 2017 habrá de constituirse en una de las más importantes de América Latina y el Caribe, con programas de altísima calidad, influyendo en el Sistema de Educación Pública del país, con una gestión ágil y transparente que preste servicios en línea con soporte electrónico. Con un énfasis especial en el desarrollo de la investigación desde múltiples formas organizativas. Producirá los líderes que la nación necesita para su desarrollo y proyección al mundo globalizado. Será una academia que participe activa y críticamente sobre el desarrollo y la identidad nacional.

Acuerdo 11 de 2005 del Consejo Superior Universitario

ARTÍCULO 3o. La Universidad Nacional de Colombia tiene como fines:

1. Contribuir a la unidad nacional y a su vinculación con el ámbito internacional, en su condición de centro universitario abierto a todas las creencias, corrientes de pensamiento y a todos los sectores sociales, étnicos, culturales, regionales y locales.
2. Crear y asimilar críticamente el conocimiento en los campos avanzados de las ciencias, la técnica, la tecnología, el arte y la filosofía.
3. Formar profesionales e investigadores sobre una base científica, ética y humanística, dotándolos de una conciencia crítica, que les permita actuar responsablemente frente a los requerimientos y tendencias del mundo contemporáneo y liderar creativamente procesos de cambio.
4. Formar ciudadanos libres y promover valores democráticos, de tolerancia y de compromiso con los deberes civiles y los derechos humanos.
5. Estudiar y enriquecer el patrimonio cultural, natural y ambiental de la nación y contribuir a su conservación.
6. Propender por la existencia de un ambiente propicio para el desarrollo personal de sus integrantes y de sus grupos de investigación; de los procesos individuales y colectivos de formación, por la calidad de la educación, y por el avance de las ciencias y las artes y de su vinculación a la cultura.
7. Promover el desarrollo de su comunidad académica, de la comunidad académica nacional y fomentar su articulación internacional.

8. Estudiar y analizar los problemas nacionales y proponer, con independencia, formulaciones y soluciones pertinentes.
9. Prestar apoyo y asesoría al Estado en los órdenes científico, tecnológico, técnico, cultural y artístico, con autonomía académica e investigativa.
10. Hacer partícipes de los beneficios de su actividad académica e investigativa a los sectores sociales que conforman la nación colombiana.
11. Contribuir mediante la cooperación con otras universidades e instituciones a la promoción, al fomento, al mejoramiento de la calidad y acceso a la educación superior.
12. Estimular la integración y la participación de los miembros de la comunidad universitaria con el objetivo de lograr los fines de la educación superior.
13. Participar en empresas, corporaciones mixtas u otras formas organizativas, para dar cumplimiento a los objetivos y funciones de la Universidad.

3.2 Programa curricular de Ingeniería Geológica

En concordancia con los propósitos de formación de la Universidad plasmados en la misión, visión y finalidad, se define la naturaleza académica, pedagógica y profesional del programa de Ingeniería Geológica garantizando el cumplimiento de los lineamientos trazados por la Institución.

3.2.1 Objetivos de Formación del Programa

En el marco del Proyecto Educativo Institucional y la realidad social, el programa de Ingeniería Geológica forma profesionales sobre una base científica, industrial, ética y humanística, transmitiéndoles una conciencia

crítica, que les permita actuar responsablemente frente a los requerimientos y tendencias del mundo actual y liderar creativamente procesos de cambio.

Por tal motivo, a través del Acuerdo 078 de 2009 del Consejo Académico, se establecieron como objetivos de formación del programa curricular:

3.2.1.1 Objetivo General

Formar profesionales íntegros e idóneos para la aplicación de los conocimientos adquiridos en ciencias básicas, ciencias y técnicas de la ingeniería, ciencias geológicas y de la ingeniería geológica, al diseño y construcción de obras civiles, a la exploración, caracterización y explotación de recursos minerales y aguas subterráneas, la investigación, prevención y mitigación de desastres de origen natural y al diseño, evaluación y adaptación de soluciones alternativas a los daños causados por ellos o por la acción del hombre.

3.2.1.2 Objetivos Específicos

Las características de formación del Ingeniero Geólogo de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín, le permiten estar en capacidad de:

1. Explorar, prospectar, caracterizar y evaluar yacimientos minerales (metálicos, industriales y energéticos). Además de lo anterior, puede participar en la explotación y gestión técnica, económica y ambiental las aguas subterráneas y el petróleo.
2. Evaluar las características geológico – mecánicas, económicas y ambientales necesarias para adelantar estudios de factibilidad, diseño, construcción y gestión de los diferentes proyectos mineros, petroleros, civiles y ambientales.
3. Identificar y evaluar amenazas y riesgos originados por procesos geológicos, geomorfológicos, geoquímicos, hidroclimáticos, meteorológicos y antrópicos, para garantizar mejores condiciones de seguridad para la comunidad, las obras de ingeniería, la industria, la prestación de servicios públicos y la explotación, transporte y almacenamiento de recursos minerales y energéticos.
4. Investigar y caracterizar los materiales minerales tendiente a buscar nuevos usos y compuestos para la industria. Además, entender,

monitorear, apoyar y evaluar procesos industriales donde se presenten transformaciones mineralógicas.

5. Investigar con criterio científico las características geológicas, geoquímicas, geomorfológicas, geofísicas y geotécnicas del territorio. Producir la información científica en Ciencias de la Tierra que requiere el desarrollo del país y para la preservación del patrimonio geológico.
6. Identificar, evaluar y gestionar los procesos geológicos, geomorfológicos, geofísicos, geoquímicos y geotécnicos relacionados con la contaminación, agotamiento o destrucción de los recursos naturales renovables y no renovables.
7. Identificar las características físico-naturales y los procesos geológicos, geomorfológicos, geofísicos, geoquímicos y geotécnicos requeridos para una adecuada planificación de los usos del suelo urbano y rural.
8. Está en capacidad de gestionar y generar cartografía temática, utilizando sistemas de información geográfica.

3.3 Perfil del Aspirante

Personas con vocación para el estudio, el trabajo en equipo, el trabajo constante y creativo. El aspirante debe poseer, entre otras, las siguientes cualidades: ética, moral, liderazgo, ingenio, capacidad de raciocinio, adaptación al cambio, facilidad para asimilar nuevos idiomas, creatividad y recursividad.

El aspirante debe poseer disciplina, capacidad de trabajo, responsabilidad, y debe ser curioso frente a los fenómenos ocasionados por la dinámica terrestre. Debe mantenerse en un proceso continuo de formación técnica, científica y humanística e irradiar sensibilidad social.

3.4 Perfil del Egresado

El Ingeniero Geólogo de la Universidad Nacional de Colombia – Sede Medellín, es un profesional formado bajo el lema de la Facultad de Minas: *Trabajo y Rectitud*, con sólida formación científica, con capacidad de:

- Explorar, prospectar, caracterizar y evaluar yacimientos minerales (metálicos, industriales y energéticos). Además de lo anterior, puede participar en la explotación y gestión técnica, económica y ambientalmente las aguas subterráneas y el petróleo.
- Evaluar las características geológico – mecánicas, económicas y ambientales necesarias para adelantar estudios de factibilidad diseño, construcción y gestión de los diferentes proyectos mineros, petroleros, civiles y ambientales.
- Identificar y evaluar amenazas y riesgos originados por procesos geológicos, geomorfológicos, geoquímicos, hidroclimáticos, meteorológicos y antrópicos, para garantizar mejores condiciones de seguridad para la comunidad, las obras de ingeniería, la industria, la prestación de servicios públicos y la explotación, transporte y almacenamiento de recursos minerales y energéticos.
- Investigar y caracterizar los materiales minerales tendiente a buscar nuevos usos y compuestos para la industria.
- Investigar con criterio científico las características geológicas, geoquímicas, geomorfológicas, geofísicas y geotécnicas del territorio. Producir la información científica en Ciencias de la Tierra que requiere el desarrollo del país y para la preservación del patrimonio geológico.
- Monitorear, apoyar y evaluar procesos industriales donde se presenten transformaciones mineralógicas.
- Identificar, evaluar y gestionar los procesos geológicos, geomorfológicos, geofísicos, geoquímicos y geotécnicos relacionados con la contaminación, agotamiento o destrucción de los recursos naturales renovables y no renovables.
- Identificar las características físico-naturales y los procesos geológicos, geomorfológicos, geofísicos, geoquímicos y geotécnicos requeridos para una adecuada planificación de los usos del suelo urbano y rural.
- Gestionar y generar cartografía temática, utilizando sistemas de información geográfica.

4. JUSTIFICACIÓN DEL PROGRAMA

4.1 Potencial del Programa

Colombia cuenta con gran diversidad de ambientes geológicos o geodinámicos que potencializan la formación de importantes recursos mineros, hídricos y petroleros, pero en la actualidad el país no tiene una exploración intensiva que permita la identificación, cuantificación y aprovechamiento de estos potenciales recursos.

Por su ubicación en los andes septentrionales, la población colombiana está expuesta a riesgos y amenazas por terremotos, erupciones volcánicas, movimientos en masa, avenidas torrenciales, entre otras.

Colombia tiene gran cantidad de geoformas que pueden ser consideradas patrimonio geológico, pero que no han sido inventariadas ni caracterizadas.

Por todo lo anterior un programa como ingeniería geológica tiene un gran potencial porque impacta en sectores como el productivo, el social, ambiental y cultural.

En Colombia sólo son dos las Universidades que ofrecen el programa de Ingeniería Geológica, La Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC en Tunja) y la Universidad Nacional de Colombia en Medellín. Las dos tienen un bajo número de egresados y estudiantes en comparación con otras disciplinas, lo cual garantiza una muy buena demanda de sus egresados por el sector industrial, científico y académico. Esto ha hecho que para años como 2010, 2011 y 2012 los ingenieros geólogos estén entre los primeros y segundos profesionales mejor pagos del país.

4.2 Pertinencia del Programa

El desarrollo económico y social de los países está ligado entre otros factores, a la creciente incorporación de conocimiento en las actividades de ciencia, tecnología e innovación y a la transformación de los aparatos productivos para la elaboración de nuevos productos y servicios, de mayor valor agregado y con mayor componente tecnológico. Esta dinámica conduce a transformar las disciplinas y las profesiones para incorporar en los procesos de formación, tanto los conceptos fundamentales como los nuevos desarrollos tecnológicos y para garantizar la pertinencia académica y social de los programas.

El programa curricular de Ingeniería Geológica es uno de los programas con más tradición, es indudable la relevancia que tiene éste para el desarrollo tecnológico e industrial de la región y del país. Adicionalmente, es un programa académico cuya demanda se ha incrementado significativamente en los últimos años por parte de la sociedad. En la Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín, el programa curricular viene ofertándose desde 1941. Con base en la mejora de los procesos de docencia, investigación y extensión, ha ido evolucionando hasta la actualidad, orientando todos sus recursos humanos y de infraestructura al cumplimiento de los factores misionales de la Universidad. A la fecha se cuenta con un plan de estudios flexible que le entrega a la sociedad colombiana profesionales capaces de contribuir positiva y responsablemente el bienestar para los diferentes actores y agentes de la sociedad.

Se considera que el programa de Ingeniería Geológica de la Universidad Nacional de Colombia, es pertinente no sólo académica sino socialmente, ya que su alcance toca profundamente con los factores que impulsan y fomentan el desarrollo económico y social del país. Puesto que permiten la investigación, prevención y mitigación de desastres de origen natural, dan cuenta de la factibilidad técnica, económica y ambiental para la construcción y gestión de los diferentes tipos de proyectos, sean mineros, petroleros, civiles y ambientales. Lo que los ubica en un lugar de suma importancia puesto que dichas actividades, son el motor y el progreso de la sociedad.

La evolución del programa curricular de Ingeniería Geológica, ha tenido su mayor desarrollo con la implementación de la Reforma Académica en el año 2009, donde los principales objetivos fueron flexibilizar el currículo y establecer un sistema de créditos en el marco internacional, además por recomendación de los pares evaluadores, en el proceso de acreditación del año 2006, valorar el trabajo de campo y laboratorio por parte de los estudiantes con la asignación de créditos a estas actividades. Tanto en la etapa previa como en la posterior a la Reforma, se han desarrollado procesos de discusión sobre el programa curricular, cuyo resultado es el nuevo plan de estudios, significativamente diferente a aquel que funcionaba desde 1992, año en el que hubo una gran reforma en todos los programas de la Universidad Nacional. Estos procesos de discusión, acompañados con un seguimiento por parte del comité asesor del programa curricular, han permitido hacer ajustes periódicos del mismo.

Otra evidencia sobre la reflexión, estudio y análisis acerca de las tendencias y líneas de desarrollo de la disciplina es la participación de estudiantes de Ingeniería Geológica de diferentes niveles en grupos de investigación que trabajan temáticas acordes con los retos para los próximos años y en áreas estratégicas establecidas internacionalmente para la ingeniería geológica por instituciones como Asociación de Profesionales de las Ciencias de la Tierra, The National Academy of Sciences y el ICFES. Algunas de ellas incluyen Geología económica, geomorfología, mineralogía aplicada, geología de minas, paleoecología, cerámicos y vítreos, Patrimonio geológico, Neotectónica, Paleosismología, materiales de construcción, entre otros.

4.3 Prospectiva del Programa

Es deber de la Universidad Nacional de Colombia la conformación de redes sociales y académicas, que permitan estrechar los vínculos entre la Universidad y el sector estatal, los sectores populares, las organizaciones sociales, los gremios y el sector productivo, entre otros.

En este sentido, el desarrollo de programas académicos que den respuesta a las necesidades locales y nacionales, contribuyen a que la Universidad cumpla con su fin de formar profesionales que jueguen un papel

preponderante dentro del proceso de desarrollo del país. Para esto, la Facultad de Minas visiona un país con mayor capacidad tecnológica reflejada en la solución de las problemáticas sociales y que a su vez generen una sociedad más próspera y con mejor convivencia.

Esta construcción de la sociedad a la que se quiere llegar, se sustenta en la formación de profesionales líderes, con capacidad de enfrentar los nuevos retos que exige la sociedad contemporánea y en el fortalecimiento del aporte de la ingeniería a la generación de riqueza mediante la innovación y el desarrollo tecnológico.

Los Ingenieros Geólogos son necesarios para garantizar los recursos minero-energéticos e hídricos y mejores condiciones de seguridad y eficiencia para su explotación, la comunidad, las obras de ingeniería, la industria y el transporte.

Todo lo anterior, son retos que el plan de estudios afronta mediante el mejoramiento continuo y la actualización y modernización del currículo, a fin de formar a los estudiantes de cara a las condiciones nacionales, sin perder de vista las tendencias y experiencias mundiales. Para ello se requiere desarrollar en los estudiantes ciertas cualidades como: búsqueda permanente de la actualización, sensibilidad social, mentalidad transformadora, capacidad de análisis, síntesis y gestión.

Bajo este contexto, el plan de estudios está concebido de tal manera que el profesional no sólo adquiere los conocimientos y metodologías de su área del conocimiento, sino que también desarrolla actitudes y facultades que le permiten interpretar las nuevas realidades de su campo de acción y así estar en capacidad de proponer soluciones factibles y eficaces.

Antes que ingenieros, el programa forma personas íntegras, visionarias, conocedoras de la realidad y comprometidas con el progreso del país; con disciplina y ética, líderes y productivos.

Por tal motivo, la Universidad de acuerdo con el Decreto 1210 de 1993, adelanta programas de extensión para hacer partícipes de los beneficios de su actividad académica e investigativa, a los sectores sociales que

conforman la nación y presta apoyo y asesoría al Estado tanto en los órdenes científico y tecnológico.

En concordancia con lo expresado, el Acuerdo 036 de 2009 del Consejo Superior Universitario, reglamenta la Extensión en la Universidad Nacional de Colombia y define la naturaleza, principios, conceptos, políticas y demás disposiciones en materia de extensión; así como el Acuerdo 026 del 2004, por medio del cual se creó la Dirección Nacional de Extensión y Educación Continua que tiene entre otras, la función de estimular el desarrollo de la actividad de extensión mediante el fomento de la formación y consolidación de grupos de trabajo y redes académicas inter-institucionales e intra-institucionales.

Las modalidades de extensión universitaria definidas en el Artículo 5 del Acuerdo 036 de 2009 del Consejo Superior Universitario que se relacionan con la Ingeniería Geológica son:

- ▲ Participación en Proyectos de Innovación y Gestión Tecnológica
- ▲ Servicios Académicos.
- ▲ Educación Continua y Permanente.
- ▲ Servicio Docente Asistencial.
- ▲ Extensión Solidaria.
- ▲ Prácticas y pasantías universitarias.
- ▲ Proyectos de Cooperación Internacional.

Estas modalidades de extensión, hacen que el programa se proyecte al medio científico, tecnológico y social, haciendo divulgación de los productos de las investigaciones desarrolladas, así como de estudios y experiencias en temas de gran relevancia para el país.

5. ANÁLISIS DEL CONTEXTO Y DEL ENTORNO

En el contexto nacional y mundial existe el programa de Ingeniería Geológica con una formación más orientada hacia la búsqueda de soluciones, mediante el uso de sus conocimientos en ciencias básicas, ciencias geológicas y de la ingeniería a la solución de los problemas planteados por las obras de ingeniería, de explotación de recursos, la industria y la planeación urbano - regional.

En el caso colombiano la distinción entre Geología e Ingeniería Geológica puede resultar más formal que real, ya que en el mercado laboral actual, todos los profesionales con títulos que involucre la Geología compiten por las mismas ocupaciones. Esto no significa que las dos disciplinas profesionales no puedan ser diferenciadas desde el punto de vista del objeto de conocimiento a que se aplican y es todavía factible que en nuestro país, bajo circunstancias diferentes puedan diferenciarse claramente tanto desde el punto de vista académico como laboral.

La formación en Geología e Ingeniería Geológica que se otorga en las Universidades Colombianas es esencialmente la misma, sólo las diferencia el énfasis que se hace en algunos aspectos de formación. Esto ocurre seguramente porque la situación de desarrollo del país en lo científico, social y económico no permite una diferenciación clara entre lo especulativo y lo pragmático y como consecuencia por la fuerza de las circunstancias, los egresados de los programas se desempeñan a lo largo de su carrera en lo que ofrezca el mercado laboral ya sea en lo aplicado como en lo que así no parece. De otro lado, la mayor parte de las veces es difícil establecer hasta dónde llega lo científico y dónde empieza lo aplicado. Una separación de funciones investigativas y aplicadas admisibles en un país de mayor desarrollo, tal vez no tenga aún cabida en el nuestro, de allí que se considera la opción de la aplicación de la Geología bajo el nombre de Ingeniería Geológica como la que más se

aproxima al medio Colombiano y la que está mas acorde con la tradición y vocación de la Facultad de Minas.

El ABET define la Ingeniería como “la profesión en la cual el conocimiento de las matemáticas y las ciencias naturales adquirido a través del estudio, la experiencia, y la práctica se aplica con juicio para desarrollar formas de utilizar económicamente los materiales y la fuerza de la naturaleza para el beneficio de la humanidad”., además el mismo documento especifica: "La Ingeniería Geológica abarca pero no se limita a: 1 Exploración y desarrollo de depósitos minerales y combustibles, 2 Geomecánica, 3 Caracterización y planeamiento ambiental y/o investigaciones sobre riesgos naturales y 4 Hidrogeología." La Universidad de Mississippi resalta que la profesión resuelve problemas relacionados con los materiales (suelos, rocas y aguas subterráneas), señala además, que es una profesión académicamente equipada para tratar con problemas relacionados con el ambiente; disposición de desechos, polución, y recursos naturales.

6. ESTRATEGIA Y DISEÑO CURRICULAR

6.1 Lineamientos Básicos para la Formación de Estudiantes de Pregrado

De acuerdo con lo estipulado en el Decreto 1210 de 1993, es decisión autónoma de la Universidad Nacional de Colombia establecer criterios y normas generales para adecuar sus programas curriculares de pregrado y posgrado a los continuos avances del arte, la ciencia, la filosofía, la tecnología y para garantizar la calidad y la excelencia de la educación avanzada en la Universidad.

Para lo cual, la Universidad rige los procesos de formación a través del Acuerdo 033 de 2007, que establece los lineamientos para la formación de estudiantes en la Universidad Nacional de Colombia y se fundamenta en los principios de excelencia académica, formación integral, contextualización, internacionalización, formación investigativa, interdisciplinariedad y flexibilidad y se adopta el régimen de Créditos Académicos:

1. Excelencia Académica. Mediante la promoción de una cultura académica que estimule el conocimiento científico, la incorporación de nuevas corrientes de pensamiento y tecnologías, la consolidación de las disciplinas y profesiones, y la comunicación interdisciplinaria. Además de introducir nuevas prácticas que estimulen el desarrollo de la capacidad de enseñanza y aprendizaje, crítica e innovación, el trabajo en equipo, las actitudes solidarias, de responsabilidad individual y colectiva, para el bienestar de la comunidad.

2. Formación Integral. Como universidad pública, la institución ha adquirido el compromiso de formar personas capaces de formular propuestas y liderar procesos académicos que contribuyan a la construcción de una

nación democrática e incluyente en la que el conocimiento sea pilar fundamental de la convivencia y la equidad social.

“La Universidad formará una comunidad académica con dominio de pensamiento sistémico que se expresa en lenguajes universales con una alta capacidad conceptual y experimental. Desarrollará en ella la sensibilidad estética y creativa, la responsabilidad ética, humanística, ambiental y social, y la capacidad de plantear, analizar y resolver problemas complejos, generando autonomía, análisis crítico, capacidad propositiva y creatividad. Los egresados de la Universidad Nacional de Colombia estarán preparados para trabajar en equipos disciplinarios e interdisciplinarios integrados en una vasta red de comunicación local e internacional, emplear de manera transversal las herramientas y conocimientos adquiridos en un área del saber, adecuándolos y aplicándolos legítimamente en otras áreas”¹.

3. Contextualización. Este principio busca integrar los procesos de formación con los entornos cultural, social, ambiental, económico, político, histórico, técnico y científico, mediante la articulación de los procesos de formación, investigación y extensión, la historia de la producción, la creación y la aplicación del conocimiento.

4. Internacionalización. Este principio promueve la incorporación y reconocimiento de los docentes, los estudiantes, la institución y sus programas académicos con los movimientos científicos, tecnológicos, artísticos y culturales que se producen en el ámbito nacional e internacional, al tiempo que valora los saberes locales como factores de nuestra diversidad cultural que deben aportar a la construcción del saber universal.

5. Formación Investigativa. La investigación es fundamento de la producción del conocimiento, desarrolla procesos de aprendizaje y fortalece la interacción de la Universidad con la sociedad y el entorno. La investigación debe contribuir a la formación del talento humano, la creación artística y el desarrollo tecnológico para la solución de los problemas locales, regionales e internacionales, solo de esta manera es

¹ Artículo 1, Acuerdo 033 de 2007 del CSU.

posible disminuir la brecha en materia de producción científica, creación en las artes y formación posgraduada en nuestro país. La formación de investigadores es un proceso permanente y continuo que se inicia en el pregrado y se sigue en los diferentes niveles de posgrado.

6. Interdisciplinariedad. La sociedad demanda hoy en día que la Universidad desarrolle sus funciones misionales articulando diferentes perspectivas disciplinarias a partir de la comunicación de ideas, conceptos, metodologías, procedimientos experimentales, exploraciones de campo e inserción en los procesos sociales. La interdisciplinariedad es, al mismo tiempo, una vía de integración de la comunidad universitaria, dado que promueve el trabajo en equipo y las relaciones entre sus diversas dependencias y de éstas con otras instituciones.

7. Flexibilidad. La Universidad adopta el principio de flexibilidad para responder a la permanente condición de transformación académica según las necesidades, condiciones, dinámicas y exigencias del entorno y los valores que se cultivan en su interior. La flexibilidad, que abarca los aspectos académicos, pedagógicos y administrativos debe ser una condición de los procesos universitarios. Gracias a ella, la Universidad tiene la capacidad de acoger la diversidad cultural, social, étnica, económica, de creencias e intereses intelectuales de los miembros que integran la comunidad universitaria para satisfacer un principio de equidad.

8. Gestión para el Mejoramiento Académico. La Universidad fortalecerá una cultura institucional que facilite el mejoramiento de las actividades y los procesos académicos para la toma de decisiones que contribuyan a alcanzar la excelencia académica. Dicho mejoramiento deberá realizarse de manera sistemática, permanente, participativa, integral y multidireccional entre los distintos integrantes de la comunidad académica.

6.2 Plan de Estudios

Un plan de estudios es un conjunto de actividades académicas, organizadas mediante asignaturas reunidas en los componentes de formación que un estudiante debe cursar para alcanzar los propósitos educativos de un programa curricular, estas se encuentran organizadas mediante créditos obligatorios y créditos optativos.

Los planes de estudio de los programas adscritos a la Universidad Nacional de Colombia están organizados en Componentes de Formación. Estos son un conjunto de asignaturas agrupadas cuyo objetivo de formación es particular para cada programa. Es decir, los planes de estudio están comprendidos en tres componentes de formación que son:

- **Componente de Fundamentación:** Este componente introduce y contextualiza el campo de conocimiento por el que optó el estudiante desde una perspectiva de ciudadanía, humanística, ambiental y cultural. Identifica las relaciones generales que caracterizan los saberes de las distintas disciplinas y profesiones del área, el contexto nacional e internacional de su desarrollo, el contexto institucional y los requisitos indispensables para su formación integral.²
- **Componente de Formación Disciplinar o Profesional:** Este componente suministra al estudiante la gramática básica de su profesión o disciplina, las teorías, métodos y prácticas fundamentales, cuyo ejercicio formativo, investigativo y de extensión le permitirá integrarse con una comunidad profesional o disciplinar determinada. El Trabajo de Grado en cualquier modalidad hará parte de este componente.
- **Componente de Libre Elección:** Este componente permite al estudiante aproximarse, contextualizar y/o profundizar temas de su profesión o disciplina y apropiar herramientas y conocimientos de distintos saberes tendientes a la diversificación, flexibilidad e interdisciplinariedad. Es objetivo de este componente acercar a los

² Según el Artículo 9 del Acuerdo No. 033 de 2007 "Por el cual se establecen los lineamientos básicos para el proceso de formación de los estudiantes de la Universidad Nacional de Colombia a través de sus programas curriculares"

estudiantes a las tareas de investigación, extensión, emprendimiento y toma de conciencia de las implicaciones sociales de la generación de conocimiento. Las asignaturas que lo integran podrán ser cátedras de facultad o sede, áreas de profundización o asignaturas de éstas, asignaturas de posgrado o de otros programas curriculares de pregrado de la Universidad u otras con las cuales existan los convenios pertinentes.

De acuerdo a los objetivos, el propósito de formación humana, ética y profesional del programa de Ingeniería Geológica el Acuerdo 078 de 2009 del Consejo Académico estipula el número de créditos totales que debe cursar el estudiante de la siguiente manera:

ARTÍCULO 2. El plan de estudios tiene un total de ciento ochenta (180) créditos exigidos.

ARTÍCULO 3. Los créditos exigidos se encuentran distribuidos en los siguientes componentes:

Componente de Formación	Créditos Obligatorios	Créditos Optativos	Total Créditos Componente
Fundamentación	30	12	42
Formación Disciplinar o Profesional	57	45	102
Libre Elección	Corresponden al 20% del total de créditos del plan de estudios.		36
Total Créditos	87	57	180

Tabla 2. Descripción Plan de Estudios

Para especificar los créditos, las agrupaciones y las asignaturas del plan de estudios del programa curricular de Ingeniería Geológica la Facultad de Minas de la Sede Medellín de la Universidad Nacional de Colombia, establece la Resolución 218 de 2011 del Consejo de la Facultad, acorde a los lineamientos del Acuerdo 033 de 2007 del Consejo Superior Universitario.

Bajo esta Resolución se establecen las asignaturas que componen el plan de estudios, distribuidas en los diferentes componentes y agrupaciones.

Las agrupaciones temáticas, los créditos obligatorios y los créditos optativos dentro de los componentes de Fundamentación y de Formación Profesional/disciplinar se distribuyen así:

❖ **Componente de fundamentación:**

Tabla 3. Agrupación: Matemáticas, Probabilidad y Estadística

Nombre de la asignatura	Créditos	Obligatoria	Asignatura prerrequisito/ correquisito	
			Nombre	Requisitos
Álgebra Lineal	4	Si		
Cálculo Diferencial	4	Si		
Cálculo Integral	4	Si	Cálculo Diferencial	Prerrequisito
Geometría Vectorial y Analítica	4	Si		
Estadística I	4	Si	Cálculo Integral	Prerrequisito
Ecuaciones Diferenciales	4	No	Cálculo Integral	Prerrequisito
Cálculo en Varias Variables	4	No	Cálculo Integral	Prerrequisito
Métodos Numéricos	4	No	Cálculo Integral	Prerrequisito
Matemáticas Especiales	4	No	Ecuaciones Diferenciales	Prerrequisito
			Cálculo en Varias Variables	

Créditos exigidos de la agrupación: Matemáticas, Probabilidad y Estadística: veintiocho (28)

Tabla 4. Agrupación Física

Nombre de la asignatura	Créditos	Obligatoria	Asignatura prerequisite/correquisito	
			Nombre	Requisitos
Física Mecánica	4	Si	Cálculo Diferencial	Prerrequisito
Física de Electricidad y Magnetismo	4	No	Física Mecánica	Prerrequisito
			Cálculo Integral	
Física de Oscilaciones, Ondas y Óptica	4	No	Física Mecánica	Prerrequisito
			Ecuaciones Diferenciales	
Física Moderna	3	No	Física de Oscilaciones, Ondas y Óptica	Prerrequisito
Biofísica	3	No		
Mecánica Cuántica	3	No	Física de Oscilaciones, Ondas y Óptica	Prerrequisito
Laboratorio Física Moderna	1	No	Física Moderna	Correquisito

Créditos exigidos en la agrupación Física: doce (8)

Tabla 5. Agrupación: Química

Nombre de la	Créditos	Obligatoria	Asignatura prerequisite/
--------------	----------	-------------	--------------------------

asignatura			correquisito	
			Nombre	Requisitos
Química General	3	Si		

Créditos exigidos en la agrupación Química: tres (3)

Tabla 6. Agrupación: Herramientas Informáticas y Métodos Numéricos

Nombre de la asignatura	Créditos	Obligatoria	Asignatura prerequisite/correquisito	
			Nombre	Requisitos
Fundamentos de Programación	3	Si		

Créditos exigidos en la agrupación Herramientas Informáticas y Métodos Numéricos: tres (3)

❖ **Componente de formación profesional/disciplinar:**

Tabla 7. Agrupación: Geología Económica

Nombre de la asignatura	Créditos	Obligatoria	Asignatura prerequisite/correquisito	
			Nombre	Requisitos
Recursos Energéticos	3	No		
Prospección de Recursos Hidríficos	3	No		
Depósitos Minerales y Metalogénia	3	Si		
Rocas y Minerales en la Industria	3	No		
Estimación de Depósitos Minerales	3	No		
Sondeos Mecánicos	3	No		
Modelación y Simulación de yacimientos	3	No		
Economía de Minas	3	No		

Nombre de la asignatura	Créditos	Obligatoria	Asignatura prerequisite/correquisito	
			Nombre	Requisitos
Gestión de los Recursos del Subsuelo	3	No		
Prospección y Exploración de recursos naturales	3	No		

Créditos exigidos en la agrupación Geología Económica: quince (15)

Tabla 8. Agrupación: Geomecánica

Nombre de la asignatura	Créditos	Obligatoria	Asignatura prerequisite/correquisito	
			Nombre	Requisitos
Mecánica Aplicada	3	Si		
Geomecánica	3	No		
Mecánica de Suelos y rocas	4	No		
Geotecnia	3	Si		
Cartografía Geotécnica	3	No		
Suelos tropicales	3	No		
Perforación y Fragmentación de Rocas	3	No		
Mecánica de fluidos	4	No		

Créditos exigidos en la agrupación Geomecánica: doce (12)

Tabla 9. Agrupación: Área Integradora

Proyecto Educativo del Programa - Ingeniería Geológica

Nombre de la asignatura	Créditos	Obligatoria	Asignatura prerequisite/correquisito	
			Nombre	Requisitos
Geología de Campo I	3	Si		
Geología de Campo II	3	Si		
Geología de Campo III	3	Si		
Geología Física	4	Si		
Problemas Especiales de Geología	3	No		
Geología Ambiental	3	No		
Gestión de Riesgos Geológicos	3	No		
Geología de Colombia	3	No		

Créditos exigidos en la agrupación Área integradora: dieciséis (16)

Tabla 10. Agrupación: Procesos Exógenos

Nombre de la asignatura	Créditos	Obligatoria	Asignatura prerequisite/correquisito	
			Nombre	Requisitos
Geomorfología	3	No		
Petrología Sedimentaria	3	Si		
Paleontología y Geología Histórica	3	No		
Estratigrafía	3	No		
Geología del Cuaternario	3	No		
Oceanografía	3	No		
Geología Marina	3	No		
Neotectónica	3	No		

Créditos exigidos en la agrupación Procesos Exógenos: quince (15).

Tabla 11. Agrupación: Procesos Endógenos

Nombre de la asignatura	Créditos	Obligatoria	Asignatura prerequisite/corerequisite	
			Nombre	Requisitos
Mineralogía	4	Si		
Petrografía Ignea	3	Si		
Petrología Metamórfica	3	Si		
Estructural y Tectónica	3	No		
Geodinámica	3	No		

Créditos exigidos en la agrupación Procesos Endógenos: trece (13)

Tabla 12. Agrupación: Herramientas de apoyo a la Geología

Nombre de la asignatura	Créditos	Obligatoria	Asignatura prerequisite/corerequisite	
			Nombre	Requisitos
Elementos de Geología Estructural	3	Si		
Fundamentos de Sistemas de Información Geográfica	3	No		
Sensores Remotos	3	No		
Geoestadística	3	No		
Mineralogía Óptica	3	Si		
Termodinámica de Materiales	3	No		
Geoquímica	3	No		
Geofísica	3	No		
Técnicas instrumentales	3	No		
Topografía	3	No		
Geocronología	3	No		

Créditos exigidos en la agrupación Herramientas de Apoyo a la Geología: quince (15)

Tabla 13. Agrupación: Seminario de Proyectos en Ingeniería

Nombre de la asignatura	Créditos	Obligatoria	Asignatura prerequisite/correquisito	
			Nombre	Requisitos
Seminario de Proyectos en Ingeniería I	3	Si		
Seminario de Proyectos en Ingeniería II	3	Si		
Seminario de Proyectos en Ingeniería III	4	Si		

Créditos exigidos en la agrupación Seminarios de Proyectos en Ingeniería: diez (10)

Tabla 14. Trabajo de Grado

Nombre de la asignatura	Créditos	Obligatoria	Asignatura prerequisite/correquisito	
			Nombre	Requisitos
Trabajo de Grado Cursos de posgrado	6	Si	80% del total de créditos exigidos en el componente disciplinar o profesional	

Créditos exigidos en Trabajo de Grado: seis (6)

Consideraciones importantes a tenerse en cuenta que se destacan en la Resolución CF-218 de 2011 del Consejo de la Facultad de Minas, son las siguientes:

- ❖ La oferta de asignaturas optativas será revisada anualmente y podrá ser modificada por el Consejo de Facultad, previa solicitud del Comité Asesor del Programa, teniendo en cuenta en dichas modificaciones el mejoramiento en el nivel de flexibilidad del plan de estudios y la articulación con otros planes de estudio de la Universidad.

- ❖ El inglés será la lengua extranjera que se considera fundamental para la formación disciplinar de los estudiantes del programa curricular de Ingeniería Geológica de la Facultad de Minas de la sede Medellín. La acreditación de los doce (12) créditos del idioma inglés cursados y aprobados en la Universidad Nacional, o validados por suficiencia es requisito de grado.
- ❖ Para los programas de pregrado de la Universidad la asignatura trabajo de grado se puede desarrollar bajo tres modalidades que son:
 - ✓ Trabajo investigativo.
 - ✓ Práctica profesional o pasantía.
 - ✓ Opción grado: Cursos de posgrado.

Y se exige como requisito de grado el inglés, el cual es la lengua extranjera que se considera fundamental para la formación disciplinar de los estudiantes de los estudiantes de la Facultad de Minas de la sede Medellín.

6.3 Interdisciplinariedad del Plan de Estudios

La sociedad demanda que la Universidad desarrolle sus funciones misionales articulando diferentes perspectivas disciplinarias a partir de la comunicación de ideas, conceptos, metodologías, procedimientos experimentales, exploraciones de campo e inserción en los procesos sociales. La interdisciplinariedad es, al mismo tiempo, una vía de integración de la comunidad universitaria, dado que promueve el trabajo en equipo y las relaciones entre sus diversas dependencias y de éstas con otras Instituciones³.

La presencia en la Sede de cinco Facultades (con 26 programas de pregrado), entre ellas la Facultad de Minas, es una expresión concreta de la interdisciplinariedad en la Institución. En la Facultad y en el programa en particular, se ofertan cursos y secuencias de cursos abiertos a estudiantes de otros programas académicos o de otras facultades. Éste ha sido el

³ Acuerdo 033 del 2007, Capítulo 1, Artículo 1, Principio 6.

mecanismo más visible para materializar la convergencia de profesiones y disciplinas.

La conformación de grupos de investigación ha sido otra oportunidad para poner en práctica el trabajo en equipo interdisciplinario, los estudiantes del programa pueden vincularse a estos grupos de investigación para fortalecer y proyectar su desarrollo profesional.

La articulación de la Universidad con diversas instituciones, le permite fortalecer sus nexos con el sector productivo, el sector público y la comunidad en general, mediante la realización de proyectos conjuntos, pasantías de docentes y estudiantes, cooperación y asistencia técnica, científica y tecnológica, formación de investigadores, actualización de profesionales, y transferencia de tecnología y de conocimiento, orientando dichos proyectos a la solución de problemas específicos con miras a potenciar la productividad y competitividad de estos sectores.

De otro lado, en el proceso de fortalecimiento de sus relaciones interinstitucionales regionales, nacionales e internacionales, la Sede ha firmado múltiples convenios con instituciones pertenecientes a los sectores privado, público y académico, así como con empresas de economía mixta y con el gobierno. Los objetos de tales convenios oscilan entre la cooperación académica, técnica o científica, la movilidad académica desde y hacia el exterior de docentes y estudiantes, la realización de programas de prácticas, el desarrollo de programas conjuntos, entre otros.

6.4 Desarrollo Curricular

6.4.1 Metodologías de Enseñanza y Aprendizaje

El documento institucional básico que determina la información y contenidos en materia de enseñanza y aprendizaje, es el programa calendario de la asignatura. Cada profesor entrega este programa a los estudiantes en la primera semana de clases, según lo consagrado en el reglamento estudiantil. En la Secretaría de la Escuela reposan los programas que describen el contenido de cada asignatura y las metodologías de enseñanza-aprendizaje de cada una de ellas.

En las asignaturas que hacen parte del Componente de Fundamentación se destacan las clases magistrales dirigidas por los docentes, las cuales son apoyadas con talleres. Esta metodología depende de las asignaturas impartidas, del número de estudiantes por grupo y de la particularidad del docente.

En las asignaturas que hacen parte de los Componentes de Libre Elección y Profesional/ Disciplinar, el proceso pedagógico se caracteriza por una participación directa de los estudiantes con exposiciones, apoyados en lecturas y material de consulta. Con esta metodología se pretende incentivar la investigación desde el espacio curricular y plantear temas y líneas de interés para el estudiante, fortaleciéndose así el trabajo autónomo del estudiante fuera de las clases.

En algunas asignaturas de su formación disciplinar se llevan a cabo salidas de campo, con el fin de proporcionar al estudiante de pregrado experiencias directas en diferentes ambientes, comunidades y similares, se constituye en un ejercicio práctico en el cual se fortalecen y aplican los conocimientos teóricos que se imparten a los estudiantes durante su proceso de formación académica.

Al finalizar el plan de estudios y para efectos de las opciones de grado, el proceso pedagógico se focaliza en función de la decisión del estudiante; si opta por la monografía, se busca traer los conocimientos y aptitudes desarrolladas durante el desarrollo de la carrera, para incursionar en la investigación propiamente dicha. En este punto se validan los conocimientos disciplinares y el proceso pedagógico se desarrolla con la dirección de un docente (director de trabajo de grado).

Cuando el estudiante opta por tomar cursos del programa de posgrado, se busca motivar la continuación del proceso de formación, el proceso pedagógico en este momento depende directamente del posgrado. Además, se está volviendo importante una nueva modalidad de grado la cual se denomina Pasantía o práctica profesional.

Adicionalmente, es importante resaltar que existen procesos liderados por la Escuela y la Universidad que buscan incentivar la participación activa

de estudiantes y docentes en actividades de educación continua, tales como seminarios y encuentros que son espacios de confrontación del Programa con otras comunidades y las realidades del entorno.

La Universidad es consciente de la necesidad de innovar en las metodologías de enseñanza, acorde con los cambios a los que se enfrentan cada día los profesionales, por tanto, durante el trienio 2010-2012, la Institución ha formulado varios proyectos para el fortalecimiento de los procesos pedagógicos, como el Proyecto Desarrollo de la Planta Docente y el Proyecto de Aplicación de TIC's a la Pedagogía, los cuales tienen como objetivo fundamental mejorar las condiciones de aprendizaje de los estudiantes. En el marco del Proyecto "Desarrollo de la Planta Docente", se han iniciado una serie de seminarios de capacitación que permiten fortalecer las capacidades y habilidades pedagógicas de los docentes, contribuyendo principalmente al desarrollo de sus actividades de docencia. Bajo este contexto, se destaca que desde el periodo anterior se han habilitado los denominados salones con equipos tecnológicos y de comunicación (TIC).

6.4.2 Sistema de Evaluación de Estudiantes

Las políticas institucionales en materia de evaluación académica de los estudiantes están consagradas en el Acuerdo 008 de 2008 del CSU - "Por el cual se adopta el Estatuto Estudiantil de la Universidad Nacional de Colombia en sus disposiciones Académicas"; en los Artículos 24 a 34 de dicho estatuto, se trata lo concerniente a la evaluación de los estudiantes.

Cada profesor tiene autonomía para establecer la forma y estructura de la evaluación estudiantil, teniendo en cuenta la duración del calendario académico dado por el Consejo de Sede y las fechas en las que se deben entregar las calificaciones. No existe programación especial de exámenes. Cada profesor organiza sus fechas de evaluación durante el periodo académico, las cuales consigna en el programa calendario que entrega a sus estudiantes al inicio del mismo.

La variedad en los modos de evaluar es consistente en gran medida con la combinación de métodos de enseñanza en el aula de clase, lo cual refleja

la búsqueda de docentes y estudiantes para aproximarse a diversos modos del conocimiento. La evaluación es personal y colectiva, escrita y oral, en el aula de clase o realizada en casa, laboratorio o taller, se emplean pruebas tipo test y tipo ensayo, mesas redondas, evaluación compartida, autoevaluación y evaluación por proyectos.

El contenido programático consigna los objetivos y contenidos de la asignatura, la bibliografía más representativa, la metodología de trabajo en el curso y la forma de evaluación, detallando el número de trabajos y el tipo de pruebas, el valor en porcentaje de cada una de ellas y el porcentaje de asistencia exigida. Este contenido es una de las herramientas de apoyo para el desarrollo y evaluación de la asignatura.

La Universidad desarrolló e implementó un sistema informático (SIA – Sistema de Información Académica), el cual permite a los profesores realizar el seguimiento de las evaluaciones de las asignaturas y a los estudiantes consultar permanentemente los resultados de las evaluaciones.

La Sede ha impulsado el concepto de evaluación continua de los estudiantes como una estrategia para el seguimiento del trabajo realizado por los alumnos en las distintas actividades académicas, de acuerdo con las metodologías empleadas. Se destaca la diversidad en las modalidades de evaluación para establecer una valoración integral de la formación de los estudiantes, entre las cuales se encuentran las pruebas individuales escritas, trabajos en grupos, participación en clase, exposiciones, revisión de literatura, informes de campo y/o su discusión.

El programa utiliza diversas metodologías de enseñanza y aprendizaje, dentro de ellas se contemplan los trabajos escritos grupales e individuales que le permiten al estudiante desarrollar habilidades propias del desarrollo profesional y personal.

Los trabajos de grado reglamentados por el Acuerdo 001 de 2005 del CSU, plantea las siguientes alternativas: trabajo monográfico, seminario de investigación, participación en proyectos de investigación, proyecto final, participación en programas docente - asistenciales, pasantías, consultorías y prácticas profesionales entre otras. Antes de este acuerdo, la reglamentación sobre este tema le permitía al estudiante realizar su trabajo

de grado durante varios semestres. La nueva reglamentación convirtió el trabajo de grado en una asignatura a la que se le debe otorgar una calificación entre cero y cinco al finalizar el primer semestre en que se matricula la materia.

6.4.3 Evaluación y Autorregulación del Programa para la Actualización Constante del Plan de Estudios.

En respuesta a la necesidad, de fortalecer la calidad de la educación superior y al propósito de hacer reconocimiento público del logro de altos niveles de calidad, se inscribe dentro de los criterios generales que orientan el quehacer académico, la cultura de la autoevaluación constante en el marco de los objetivos y los fines de la Universidad, ya que esto es fundamental para garantizar la calidad y el mejoramiento continuo de los programas.

Con el fin de llevar a la práctica la evaluación integral se creó en el año 1999 el Comité Nacional de Evaluación Académica, que orientó, organizó y coordinó los procesos de evaluación de los programas de pregrado y posgrado de la Universidad Nacional de Colombia. Atendiendo a las pautas nacionales e internacionales sobre acreditación, el Comité elaboró el documento “*Autoevaluación de la Universidad Nacional de Colombia y la Guía de procedimientos*”, el cual fue plenamente difundido en la comunidad universitaria en los años 2001 y 2002. La implementación del proceso de autoevaluación llevó a la evaluación, por pares nacionales e internacionales, de los programas curriculares de la Universidad en sus diferentes sedes. A partir de este referente y como proceso de mejoramiento continuo, se han ido modificando los lineamientos para la autoevaluación, acorde con los establecidos por el Consejo Nacional de Acreditación.

Considerando que es necesario analizar, en las diferentes áreas del conocimiento, las opciones nacionales e internacionales para alcanzar la acreditación de alta calidad de los programas académicos, y de esa forma establecer qué es lo más conveniente para cada programa, la Universidad Nacional de Colombia a través del Consejo Superior

Universitario decidió ingresar al Sistema Nacional de Acreditación y seguir los lineamientos del Consejo Nacional de Acreditación (CNA) para acreditar sus programas de pregrado.

En el campo de la autorregulación, el programa hace una constante evaluación del plan de estudios en su conjunto por parte del Comité Asesor de pregrado, el cual está conformado por la Dirección del Área Curricular quien lo preside, tres representantes de los profesores y la representación estudiantil, que apunta a la incorporación de ajustes particulares, algunos de los cuales han conducido a las reformas del programa. La evaluación de cada curso, realizada por los estudiantes al final de cada período académico y las reuniones de los docentes del Departamento, ha aportado elementos para el mejoramiento de éste. De igual manera se tiene presente en la autoevaluación y autorregulación del currículo el compromiso con la sociedad, la pertinencia, los propósitos y los objetivos del programa con el fin de establecer una reflexión continua que conduzca a la formulación de estrategias, metodologías, acciones y actividades que garanticen la formación de los estudiantes con calidad.

El programa tiene acreditación de alta calidad por el Ministerio de Educación bajo resolución 5199 del 05 de Septiembre de 2006, la cual tiene vigencia de 7 años, es decir, hasta 05 de Septiembre de 2013.

En el marco del Plan Global de Desarrollo 2010-2012, se busca que la autoevaluación como ejercicio permanente de los programas curriculares, tenga una mayor influencia en el mejoramiento continuo de la calidad, gracias a la formulación coordinada de acciones de mejora entre los distintos niveles académico-administrativos; dada la importancia para efectos de los procesos de acreditación y renovación de acreditación que miden la calidad y evolución de los programas de formación profesional⁴.

En este sentido, el Plan Global de Desarrollo 2010-2012 contempla el programa de "Mejoramiento Académico Continuo" para propiciar un mejoramiento permanente de sus programas, a través de procesos regulares de autoevaluación, acreditación y renovación de acreditación

⁴ En: LA UN HOY - Aproximación a la situación actual de la Universidad. Bogotá D.C. Agosto de 2010

Así mismo, la Sede en su Plan de Acción para este trienio en la Línea de Formación de Excelencia, se encuentra ejecutando el Proyecto Sistema de Autoevaluación y Seguimiento de la Calidad Académica para sus programas de pregrado y posgrado, como mecanismo para el incremento de la calidad de la educación superior impartida desde la Universidad, permitiéndole estar acorde a las nuevas tendencias a nivel mundial en sistemas de gestión de calidad de procesos académicos y pedagógicos.

7. ARTICULACIÓN CON EL MEDIO

7.1. Movilidad Académica.

La Universidad, cuenta actualmente con más de 290 convenios internacionales y más de 357 convenios vigentes con universidades e instituciones, con diversas posibilidades de aplicación, que incluyen la realización conjunta de proyectos de investigación, oferta de programas curriculares en cooperación, período o año académico en el exterior, pasantías de investigación, intercambio de profesores visitantes y prácticas académicas o laborales. En los documentos de soporte se muestran dos listados de los convenios que ha suscrito la Universidad, a través de la ORI, con universidades nacionales e internacionales. Todo lo relacionado con convenios, movilidades y eventos, se puede encontrar en www.ori.unal.edu.co.

7.1.1. Oficina de Relaciones Internacionales e Interinstitucionales (ORI):

La Oficina de Relaciones Internacionales e Interinstitucionales (ORI) es un instrumento de apoyo a toda la comunidad académica, y busca fomentar la cooperación internacional, y en general, el proceso de internacionalización de la Institución. La ORI tiene varias líneas de trabajo encaminadas a la apertura académica de la Universidad, incentivando el intercambio con instituciones nacionales e internacionales. Sus objetivos están orientados a la identificación, divulgación y aprovechamiento de las oportunidades que ofrecen las entidades, programas y redes de cooperación académica tanto nacionales como internacionales, así como a hacer seguimiento y evaluación de los convenios, acuerdos y acciones interinstitucionales que apuntan a la internacionalización del devenir universitario.

7.1.2. Sistema Interinstitucional de un Grupo de Universidades Encaminado a la Movilidad Estudiantil (SÍGUEME):

Con el propósito de brindar posibilidades de mayor enriquecimiento académico y de apertura a nuevas experiencias regionales al estudiantado, un grupo de universidades colombianas suscribió, en abril del año 2000 un convenio denominado SÍGUEME. Es un convenio Interinstitucional encaminado a la Movilidad Estudiantil configurada en el Intercambio de estudiantes del pregrado para realizar uno o dos períodos académicos en otra universidad del país.⁵

7.1.3. Apoyo Movilidad Académica – Facultad de Minas

La Facultad de Minas destina un porcentaje de sus ingresos para apoyar la movilidad académica de profesores y estudiantes con el fin de garantizar el fortalecimiento de las funciones propias de la Universidad y de la Facultad siendo para esta última la investigación, la innovación y la difusión del conocimiento ejes primordiales.

Además los estudiantes tienen la posibilidad de desarrollar actividades académicas, científicas y técnicas y fomentar el intercambio cultural a nivel nacional e internacional; a través de programas tales como: ALE, CEPRUQASCUN, El Dorado, Programa de Intercambio Académico con América Latina y Programa IAESTE (International Association for the Exchange of Student for Technical Experience).

Es importante resaltar que durante el trienio (2010-2012) en la Sede Medellín, se ejecutaron dos proyectos importantes para dar cumplimiento al compromiso con la expansión y fortalecimiento de las relaciones interinstitucionales a nivel nacional e internacional, uno de ellos es el proyecto denominado “Consolidación de la Movilidad Académica” y el otro es el proyecto “Fortalecimiento de las Competencias en Lenguas Extranjeras”, que contó con una inversión aproximada de \$4.930.600.000=. Dentro de estos proyectos se tuvieron estudiantes de Ingeniería Geológica

⁵ Página <http://www.unal.edu.co/dirnalpre/sigueme/>.

haciendo intercambio académico en Francia, Estados Unidos y Chile entre otros países.

7.2 Compromiso con la Investigación.

Los principios, políticas, estructuras organizativas, actividades, funciones, recursos y demás disposiciones en materia de investigación en la Universidad Nacional de Colombia, están consignadas en el Acuerdo 014 del 2006 del Consejo Superior Universitario (CSU), “Por el cual se crea y se organiza el sistema de investigación de la Universidad Nacional de Colombia”.

La dependencia encargada de consolidar el Sistema de Investigación de la Universidad Nacional de Colombia, impulsar actividades que articulen de manera efectiva las labores de docencia con las de investigación y emprender acciones que permitan la consecución y administración de recursos para la financiación de las actividades de investigación y extensión que se adelantan en la Universidad, es la Vicerrectoría de Investigación. Esta instancia fue creada y reglamentada en el Acuerdo 032 del 2005 del CSU, “Por el cual se estructura la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad Nacional de Colombia y se establecen sus funciones”. Así mismo, el artículo 67 del Acuerdo 011 de 2005 del Consejo Superior Universitario -Estatuto General-, crea el Fondo de Investigación de la Universidad Nacional, que tiene como funciones:

- Gestionar los recursos que permitan el fomento y desarrollo de la investigación en la Universidad Nacional de Colombia.
- Garantizar el cumplimiento de los lineamientos para la programación y ejecución de los recursos asignados al Fondo de Investigación, establecidos por la Vicerrectoría de Investigación y el Comité Nacional de Investigación.
- Las demás que le sean asignadas por Vicerrectoría de Investigación.

La estructura y disposiciones para el funcionamiento del fondo en mención, están consignadas en el Acuerdo 031 del 2006 del CSU.

La Dirección de Investigación en la Sede Medellín (DIME), es la instancia académico administrativa que depende de la Vicerrectoría de Investigación y la Vicerrectoría de Sede, desde donde se orienta y organiza la política investigativa en la ciudad y la región; así mismo, se gestiona y financia los procesos investigativos de los grupos dedicados a esta actividad, haciendo visible su producción y apoyando su articulación con otras misiones internas como la formación y la extensión universitaria y promoviendo sus relaciones con instancias del orden nacional como la Dirección Nacional de Investigaciones de la Universidad (DINAIN), Colciencias y otras instituciones externas públicas y privadas.

En el Plan Global de Desarrollo 2010-2012 se consignan las estrategias, líneas y programas que va implementar la Universidad en materia de investigación, en los próximos años; en efecto, este plan tiene entre sus componentes fundamentales el Fortalecimiento de la Investigación para el Desarrollo.

En la Universidad se promueve la vocación investigativa de los docentes y estudiantes, impulsando el fortalecimiento de grupos de investigación por medio del apoyo a proyectos conjuntos en las diferentes disciplinas, orientado hacia la formación de una masa crítica de investigadores, creadores de conocimiento, de ciencia, de tecnología, de arte y de cultura.

Las dinámicas propias de los grupos de investigación deben generar ambientes en los que se conjugue el trabajo disciplinar e interdisciplinar, respondiendo con eficacia a las exigencias actuales de un mundo globalizado. Estos ambientes de creación de conocimiento, formalizados a través de redes, facilitarán el intercambio de información y la interacción continua entre creadores, investigadores, grupos de investigación, instituciones y, en general comunidades académicas nacionales e internacionales.

Los Planes Globales de Desarrollo de la Universidad Nacional de Colombia ofrecen los marcos referenciales para las formulaciones de las líneas y proyectos de investigación. En desarrollo de ese compromiso, los docentes han contribuido en fortalecer el programa con recursos tecnológicos provenientes de propuestas de investigación presentadas a entidades

tales como: Dirección de Investigación Sede Medellín (DIME) y COLCIENCIAS. Esa experiencia ha permitido atender asesorías o consultorías del sector privado y público, a partir de las cuales se ha obtenido alto reconocimiento y valoración institucional.

La Sede tiene un alto potencial para investigar, que está enfocado a la solución de problemas de nuestra sociedad, a la articulación de las áreas misionales (docencia, investigación y extensión) y a aumentar la visibilidad nacional e internacional.

En el nivel de Sede, la DIME (en conjunto con la comisión de investigación de la Sede) tiene como prioridad desde el 2000 la vinculación de los programas curriculares en la investigación. Para lo anterior se han definido tres aspectos fundamentales.

- ❖ Desde el 2002 es obligatorio que todos los contratos de auxiliares de investigación deben realizarse con estudiantes.
- ❖ En la evaluación de los grupos semilla de investigación, un aspecto destacado para la obtención de recursos, es el que está directamente relacionado al número de estudiantes vinculados al grupo.
- ❖ Dentro de la creación y fortalecimiento de grupos de investigación, se recomienda que se vincule el mayor número de estudiantes posible, tanto de pregrado como de posgrado.

Como se mencionó anteriormente, los criterios, políticas y procedimientos en materia de investigación, son trazados por la Dirección de Investigación de la Sede Medellín (DIME) en desarrollo de orientaciones de nivel nacional, Vicerrectoría de Investigación, la cual busca:

- ❖ Fomentar la actividad investigativa al interior de la Sede, activando la reorganización de las instancias involucradas en los niveles nacional, de Sede y de Facultades.
- ❖ Fomentar la creación y consolidación de los grupos de Investigación
- ❖ Apoyar proyectos de investigación.

En la tabla 15 se muestran los Grupos de investigación relacionados con el programa curricular de ingeniería geológica y sus respectivas líneas de investigación.

Tabla 15. Grupos de investigación relacionados con el programa curricular de ingeniería geológica

Grupos de Investigación	Líneas de Investigación
Grupo de estudios tectónicos - GET	Cinemática de la deformación
	Evolución Tectónica de Terrenos Metamórficos
	Geoquímica de rocas
	Impronta isotópica y evolución cortical
Grupo de Investigación en Geología Ambiental -GEA	Neotectónica y Paleosismología
	Patrimonio Geológico
Posgrado en aprovechamiento de recursos hidráulicos -PARH	Aguas subterráneas
	Calidad del agua
	Hidrología Estocástica
	Hidrometeorología
	Hidráulica
	Oceanografía Física
	Planeamiento y Manejo de Recursos Hidráulicos
	Sistemas Hidrológicos
Grupo de Investigación en Oceanografía e Ingeniería Costera - OCEANICOS	Clima
	Ecosistemas Marinos
	Energía Marina
	Gestión Costera
	Ingeniería Portuaria
	Ingeniería de Costas
	Modelamiento Matemático
Oceanografía	
Georrecursos, Minería y Medio Ambiente - GEMMA	Aprovechamiento de los recursos del subsuelo
	Economía de Recursos del Subsuelo
	Geología Económica
	Modelación hidrogeológica
	Modelo Geodinámica del Territorio
Modelo Geográfico del Territorio	

Grupos de Investigación	Líneas de Investigación
Grupo del Cemento y materiales de construcción	Geología y Minería
	Materiales de Construcción
	Nuevos materiales cementicios
	Adiciones minerales al cemento
	Química y Mineralogía del cemento
Grupo Mineralogía Aplicada y Bioprocesos GMAB	Biogeotecnología
	Línea de Herencia cultural
	Línea de metalurgia extractiva
	Línea de petrología aplicada
	Línea de biomineralogía y biohidrometalurgia
	Suelos tropicales
Grupo de carbones	Geoquímica de materia orgánica
	Madurez termal de la materia orgánica
	Petrografía de carbones

Para tener una idea de la evolución de la investigación, en la tabla 16 se reseñan algunos de los proyectos de investigación realizados por grupo.

Tabla 16. Algunos proyectos de los grupos de investigación relacionados con el programa de Ingeniería Geológica.

Nombre del Grupo de Investigación	Título del Proyecto
Grupo de estudios tectónicos – GET	Estudios de Proveniencia en los litodemas clásticos del Complejo Quebrada grande y Geoquímica de los complejos meta-básicos del Complejo Arquía en la margen Nor-occidental de la Cordillera Central de Colombia
	Fábrica Magnética de la diorita de pueblito e implicaciones tectónicas, NW cordillera central de Colombia

Nombre del Grupo de Investigación	Título del Proyecto
	<p>Análisis litotectónico y petrogénesis de las rocas de la Serranía de Jarara, Guajira, Colombia- Implicaciones en la evolución geotectónica del Caribe y el límite norte de la placa Suramericana</p> <p>Evolución tectónica y cortical de la parte septentrional de la Cordillera Central de Colombia</p> <p>Correlação regional do magmatismo Triássico nos Andes do norte: início de cooperação acadêmica nas ciências da terra na parte NW de America do sul</p>
Grupo de Investigación en Geología Ambiental - GEA	<p>Estudio de lineamientos en el oriente antioqueño, como apoyo a la búsqueda de actividad tectónica reciente.</p> <p>Análisis paleosismológico de sitios reportados con indicios de actividad tectónica reciente en el Oriente cercano a la ciudad de Medellín.</p> <p>Inventario y valoración preliminar del patrimonio geológico de Antioquia.</p> <p>Estudio morfoestructural de la cuenca del río Herradura, Municipio de Frontino, como base para el análisis de la tectónica activa.</p>
Posgrado en aprovechamiento de recursos hidráulicos - PARH	<p>Portafolio de proyectos de innovación de la Facultad de Minas "Sistema Fotocatalítico para la degradación de materia orgánica en aguas residuales"</p> <p>Estudio de utilización conjunta de aguas superficiales-aguas subterráneas para las fuentes de abastecimiento del acueducto del</p>

Nombre del Grupo de Investigación	Título del Proyecto
	<p>Municipio de Turbo</p> <p>Pronósticos Hidrológicos y Reportes Climáticos</p> <p>Jornada de aforos de la cuenca del Rio San Juan desde la desembocadura en el río Cauca</p> <p>Mapa nacional interactivo de calidad del agua</p>
<p>Grupo de Investigación en Oceanografía e Ingeniería Costera - OCEÁNICOS</p>	<p>Erosión Costera en Antioquia: dinámica sedimentaria del golfo de Urabá (erosión – depositación) durante los últimos 10.000 años</p> <p>Expedición Estearina Golfo de Urabá (fase 1).</p> <p>Estudio del crecimiento de las poblaciones ribereñas en el golfo de Urabá, cambios en el uso del suelo y efectos en la geomorfología costera</p> <p>Identificación del potencial energético del mar en Colombia y análisis de las tecnologías de medición y aprovechamiento para la generación de energía eléctrica fase 1</p> <p>Estudio Hidrodinámico y geomorfológico de Playa Palmeras, Parque Nacional Natural Gorgona</p> <p>Eventos oceánicos extremos en ecosistemas costeros insulares del pacífico y caribe colombianos</p>
<p>Georrecursos, Minería y Medio Ambiente - GEMMA</p>	<p>Gestión y valoración económica de recursos carboníferos: Distrito minero de Amaga - Antioquia</p> <p>Fortalecimiento empresarial de proyectos en zonas mineras de grupos étnicos</p> <p>Estudio de taludes y suelos sobre el Batolito</p>

Nombre del Grupo de Investigación	Título del Proyecto
	Antioqueño
	Caracterización Geotécnica de la vía Marginal del Cauca
	Análisis del deslizamiento de La Bermejala, sector Chirapoto
Grupo del Cemento y Materiales de Construcción	Optimización de circuitos de molienda húmeda en la industria del cemento
	Minerales fundentes y clinkerizadores colombianos
	Evaluación de agregados y triturados en los alrededores de Medellín
	Evaluación de la planta de molienda en Cementos Cairo
	Materias primas alternativas para la industria del cemento
Grupo Mineralogía Aplicada y Bioprocesos GMAB	Blanqueo de Caolines mediante biolixiviación de Hierro
	Implementación de un proceso de biodesulfurización de carbones, planta piloto ARGOS
	Caracterización de arenas negras en el departamento de El Chocó
	Mineralogía de los productos de oxidación sobrepresión y bacteriana de la mena de Au en la mina San Benito
	Caracterización mineralógica de meteoritos

El programa desarrolla actividades investigativas configuradas como propuestas que guardan una estrecha articulación con las actividades de docencia y de proyección social. Además, en prácticamente todos los

casos, estos proyectos exigen la participación de estudiantes en formación tanto de pregrado como de posgrado en esta clase de actividades.

7.3 Prácticas y Pasantías.

Los estudiantes y profesores participan de intercambios en instituciones tanto nacionales como internacionales, lo que permite tener la posibilidad de desarrollar actividades académicas, científicas y técnicas y fomentar el intercambio cultural. Este tipo de programas son:

- ✓ Programa de Intercambio Académico con América Latina: Admite el intercambio de estudiantes y profesores entre las universidades latinoamericanas para desarrollar actividades culturales, científicas, técnicas y educativas.
- ✓ Programa El Dorado: Intercambio tanto de estudiantes como de profesores entre universidades colombianas y francesas, con el propósito de adelantar investigaciones o proyectos de estudio.
- ✓ Programa IAESTE (International Association for the exchange of student for technical experience): Ofrece a los estudiantes la oportunidad de estar un período de formación en el extranjero relacionado con sus estudios, conocer a gente de todo el mundo y conocer la cultura de un país a través de su vida cotidiana.
- ✓ Programa A.L.E: Fomenta la movilidad entre universidades españolas y latinoamericanas.
- ✓ Programa CEPRUQASCUN: permite la movilidad entre universidades canadienses y latinoamericanas.

La Facultad de Minas atendiendo el compromiso de formar profesionales líderes en el desarrollo del país, implementa como una de sus estrategias, la correcta inserción de los estudiantes en el medio laboral a través del ofrecimiento de la práctica profesional, mediante la coordinación de prácticas profesionales, cuyo objetivo es brindar herramientas a los estudiantes adscritos a la Facultad para su vinculación al entorno profesional, fomentado así las oportunidades que ofrecen las entidades externas y el fortalecimiento del espíritu investigativo, innovador, tecnológico y creativo del futuro profesional.

A continuación se detalla en la tabla 17 las entidades donde estudiantes de Ingeniería Geológica han desarrollado su práctica y/o pasantía, en los últimos tres años.

Tabla 17. Prácticas y pasantías realizadas por los estudiantes de Ingeniería Geológica.

Organización	2010	2011	2012	2013-01	Total
Acopi Antioquia		2			2
BhpBilliton			1		1
Bisa s.a.	1				1
Calcáreos Industriales y Agrícolas Ltda.	1				1
Carbones del Cerrejón Limited	1		1		2
Cementos Argos S.A.			1		1
Cornare	1		3		4
Exploradora minera S.A.S			1		1
Gemi S.A			1		1
Integral S.A.				1	1
Inteinsa S.A.				2	2
Interconexión Eléctrica S.A ISA E.S.P.			1		1
Legal mineros S.A.S			1		1
Mb Perforaciones S.A.S.				1	1
Minerales Andinos de Occidente S.A. (MedoroResources Ltda.)		1			1
Proinged S.A.S.			1		1
Servicios Hidrogeológicos Integrales S.A.S.			3		3
Suelo y Ambiente			1		1
Sumicol S.A.		1	2		3

8. ARTICULACIÓN CON LOS EGRESADOS

Para el servicio de todos sus programas, la Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín, ha formulado, difundido y desarrollado políticas coherentes, que buscan ejercer influencias positivas del egresado sobre el medio social y económico en el cual se desenvuelve

En la Universidad se establece el Sistema de Información de Egresados (SIE), con el fin de llevar una comunicación constante y efectiva con sus egresados, para apoyar sus actividades académicas, laborales y sociales, suministrándoles entre otros beneficios, la posibilidad de tener un correo institucional como mecanismo efectivo de comunicación.

Este sistema es provechoso para los intereses de los egresados al poder encontrar ofertas laborales; también resulta de interés para la evaluación de la calidad de la formación en la Universidad, pues así se podrán generar estadísticas sobre la trascendencia laboral de sus egresados y sobre la influencia o impacto de la Universidad en el medio social y productivo.

La Facultad de Minas, cuenta con una asociación de egresados – ADEMINAS-, la cual ha facilitado que los programas mantengan vínculos con sus egresados fomentando las relaciones sociales, económicas y culturales.

8.1. Seguimiento de los egresados en la Facultad de Minas

La Asociación de Ingenieros Egresados de la Facultad de Minas (ADEMINAS), cuya misión es promover la fraternidad, solidaridad y el desarrollo profesional de los egresados dentro de los principios rectores de Trabajo y Rectitud y velar porque en la Facultad de Minas se mantengan

los más altos estándares de docencia, investigación y extensión, aplicando un mejoramiento continuo y de acuerdo con las necesidades del entorno.

ADEMINAS surgió en el año 1962 cuando se celebraba el Septuagésimo quinto aniversario de la Facultad, los entonces Presidentes de Integral ingeniero Ignacio Arango Álvarez y el Decano de la Facultad de Minas Peter Santamaría Álvarez, pensaron poner en marcha una asociación de ex alumnos de la Escuela de Minas, con múltiples fines, Los citados ingenieros promovieron una reunión de colegas en el Aula Máxima de la Facultad Nacional de Minas, donde se consideró que era el momento de iniciar en firme la fundación de la Asociación que tendría como fines entre otros, preservar y acrecentar los vínculos espirituales, fomentar las relaciones sociales, económicas y culturales entre los egresados que hayan cursado estudios en la Facultad de Minas en la Escuela de Minas.

El Dr. Peter Santamaría, expuso las conveniencias que para los egresados y para la Facultad tendría la fundación de la Asociación contando con el entusiasmo y deseo de servicio que siempre han demostrado los ingenieros de la Facultad para el éxito de toda empresa que se les encomiende. Se aprobaron los Estatutos definitivos para la Asociación de Ex alumnos de la Facultad Nacional de Minas (ADEMINAS), para la consecución posterior de la Personería Jurídica y desde entonces se ha convertido en el brazo que articula los egresados con la Facultad de Minas.

Los propósitos de esta asociación pueden reunirse en:

- Colaboración y vinculación permanente y amplia con la Universidad Nacional de Colombia, especialmente con la Facultad de Minas para mantener su alto prestigio profesional y científico. La relación estará centrada en el apoyo para: docencia, investigación y extensión.
- Generación de bienestar para: los Asociados de Ademinas y su personal empleado y/o vinculado, prioritariamente y otras asociaciones, gremios e instituciones relacionadas.
- Generación de recursos para su auto sostenimiento.
- Imbricación de Gestión de la Ciencia y la Tecnología, la Gestión Ambiental, la Gestión de proyectos y sus áreas de conocimiento, la

Responsabilidad Social Empresarial con las carreras existentes en la Universidad Nacional, especialmente la Facultad de Minas.

- La Asociación se constituirá en cuerpo asesor, consultor, interventor y veedor de instituciones públicas y privadas de los diferentes sectores de la economía nacional e internacional.
- Realizar todo acto permitido por la ley para este tipo de asociaciones.

Entre las actividades que realiza esta asociación se cuentan las siguientes:

- Tertulias mensuales sobre aspectos ingenieriles, culturales o de actualidad que se efectúan los primeros viernes de cada mes en su Sede, finca Las Mercedes.
- Eventos de capacitación: Cursos de actualización profesional, Seminarios, Conferencias, Diplomados.
- Asistencia técnica y apoyo logístico a entidades oficiales y privadas cuando estas lo solicitan.
- Pronunciamientos públicos sobre la defensa de la ingeniería.
- Pronunciamientos públicos sobre aspectos de la ingeniería y del bien común.
- Reconocimientos a los egresados de la Facultad de Minas que ocupan cargos en el sector público y privado.

Entrega anual de la Orden del Cincuentenario a los ingenieros que cumplen Bodas de Oro Profesionales. Siempre en el mes de octubre con motivo de la celebración del aniversario de la Asociación.

9. APOYO A LA GESTIÓN DEL CURRÍCULO

La Universidad se organiza en varias instancias, buscando establecer una forma clara del accionar que facilite los procesos y los trámites en la Institución, tanto en el nivel macro, como en la articulación en las Sedes con cada Facultad y programas. Así, vela por el buen desarrollo de las funciones misionales establecidas en el Estatuto General⁶ que son docencia, investigación y extensión.

9.1 Recurso Administrativo: Organización

Las funciones básicas de la Universidad giran alrededor de Docencia, Investigación y Extensión, para las cuales se tienen mecanismos de gestión en todos los niveles de la estructura de la Universidad:

✓ A nivel Nacional:

- Consejo Superior Universitario.
- Rectoría.
- Secretaría General.
- Consejo Académico.
- Vicerrectoría General.
- Vicerrectoría Académica.
- Vicerrectoría de Investigación.
- Gerencia Nacional Financiera y Administrativa.
- Sedes
- Facultades

✓ A nivel de Sede:

⁶ La UN HOY Aproximación a la situación actual de la Universidad, Bogotá D.C. Agosto de 2010, Pp. 77 a 95

- Consejo Superior Universitario.
 - Rectoría.
 - Consejo de Sede.
 - Vicerrectoría de Sede.
 - Dirección Académica.
 - Secretaría de Sede.
 - Facultades
- ✓ A nivel de Facultad:
 - Vicerrectoría de Sede.
 - Decanatura.
 - Vicedecanatura.
 - Vicedecanatura de Investigación y Extensión.
 - Vicedecanatura de bienestar.
 - Consejo de Facultad.
 - Áreas curriculares.
 - Departamentos.
 - ✓ A nivel de Área Curricular:
 - Director de Área Curricular (Profesor Jorge Iván Tobón)
 - ✓ A nivel de Escuela o Departamento:
 - Dirección de la Escuela (Profesor Germán Alberto Sierra Gallego)
 - ✓ A nivel del Programa:
 - Comité Asesor del Programa (Profesores Marco Antonio Márquez Godoy, Oscar Jaime Restrepo Baena– Estudiantes: Fabio Andrés Mendoza Villero y Luis Andrés Bello)

Adicional a lo anterior, la Universidad cuenta con las Direcciones Administrativas y de Planeación que son artífices para una buena gestión.

9.2 Dirección del Programa

Los miembros de gobierno encargados de la gestión del programa tienen formación profesional, son idóneos y de altas calidades; se cuenta con Directores por Área Curricular y por Departamento, de acuerdo al siguiente esquema organizativo:

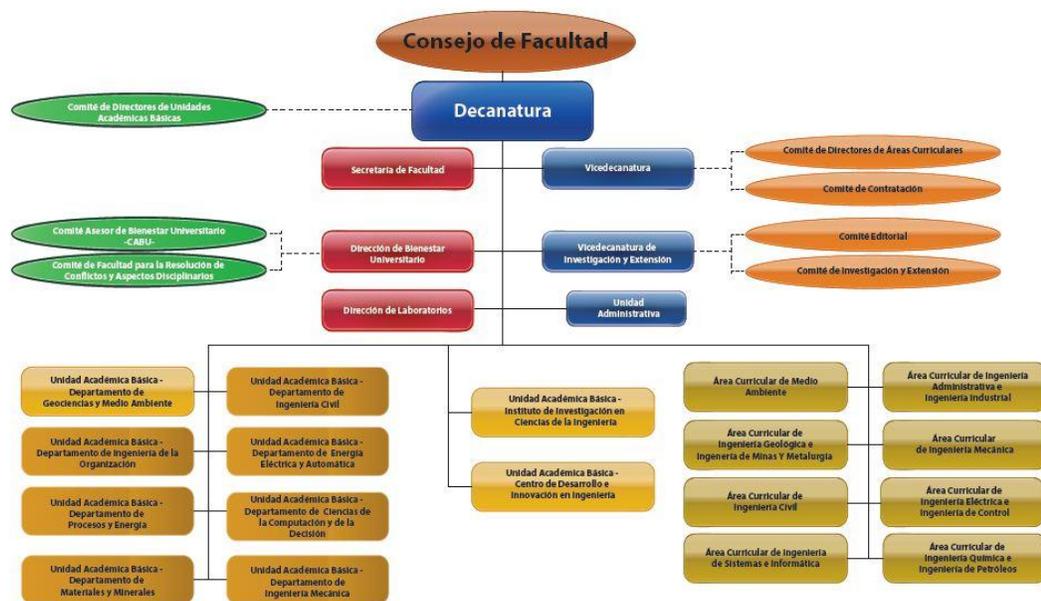


Figura 1. Organigrama de la Facultad de Minas

9.3 Recurso Docente

La Universidad Nacional de Colombia tiene establecido en su estatuto docente vigente los criterios normalizados para la selección y vinculación de sus profesores. Estos criterios son de naturaleza académica y se aplican de forma rigurosa y transparente.

El Estatuto General (Acuerdo 011 de 2005 del CSU) define los requisitos para ingresar a la carrera profesoral universitaria y el de Personal Académico (Acuerdo 016 de 2005 del CSU) determina la provisión de cargos de la Universidad Nacional de Colombia, así como las condiciones y requisitos mínimos que se exigirán para el ingreso según las diferentes categorías y dedicaciones. Los términos de cada convocatoria son divulgados por diversos medios de comunicación y están sujetos a necesidades definidas y debidamente sustentadas por las unidades académicas básicas UAB de la Institución.

El ingreso a la planta de personal académico se establece mediante concurso abierto y público, el cual podrá ser ordinario, especial o por reingreso. El ingreso a la carrera profesoral se produce mediante acto administrativo y posesión. En virtud del acto de incorporación, el docente adquiere el carácter de empleado público docente de régimen especial y asume la responsabilidad de ejercer según su categoría y dedicación, las funciones de docencia universitaria, investigación, extensión y, dado el caso, de dirección o gestión académica, de conformidad con la naturaleza, fines y normas internas de la Universidad. El candidato a docente, al ingresar a la institución, debe permanecer un año en periodo de prueba y luego con una evaluación integral positiva entra a la carrera docente en la modalidad y categoría determinada por la Institución.

Para la vinculación de docentes que se han adscrito a los diferentes Departamentos que sirven al programa durante los últimos años, se han tenido en cuenta los Planes Globales de Desarrollo planteados por la Institución con miras a cumplir sus funciones misionales de docencia, investigación y extensión. Concomitantemente, las diferentes unidades académicas básicas que sirven al programa, han definido los perfiles de los docentes que requieren y de acuerdo a sus planes de desarrollo, solicitan a las facultades tramitar ante la Vicerrectoría Académica la convocatoria para la vinculación de los docentes que se requieren.

En la Tabla 18 se presentan los docentes que en la actualidad apoyan las funciones del programa, indicando la respectiva fecha de ingreso, nivel académico y departamento al cual se encuentra adscrito.

Tabla 18. Docentes actuales que apoyan el programa de Ingeniería Geológica.

Nombre y apellidos	Año de vinculación	Nivel de formación	Dedicación	Departamento
Agustín Cardona Molina	06/02/2012	Doctorado	Exclusiva	Procesos y Energía
Marco Antonio Márquez Godoy	16/02/2001	Doctorado	Exclusiva	Materiales y Minerales
Astrid Blandón Montes	30/01/1991	Doctorado	Exclusiva	Materiales y Minerales
Jorge Iván Tobón	01/02/1993	Doctorado	Exclusiva	Materiales y Minerales
Oscar Jaime Restrepo Baena	23/06/1997	Doctorado	Exclusiva	Materiales y Minerales
Antonio Romero Hernández	02/10/1978	Doctorado	Tiempo completo	Geociencias y Medio Ambiente
Gladys Rocío Bernal Franco	07/04/2003	Doctorado	Exclusiva	Geociencias y Medio Ambiente
Verónica Catalina Botero Fernández	02/02/2001	Doctorado	Exclusiva	Geociencias y Medio Ambiente
César Javier Vinasco Vallejo	16/01/2006	Doctorado	Exclusiva	Geociencias y Medio Ambiente
Gaspar Monsalve Mejía	01/08/2008	Doctorado	Exclusiva	Geociencias y Medio Ambiente
Oswaldo Ordoñez Carmona	08/06/1999	Doctorado	Tiempo completo	Geociencias y Medio Ambiente
Marion Beatriz Weber Scharff	11/08/1998	Doctorado	Exclusiva	Geociencias y Medio Ambiente
Albeiro De Jesús Rendón Rivera	01/09/2005	Doctorado	Exclusiva	Geociencias y Medio Ambiente

Proyecto Educativo del Programa - Ingeniería Geológica

Nombre y apellidos	Año de vinculación	Nivel de formación	Dedicación	Departamento
Jorge Martín Molina Escobar	01/11/2003	Doctorado	Exclusiva	Geociencias y Medio Ambiente
Álvaro de Jesús Castro Caicedo	01/04/2003	Maestría	Tiempo Completo	Ingeniería Civil
Luis Hernán Sánchez Arredondo	01/04/2003	Maestría	Exclusiva	Materiales y Minerales
Rafael Rodríguez Álvarez	06/10/2003	Maestría	Tiempo completo	Geociencias y Medio Ambiente
José Humberto Caballero Acosta	16/02/1989	Maestría	Exclusiva	Geociencias y Medio Ambiente
María Isabel Mesa Sánchez	06/02/1990	Maestría	Tiempo Completo	Geociencias y Medio Ambiente
Diego Armando Rendón Giraldo	14/05/2007	Maestría	Cátedra 0,3	Geociencias y Medio Ambiente
Oscar de Jesús Zapata Ocampo	28/01/1987	Profesional Universitario	Exclusiva	Ingeniería Civil
Martha De Jesús Henao Vásquez	06/06/1983	Profesional Universitario	Tiempo completo	Geociencias y Medio Ambiente
Francisco Zapata	01/02/1993	Profesional Universitario	Cátedra 0.4	Geociencias y Medio Ambiente

En las tablas 19, 20 y 21 se resume lo expuesto en la tabla anterior, donde se ilustra el número de profesores que apoyan el programa de Ingeniería Geológica discriminados por dedicación, categoría y formación definidas para el personal de carrera académica por la Universidad.

Tabla 19. Docentes que apoyan el programa de Ingeniería Geológica por dedicación.

Docentes dedicación exclusiva	Docente tiempo completo	Docente Cátedra 0,4	Docente Cátedra 0,3	Total
15	6	1	1	23

Tabla 20. Docentes que apoyan el programa de Ingeniería Geológica por cargo.

Profesor asistente	Profesor asociado	Profesor auxiliar	Profesor titular	Instructor asociado	Total
3	19	0	0	1	23

Tabla 21. Docentes que apoyan el programa de Ingeniería Geológica por Nivel Académico

Profesional universitario	Especialización	Maestría	Doctorado	Total
3	0	6	14	23

La Universidad cuenta con un sistema de evaluación del personal académico que le permite analizar su desempeño y orientar sus acciones en la actividad universitaria. La evaluación tiene un carácter integral, una periodicidad anual y un espacio institucional en el calendario académico.

Todas estas facultades administran el personal docente de acuerdo a su objeto, lo que posibilita que los estudiantes a partir de las asignaturas ofertadas y seleccionadas tengan influencia en su proceso académico de las diferentes áreas del saber, fortaleciendo su formación integral. Esta interdisciplinariedad permite el logro de los objetivos institucionales y del programa.

9.4.1 Infraestructura

Los distintos programas académicos de la Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín comparten la mayoría de los recursos físicos en procura del mejor aprovechamiento de los mismos, de ampliar la

cobertura de los usuarios, mejorar la eficiencia en la aplicación de los recursos humanos y físicos y facilitar la administración académica.

Muchos de los recursos están asignados a las Facultades, Escuelas, Departamentos, Centros, Institutos, Oficinas, y a la Administración. A ellos acceden los estudiantes y docentes, independientemente del programa al que estén adscritos. La Biblioteca Efe Gómez, la Biblioteca de la Facultad de Minas y los Centros de documentación y de Informática existentes en otras unidades académicas atienden a todos los usuarios.

La Sede dispone de 5.600.091,20 m² en predios, y un área construida de 118.506,77 m², repartidos en los núcleos del volador y de Minas. En la tabla 22 se presenta el área de predios y área total construida en los Núcleos Urbanos y Centros y Parcelas Rurales al año 2009:

Tabla 22. Área de predios y área total construida en los Núcleos Urbanos y Centros y Parcelas Rurales a 2009.

Identificación	Área del Predio en (m2)	Área Construida (m2)
Núcleo del Río Mat. 297361	31.758,00	6.942,61
Cerro el Volador Mat. 50011	269.257,00	268,07
Lote de la Torre Mat. 5151444	2.228,00	
Núcleo del Volador Mat.11731	272.982,33	74.544,96
Núcleo Robledo Mat. 01N-5171933	71.376,47	21.587,47
Ingeominas (Resolución 180122)	29.602,22	1.245,81
Escuela y Guardería (Barrio Robledo Palenque) Esc.No 1101	5.011,00	749,82
Subtotal Urbano (Medellín)	682.215,02	105.338,74
Centro Paysandú (corregimiento de Santa Elena)	1.393.367,00	2.432,04
Centro San Pablo (Rionegro) Esc. No 3649	274.683,18	5.281,28
Centro Piedras Blancas (Vereda Santa Elena) Esc No 4841	38.400,00	2.727,19
Centro Cotové (Santafé de Antioquia) Esc. No 4345	1.143.350,00	2.613,48
Parcela San Sebastián -La	94.152,00	

Identificación	Área del Predio en (m2)	Área Construida (m2)
Castellana (Envigado) Resol.969		
Parcela La Esperanza (San Jerónimo) Resol.969	509.547,00	
Parcela Corralitos (San Jerónimo) Resol.969	1.348.400,00	25
Parcela Santa Rita (Venecia) Resol. 969	115.405,00	60
Lote Antena Emisora (San Cristobal)	572	29,04
Subtotal Rural	4.917.876,18	13.168,03
Área total	5.600.091,20	118.506,77

Las edificaciones y espacios presentan condiciones adecuadas de iluminación, las actividades de bienestar adelantadas en la Universidad tienen espacios dotados para el desarrollo de actividades deportivas por parte de la comunidad académica: piscina, canchas de fútbol y microfútbol, baloncesto, voleibol, tenis de campo y de mesa, gimnasio con equipos, espacios para la práctica del atletismo y otras actividades recreativas.

Se cuenta con auditorios, salas y espacios de teatro en los cuales periódicamente se programan exposiciones, recitales, conciertos, películas, obras de teatro y otras actividades culturales y de recreación para toda la comunidad universitaria. Se cuenta además con cinco casas arrendadas para residencias universitarias.

9.4.2 Recursos informáticos y de comunicación

En la Universidad Nacional de Colombia se cuenta con diversas modalidades de comunicación e información: páginas Web, correo electrónico, Unibiblos, UN Periódico, Impronta, TV, Radio, centros de cómputo y salas de Informática, red de bibliotecas, revistas y publicaciones diversas, auditorios, etc., buscando alcanzar un mayor acercamiento y una comunicación transparente con la comunidad académica y con el mundo externo.

Para conseguir la integración, diversificación y difusión del conocimiento, la Facultad de Minas tiene implementadas asignaturas en plataformas virtuales como un mecanismo que le permita, no sólo a los estudiantes y docentes, sino a la sociedad en general, tener fácil acceso a la educación.

9.4.2.1 Sistemas de Información

Administrativamente los sistemas informáticos permiten la relación de los estudiantes y profesores con la Institución, utilizando los siguientes subsistemas:

- Sistema de Información Académica (SIA).
- Sistema Integrado de Información del talento humano (SARA).
- Sistema de gestión financiera (QUIPU).
- Sistema de Evaluación de Cursos y Docentes (EVALNET).
- Sistema de Información en las Bibliotecas (SINAB).
- Sistema de Información de la Investigación de la Universidad Nacional de Colombia (HERMES).
- Sistema de Mejor Gestión Electrónico.
- Sistema de Información y Atención Secretarial (SIASE).

La Sede Medellín cuenta con Internet en todo su campus, con tres aulas TIC, aulas con dotación de computadores y sistemas de video beam de las cuales una se encuentra en la Facultad de Minas, y 44 salas de informática adecuadamente dotadas y ubicadas en diferentes lugares, entre otras dotaciones.

9.4.3 Recursos bibliográficos

El Departamento de Bibliotecas de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín, proporciona a los usuarios el acceso a la información necesaria para el desarrollo de las actividades de docencia, investigación y extensión. Para ello, dispone de colecciones y ofrece servicios acordes con las características de éstos.

9.4.3.1 Sistema Nacional de Bibliotecas SINAB

La Universidad Nacional de Colombia cuenta con un Sistema Nacional de Bibliotecas (SINAB) integrado por veintidós bibliotecas plenamente dotadas, que unifican, organizan y facilitan la consulta de todo el acervo bibliográfico de la Universidad en todas sus sedes.

De acuerdo con los nuevos instrumentos de investigación, el SINAB brinda el acceso a bases de datos referenciales y al texto completo de publicaciones académicas internacionales en todas las áreas del conocimiento. Además, cuenta con:

- 74 bases de datos
- 198.000 libros electrónicos
- 27.959 títulos de P.S.-e7
- 54.467 títulos de P.S., periódicos y otros documentos en paquetes de contenidos.

El SINAB ha establecido convenios con otras instituciones para compartir la consulta y el préstamo de material bibliográfico, razón por la que se encuentra participando de las siguientes redes y sistemas bibliotecarios:

- International Federation of Libraries Associations – IFLA.
- American Libraries Association – ALA.
- Iberoamerican Science & Technology Education Consortium – ISTECS.
- Red Colombiana de Bibliotecas Universitarias –RCBU.
- Proyecto Biblioteca Digital Colombiana.
- Proyecto Biblioteca Digital Andina.
- Grupo Usuarios EXLIBRIS Colombia.
- Redes de carácter regional: Redes académicas de alta velocidad, Comités de Bibliotecas en los capítulos de RENATA: RUMBO (Bogotá), RUAV (Palmira), RADAR (Manizales).
- Otras redes: G8, Servinfo (Medellín).

9.4.4 Laboratorios

En la estrategia hacia la presencia nacional y regional, la Universidad Nacional de Colombia debe responder con un sistema de laboratorios con alto grado de confiabilidad y capacidad técnica que pueda dar cuenta de la inversión en docencia, investigación y extensión y pueda aportar en el mejoramiento de competitividad de la nación.

La Universidad en la Sede Medellín, desarrolló el proyecto: Sistema Nacional de Laboratorios -SNL-, fundamentado en que la investigación y la extensión deben ser componentes fundamentales en la formación de nuestros egresados que reciben una educación activa, viva y dinámica.

Por su parte, la Facultad de Minas viene desde el año 2002, adelantando el proyecto de “Modernización de la infraestructura experimental de los laboratorios”, cuyos objetivos son:

- ✓ Implementar un sistema de gestión de la calidad en 36 laboratorios.
- ✓ Obtener la acreditación de los ensayos en 15 que hacen parte del sistema nacional de laboratorios (SNL).

Entre las actividades adelantadas por este proyecto se destacan:

- ✓ La realización con el Grupo Regional ISO de la Universidad de Antioquia del diplomado en gestión y auditoría de la calidad bajo las norma ISO/IEC- 17025 para el personal de los laboratorios de la Facultad de Minas. En el cual participaron los jefes de once laboratorios de la Facultad y 17 técnicos operativos.
- ✓ La elaboración del diagnóstico de veintitrés laboratorios de la Facultad de Minas.

Los laboratorios que principalmente atienden a los estudiantes del programa curricular de Ingeniería Geológica se presentan en la Tabla 23.

Tabla 23. Laboratorios que apoyan el Programa Curricular de Ingeniería Geológica.

Nombre	Dedicación
Laboratorio de Geología Física	Docencia
Laboratorio de Mineralogía	Docencia
Laboratorio de Petrografía	Docencia
Laboratorio de Carbones	Docencia Investigación
Laboratorio de Caracterización de Materiales	Investigación
Laboratorio de Biomineralogía	Investigación
Laboratorio de Química del cemento	Investigación
Laboratorio de Microscopía avanzada	Investigación
Laboratorio de Hidráulica	Docencia Investigación
Instituto de minerales CIMEX	Docencia Investigación

10. CONCLUSIONES

- ❖ El programa de Ingeniería Geológica de la Facultad de Minas ha tenido desde sus inicios un amplio reconocimiento en el país, por los profesionales que egresan, los cuales han demostrado no solo sus conocimientos, sino su capacidad de adaptación al cambio, creatividad y disposición permanente de aprendizaje.
- ❖ Cada uno de los objetivos del programa curricular son coherentes con la misión y visión de la Universidad al formar profesionales con excelentes conocimientos en ingeniería, fundamentados en una formación integral, flexible e interdisciplinar, con un liderazgo académico, tecnológico y ético, aptos para desarrollar múltiples actividades alrededor de las ciencias de la tierra, lo que les da un campo de acción muy amplio y un papel importante dentro del proceso de desarrollo del país.
- ❖ Los cambios que ha sufrido el plan de estudios de Ingeniería Geológica durante los últimos cinco años, a través del Acuerdo 008 del 2008 del CSU y el Acuerdo 033 de 2007 del CSU, que introdujo la actualización del plan de estudios bajo lineamientos internacionales, el sistema de créditos y la distribución de créditos por componentes disciplinar, fundamentación y libre elección. Permite introducir asignaturas que hacen que el estudiante se enfrente a la solución de problemas reales, abordándolos desde el ámbito social, ambiental, técnico y económico, permitiendo prepararlos para lo que será su labor como ingenieros, al trabajar interdisciplinariamente. Adicional a esto, la implementación de las asignaturas de libre elección le permiten al estudiante diversificar sus conocimientos al emplearlos en contextos, cátedras de facultad o sede, asignaturas de posgrado y asignaturas de los componentes de fundamentación de otros planes de estudio de acuerdo con sus preferencias.

- ❖ El sistema de evaluación a los estudiantes de Ingeniería Geológica dispone de amplias metodologías que permiten hacer una valoración integral de la formación de los estudiantes, donde lo que se busca no es sólo evaluar sino desarrollar habilidades tanto en la comunicación escrita, como hablada, donde el estudiante debe argumentar con criterio sus ideas y/o poner en práctica todo lo aprendido.
- ❖ Los estudiantes de Ingeniería Geológica cuentan con un amplio número de grupos de investigación en los cuales tienen participación activa, lo cual es de gran importancia para su formación profesional, puesto que desde ahí se crea el conocimiento, la ciencia y la tecnología.
- ❖ La universidad está comprometida con los procesos tendientes al mejoramiento de los programas en pro al reconocimiento de su calidad, por ello cuenta con el comité Nacional de Evaluación Académica, quien coordina los procesos de evaluación de los programas y desde los Comité Asesores se evalúa el plan de estudios, para formular estrategias, metodologías y actividades que garanticen la formación de los estudiantes con calidad.