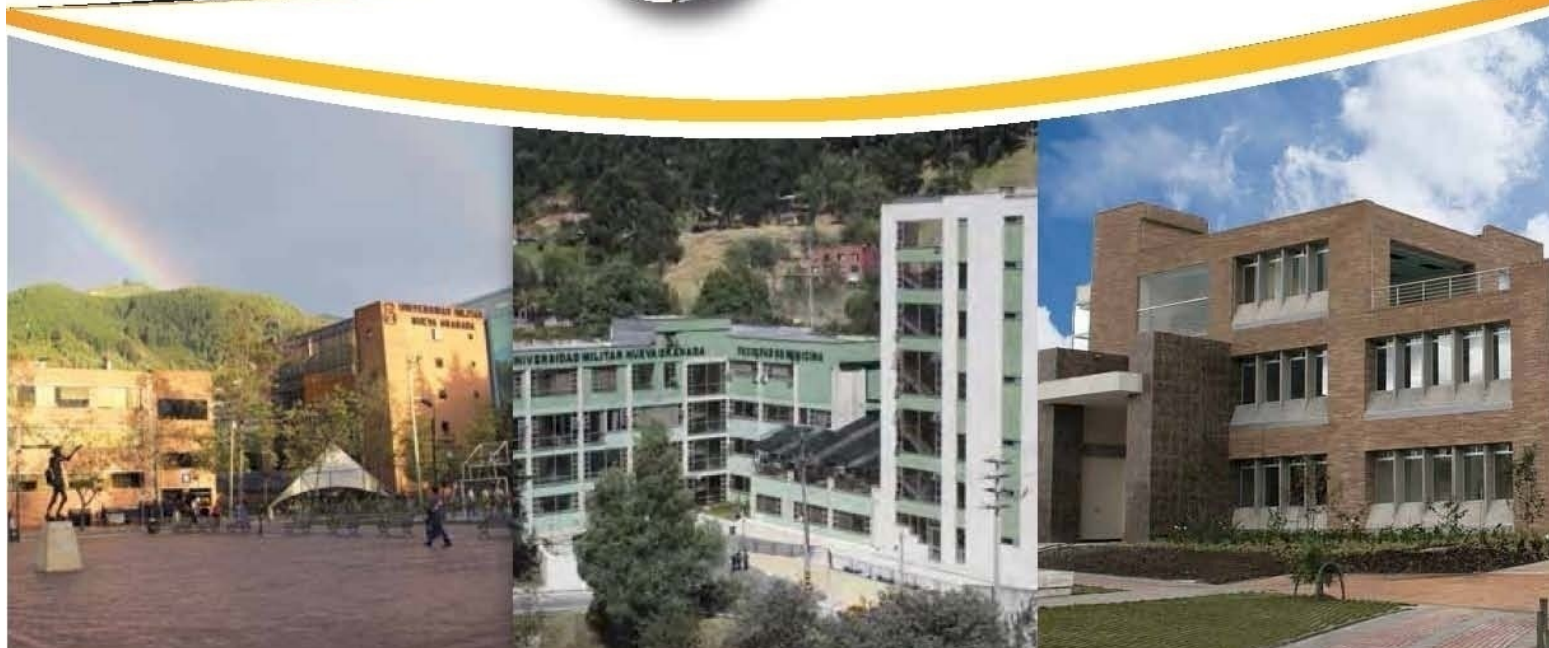




UNIVERSIDAD MILITAR
NUEVA GRANADA

PROYECTO EDUCATIVO DEL PROGRAMA "ESPECIALIZACIÓN EN INGENIERÍA DE PAVIMENTOS"

DIRECCIÓN DE POSGRADOS
FACULTAD DE INGENIERÍA
2014





DIRECCIÓN DE POSGRADOS - FACULTAD DE INGENIERÍA

“Especialización en Ingeniería de Pavimentos”

El Proyecto Educativo de la Especialización “Ingeniería de Pavimentos”, como programa académico de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Militar Nueva Granada, está en concordancia con el modelo pedagógico institucional (MPI); por tanto, se soporta en los principios de una formación integral e interdisciplinaria, que, por su carácter, integra aspectos humanísticos, científicos y tecnológicos, para responder a los retos de la sociedad actual, la cual requiere personal capacitado que proponga soluciones a los problemas impuestos por el entorno, como los desequilibrios económicos, políticos y sociales. En ese sentido, la Universidad y el programa se han enfocado en la generación de propuestas pedagógicas que respondan a las demandas impuestas por el mundo de hoy, en cuanto a ciencia, tecnología, innovación y educación, que favorezcan el desarrollo económico de las naciones.



Rector

MAYOR GENERAL EDUARDO ANTONIO HERRERA BERBEL

Vicerrector general

BRIGADIER GENERAL ALBERTO BRAVO SILVA

Vicerrector administrativo

BRIGADIER GENERAL HUGO RODRÍGUEZ DURÁN

Vicerrectora académica

DOCTORA MARTHA LUCÍA BAHAMÓN JARA

Vicerrector de Investigaciones

DOCTOR LUIS FERNANDO CANTOR RINCÓN

Vicerrector del Campus Nueva Granada

BRIGADIER GENERAL (R) HÉCTOR PEÑA PORRAS

Decano de la Facultad de Ingeniería

MAYOR GENERAL (RA) JAIRO ALFONSO APONTE PRIETO

Coordinador del Programa de Especialización en Ingeniería de pavimentos

INGENIERO DIEGO CORREAL MEDINA, M. Sc.

**PROYECTO EDUCATIVO DEL PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN INGENIERÍA
DE PAVIMENTOS DE LA UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA**

Elaborado por:

COORDINACIÓN DE LA ESPECIALIZACIÓN EN INGENIERÍA DE PAVIMENTOS
DIRECCIÓN DE POSGRADOS
FACULTAD DE INGENIERÍA
2014

Revisado por:

Vicerrectoría Académica.

Coordinación de autoevaluación de la Facultad de Ingeniería

Contenido

1	RECuento HISTÓRICO DEL PROGRAMA.....	4
2	EL PROGRAMA Y SUS ANTECEDENTES EPISTEMOLÓGICOS.....	6
2.1	JUSTIFICACIÓN	6
2.2	DENOMINACIÓN DEL PROGRAMA	10
2.3	MISIÓN	10
2.4	VISIÓN.....	11
2.5	PROPÓSITOS DE FORMACIÓN	11
2.5.1	Propósito general de formación.....	11
2.5.2	Propósitos específicos de formación	11
2.6	PERFILES.....	12
2.6.1	Perfil del aspirante	12
2.6.2	Perfil profesional	12
2.6.3	Perfil ocupacional.....	12
2.7	COMPETENCIAS.....	13
2.7.1	Competencias generales.....	13
2.7.2	Competencias transversales o genéricas	14
3	ESTUDIANTES	15
3.1	POBLACIÓN ESTUDIANTEL DEL PROGRAMA.....	15
3.2	ESTÍMULOS A LOS ESTUDIANTES.....	16
3.3	PARTICIPACIÓN DE LOS ESTUDIANTES EN CUERPOS COLEGIADOS	17
4	ESTRUCTURA ORGÁNICA DEL PROGRAMA	18
4.1	ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA.....	18
4.2	ESTRUCTURA ACADÉMICA.....	20
4.3	CONSEJO DE FACULTAD Y COMITÉS ASESORES	21
4.3.1	Consejo de Facultad	21
4.3.2	Comité de Currículo y Autoevaluación.....	21
4.3.3	Comité de Investigaciones	21
4.3.4	Comité de Publicaciones	22
4.3.5	Comité de Opción de Grado	22
4.3.6	Comité de Prácticas y Pasantías	22
4.3.7	Comité de Evaluación Docente	22
5	ASPECTOS CURRICULARES Y PEDAGÓGICOS	24

5.1	PRINCIPIOS CURRICULARES.....	24
5.2	FUNDAMENTOS TEÓRICOS.....	24
5.3	PLAN DE ESTUDIOS	27
5.3.1	Áreas de formación	28
5.4	INTERNACIONALIZACIÓN DEL CURRÍCULO	31
5.5	EGRESADOS	31
5.6	ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS Y DIDÁCTICAS	33
5.6.1	El proceso de aprendizaje y enseñanza.....	34
6	DOCENCIA.....	36
6.1	PLANTA DOCENTE	36
7	INVESTIGACIÓN	40
7.1	FORMACIÓN PARA LA INVESTIGACIÓN	42
7.2	PRODUCTOS DE INVESTIGACIÓN	43
8	PROYECCIÓN SOCIAL Y EXTENSIÓN	45
9	MODALIDADES Y ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN.....	48
9.1	EVALUACIÓN DOCENTE.....	48
9.2	EVALUACIÓN DE ESTUDIANTES.....	49
9.3	PROCESOS DE AUTOEVALUACIÓN	50
9.3.1	Proceso de autoevaluación, con fines de renovación del registro calificado del programa.....	51
10	BIENESTAR UNIVERSITARIO	54
11	SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD	57
12	RETOS Y PERSPECTIVAS DEL PROGRAMA	60
	REFERENCIAS	61

1 RECUENTO HISTÓRICO DEL PROGRAMA

Por un conjunto de razones ambientales, técnicas, económicas y de otra índole, la infraestructura vial nacional registra notables rezagos con respecto al volumen de las necesidades que tiene el país en esta materia. En ese sentido, la Facultad de Ingeniería de la UMNG a fines del año 2000 diseñó y desarrolló un programa de posgrado: la Especialización en Ingeniería de Pavimentos Urbanos. Esta especialización tenía como enfoque capacitar a los profesionales de la ingeniería en pavimentos urbanos, con el fin de ejecutar proyectos bajo criterios de mayor eficiencia, economía y sujeción a la regulación urbanística y ambiental y, así, alcanzar mayores niveles de productividad urbana, de lo cual la infraestructura es un componente fundamental. Además, con el programa se fortalecía, en todo el país, la generación de los planes de ordenamiento territorial, se atendían las necesidades de planeación e inversión en las más importantes ciudades del país y un conjunto apreciable de municipios con una población mayor a 50 000 habitantes. Particularmente, en el caso de Bogotá, el Instituto de Desarrollo Urbano tenía recursos de inversión en el periodo 1998-2000 por casi 1,5 billones de pesos (\$ 1 401 530 065 985), cuyos rubros más importantes fueron el desarrollo del sistema de transporte masivo y la indispensable adecuación de la malla vial principal.

Se sustituyeron la denominación del programa y su enfoque oficialmente y se renueva el registro calificado del programa, mediante la Resolución 6228 del 4 de septiembre de 2009, y el nuevo nombre fue Especialización en Ingeniería de Pavimentos, como se conoce hoy en día. Con esta nueva denominación se modernizó el programa, de tal forma que este está orientado a la gestión integral del ciclo de vida de las estructuras de pavimentos, desde las fases de diseño inicial hasta la operación, el mantenimiento, la administración y los procesos de rehabilitación de estas estructuras. Este cambio obedeció a la observación de la realidad técnica y económica del país, al verificar cómo la deficiente calidad de la infraestructura vial nacional ha ocasionado la pérdida creciente de competitividad del país. Además, teniendo en cuenta la medición de la competitividad global que realizó el Foro Económico Mundial en el 2005, Colombia se ubicó en la posición 64 sobre una base de 104 países analizados, es decir que estaba superado por el 62 % de las naciones (CÁMARA COLOMBIANA DE LA INFRAESTRUCTURA AGENDA INTERNA INFRAESTRUCTURA FÍSICA, Agosto de 2005, página 6). En la medición del periodo año 2012-2013, descendió al lugar 69 entre 144 países (DNP, 2013: 4), pero aún la posición de la competitividad de la infraestructura vial es muy discreta: puesto 126.

Por otro lado, la participación de docentes del programa en eventos académicos e investigativos, como el Simposio Colombiano de Pavimentos que se desarrolla cada dos años en el país, y la interacción de la UMNG con empresas y entidades del sector vial, así como los recientes desarrollos tecnológicos en el área de pavimentos en la sede Campus Nueva Granada (vía Cajicá-Zipacquirá), han favorecido el reconocimiento y el fortalecimiento de la Especialización en Ingeniería de Pavimentos de la Universidad Militar

Nueva Granada y su posicionamiento como un destacado y competitivo programa de posgrado al alcance de los profesionales de la ingeniería, quienes están involucrados en cualquiera de las fases del ciclo de vida de las estructuras de pavimento.

Bajo la primera denominación “Especialización en Pavimentos Urbanos”, se graduaron 27 especialistas hasta diciembre de 2009. En cambio, desde el 25 de marzo de 2010 hasta la actualidad, se ha incrementado el número de estudiantes graduados: de 89 a 116, con el título de especialista en Ingeniería de Pavimentos.

A continuación, se resume en forma gráfica los aspectos más relevantes de la Especialización en Ingeniería de Pavimentos desde su creación:

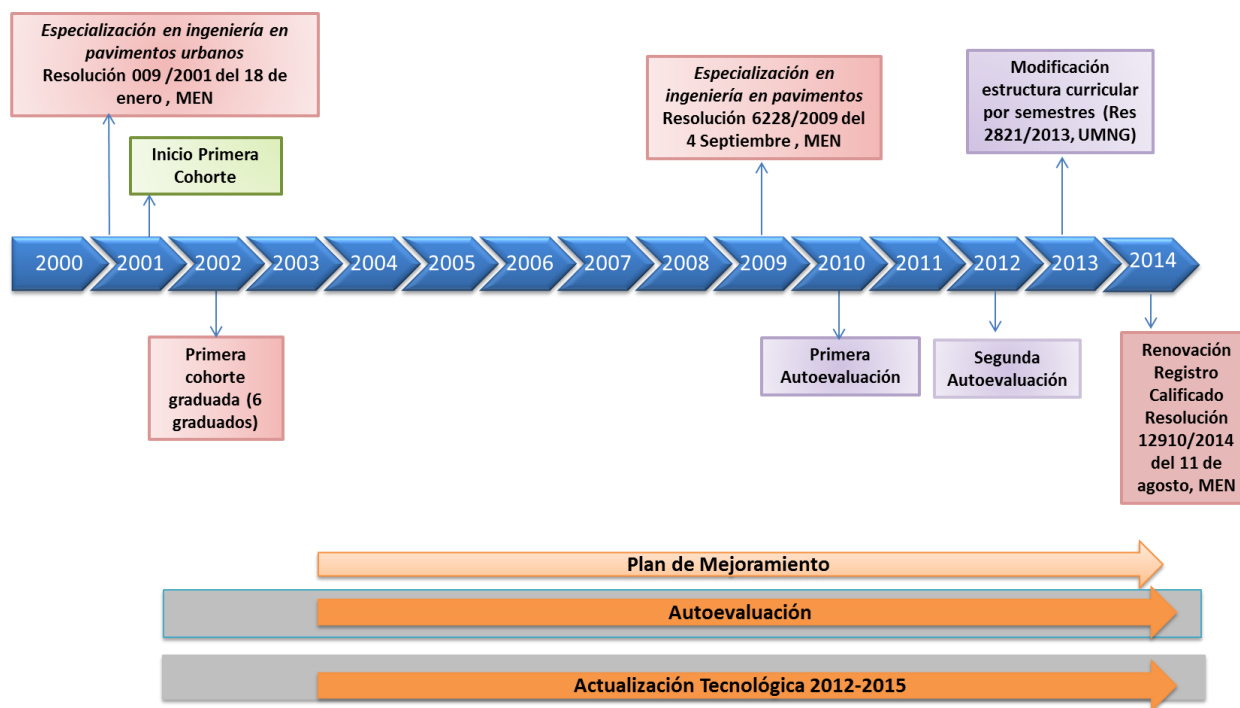


Figura 1. Evolución de la Especialización en Ingeniería de Pavimentos

2 EL PROGRAMA Y SUS ANTECEDENTES EPISTEMOLÓGICOS

2.1 JUSTIFICACIÓN

Diversos y muy estructurados estudios demuestran que la infraestructura vial incide decisivamente sobre el desarrollo económico y la competitividad de un país; por tanto, existe una relación directa entre dotación de infraestructura y desarrollo económico. Lo anterior justifica el área disciplinar de la Especialización, ya que el estudio práctico de la composición del pavimento constituye el corazón de cualquier vía urbana o rural.

A nivel nacional, en el *Plan Estratégico Institucional 2011-2014*, del Instituto Nacional de Vías (Invías), se menciona lo siguiente:

De los 187.434 km, que aproximadamente tiene el país, 16.714,89 km, constituyen la red primaria a cargo de la nación. 11.463,11 km. (a 31 de diciembre de 2010) se encuentran a cargo del Instituto Nacional de Vías; los restantes 5.251,78 km. corresponden a proyectos de concesión administrados por el Instituto Nacional de Concesiones INCO¹ (Invías, 2013: 7).

El Invías señala, además, que el 27,4 % de la red vial primaria del país está a nivel de afirmado (Invías, 2013), es decir que su estructura de pavimento carece de capa de rodadura, lo que implica notables efectos negativos, especialmente, en términos de costos, tanto para la operatividad de los vehículos como para la conservación del patrimonio vial. Lo anterior sin considerar el fuerte efecto negativo adicional sobre la seguridad y la comodidad de los usuarios. A continuación, se representa, en la Tabla 1, la distribución de los 11 463,11 km de la Red Nacional de Carreteras primarias, conforme al Invías a corte del 31 de diciembre de 2010 (Invías, 2013: 7):

Tabla 1. Red Nacional de Carreteras primarias, según el Invías

TOTAL RED VIAL PRIMARIA		PORCENTAJE		
CONCEPTO	KM	BUENO	REGULAR	MALO
Pavimentado	8322,63	46	31	23
Afirmado	3140,48	10	29	61
TOTAL	11 463,11			

La Figura 2, según el reporte en el 2011 del DNP (Departamento Nacional de Planeación) y el Ministerio de Transporte (Fedesarrollo, 2012: 32), y la tabla anterior representan la red vial primaria del país. Ahora, si se observa el conjunto de la red vial nacional, que el

¹ Esta entidad, en el año 2011, cambió su denominación por Agencia Nacional de Infraestructura (ANI).

Invías (de acuerdo con el reporte a 2010) estima en 187 434 km (Invías, 2013: 7), se aprecia claramente que la mayor proporción está formada por las redes viales secundaria y terciaria:

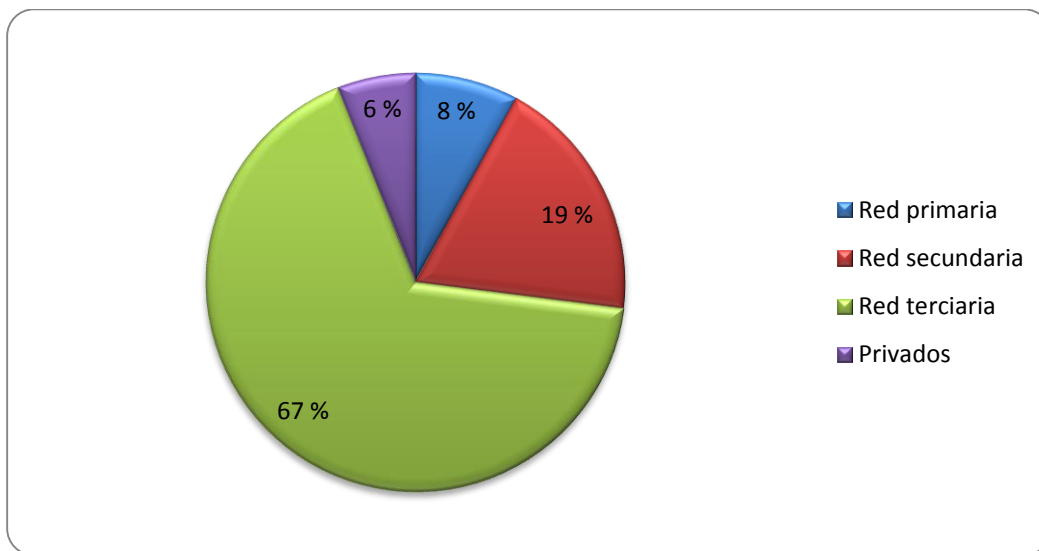
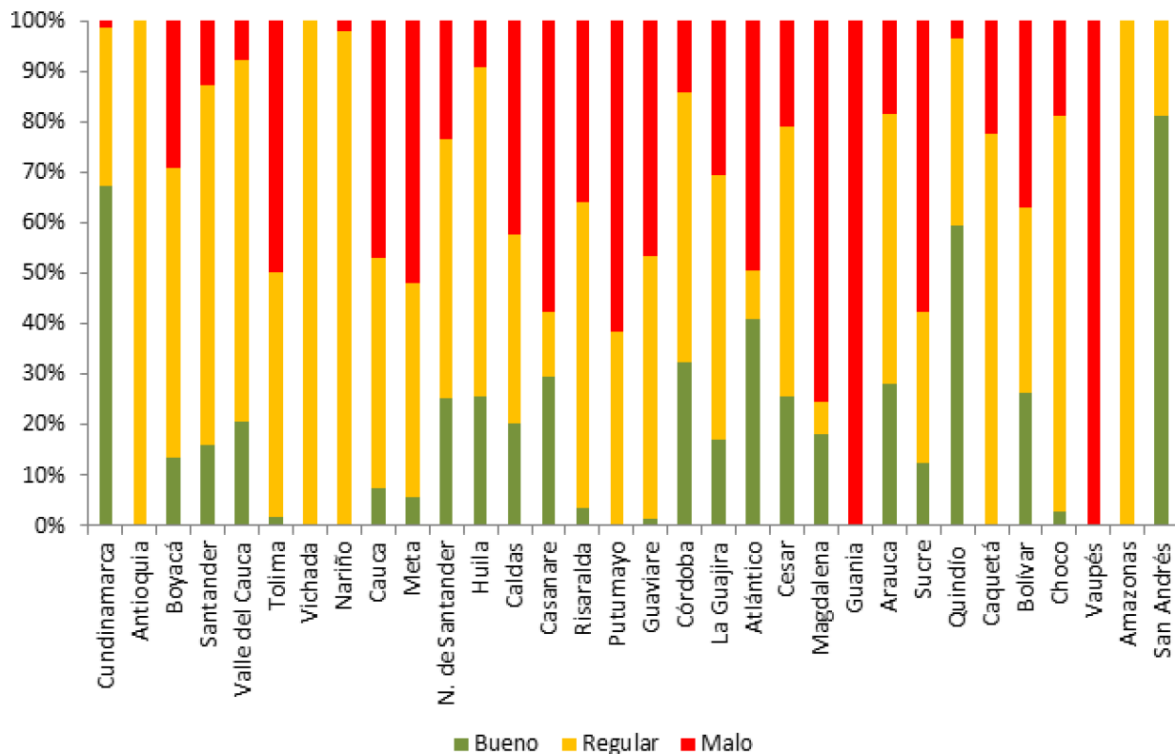


Figura 2. Clasificación porcentual de la red vial nacional

Adicional a que las redes viales secundaria y terciaria del país constituyen la proporción más importante en términos de kilómetros de vía, el estado de las estructuras de pavimentos de tales vías están en una condición más deficiente que la red primaria, como lo demuestra el estudio de Fedesarrollo (2012).

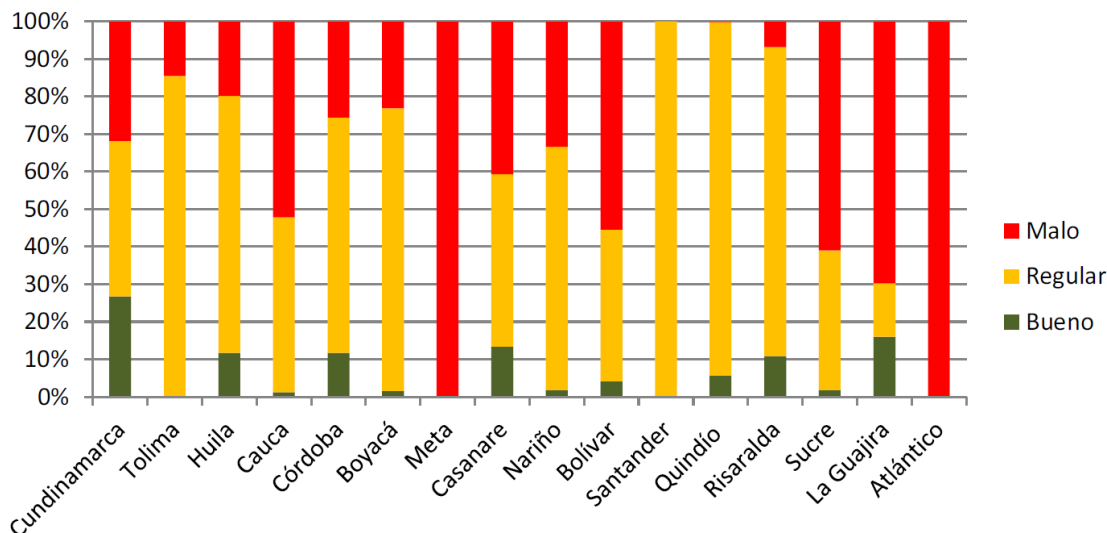
El estado de la malla vial principal a cargo del Invías evidencia un panorama preocupante, aunque resulta aún más alarmante si se revisa el estado de las mallas viales secundaria y terciaria, las cuales forman aproximadamente el 90 % de la malla vial nacional (Fedesarrollo, 2012), cuyo estado se puede apreciar en las Figura 3 y 4, también extraídas del documento (pp. 34 y 35), con fecha al primer trimestre del 2011:



Fuente: DNP,* Inventario hasta el primer trimestre del año 2011

Figura 3. Estado de la Red Nacional de Carreteras secundarias

Como se puede observar en la figura anterior, con la excepción de Cundinamarca, Quindío y San Andrés, entre el 60 y el 100 % de las vías secundarias de los otros 29 departamentos están en condiciones regulares y en mal estado. No obstante, el panorama es aún más crítico si se examina el reporte de las vías terciarias:



Fuente: DNP,* Inventario hasta el primer trimestre del año 2011

Figura 4. Estado de la Red Nacional de Carreteras terciarias

Los anteriores antecedentes de la red vial nacional demuestran la inmensa tarea pendiente para rehabilitar, reconstruir y conservar la infraestructura vial del país, a nivel tanto local como nacional. Para cumplir tal meta, Colombia requiere cada vez más recursos humanos calificados, para gestionar técnicamente las estructuras de pavimentos de sus vías, lo cual es precisamente el propósito central de la Especialización en ingeniería de Pavimentos de la Universidad Militar Nueva Granada.

En resumen, el valor agregado que particulariza la Especialización corresponde a que:

- orienta su enfoque curricular en el ciclo de vida de los proyectos de pavimentos;
- cuenta con excelentes recursos de laboratorio;
- enfatiza la formación respecto al diseño de las estructuras de pavimento, los procesos de evaluación y la rehabilitación y gestión de estos.

2.2 DENOMINACIÓN DEL PROGRAMA

Tabla 2. Caracterización del programa

Denominación académica	Especialización en Ingeniería de Pavimentos
Título que otorga	Especialista en Ingeniería de Pavimentos
Nivel de formación	Especialización
Nivel académico	Posgrado
Código SNIES	10931
Metodología	Presencial
Duración	Dos semestres
Créditos académicos	29

2.3 MISIÓN

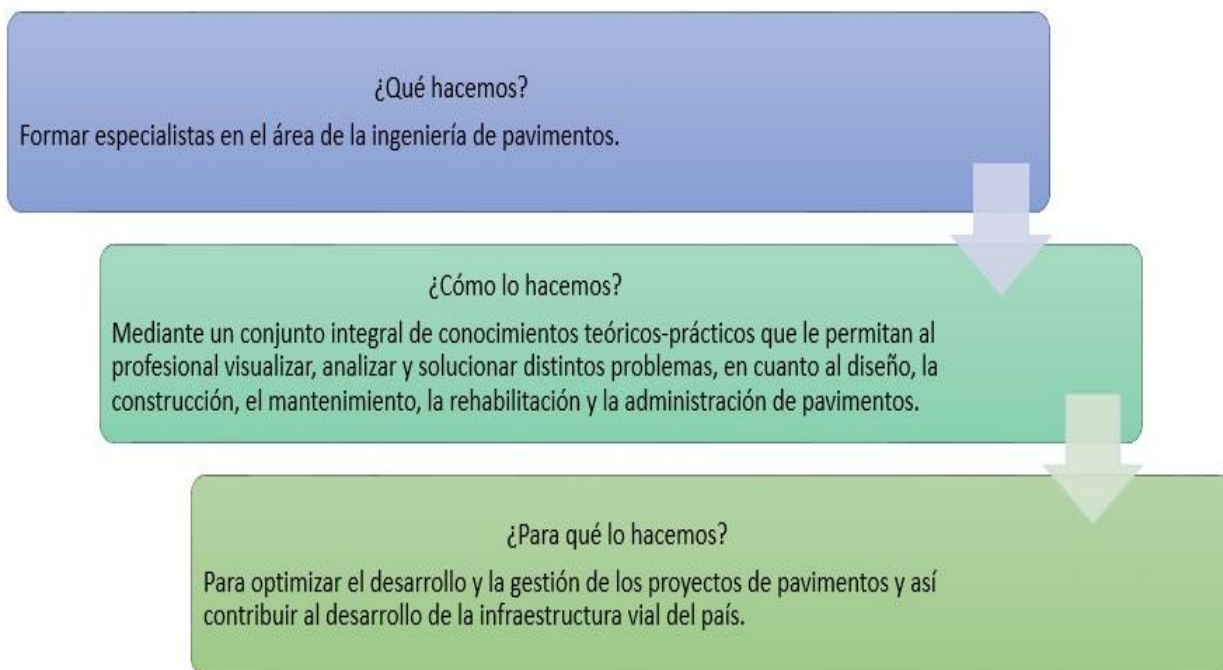
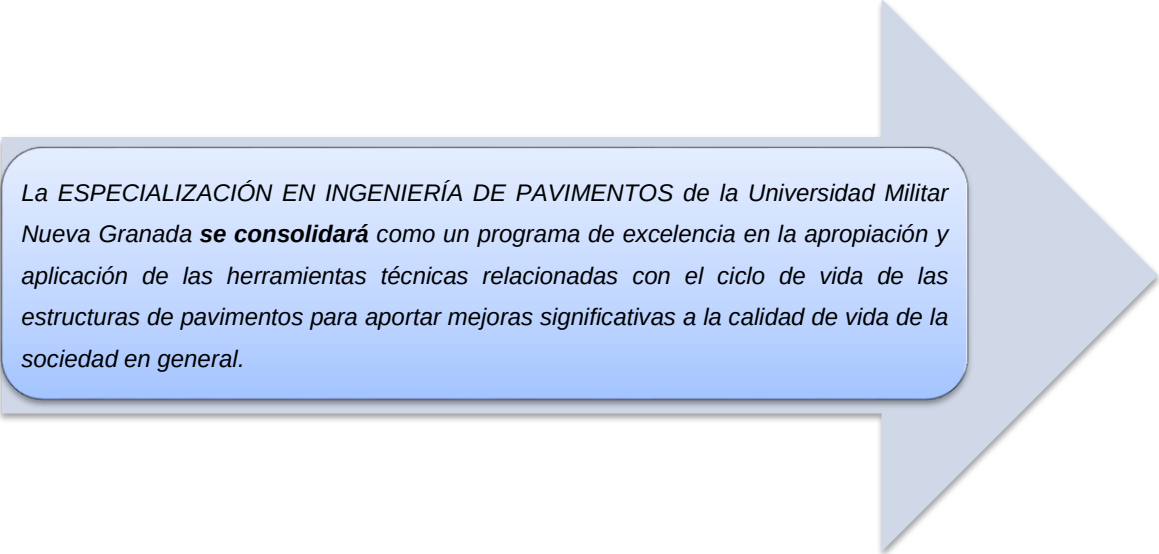


Figura 5. Misión de la Especialización en Ingeniería de Pavimentos

2.4 VISIÓN



La ESPECIALIZACIÓN EN INGENIERÍA DE PAVIMENTOS de la Universidad Militar Nueva Granada **se consolidará** como un programa de excelencia en la apropiación y aplicación de las herramientas técnicas relacionadas con el ciclo de vida de las estructuras de pavimentos para aportar mejoras significativas a la calidad de vida de la sociedad en general.

Figura 6. Visión de la Especialización en Ingeniería de Pavimentos

2.5 PROPÓSITOS DE FORMACIÓN

2.5.1 Propósito general de formación

La Especialización en Ingeniería de Pavimentos tiene como propósito principal formar especialistas con capacidad para visualizar, analizar y solucionar distintos problemas, en cuanto al diseño, la construcción, el mantenimiento, la rehabilitación y la administración de pavimentos, con aplicación de las herramientas y tecnologías apropiadas para optimizar el desarrollo y la gestión de estos proyectos.

2.5.2 Propósitos específicos de formación

- Proveer y actualizar los conocimientos, las herramientas y las técnicas apropiadas para los procesos de toma de decisiones relacionadas con el diseño, la construcción, el mantenimiento, la rehabilitación y la administración de pavimentos.
- Generar y desarrollar líneas de investigación focalizadas en áreas sensibles de los pavimentos.
- Propiciar un ambiente adecuado para tener un mejor desarrollo de las potencialidades de estudiantes, de tal forma que se genere un espíritu crítico, constructivo y creativo, para la presentación de propuestas novedosas y la superación de las necesidades identificadas en el medio de incidencia.

- Promover actitudes investigativas rigurosas en los profesionales, para dinamizar su curiosidad intelectual y tomar posiciones edificantes con respecto al devenir histórico de la cultura.
- Incentivar la participación activa de los estudiantes, de manera crítica, en grupos o equipos de trabajo inter- y multidisciplinarios.
- Desarrollar las actividades académicas y formativas, mediante el uso de recursos tecnológicos modernos, como laboratorios y programas informáticos especializados, con el objetivo de facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

2.6 PERFILES

2.6.1 Perfil del aspirante

El aspirante a la Especialización en Ingeniería de Pavimentos debe ser un profesional en el área de la ingeniería civil, ingeniería de transporte y vías o de cualquier programa de ingeniería afín y que tenga interés en profundizar en los conceptos referentes a la gestión del ciclo de vida de las estructuras de pavimento.

2.6.2 Perfil profesional

Los especialistas egresados del programa están en la capacidad de intervenir de manera efectiva en proyectos relacionados con el ciclo de vida de las estructuras de pavimentos, es decir, en el estudio, el diseño, la construcción, la evaluación, la rehabilitación y el mantenimiento de pavimentos.

2.6.3 Perfil ocupacional

El egresado de la Especialización en Ingeniería de Pavimentos, de la Universidad Militar Nueva Granada podrá desempeñarse como:

- Ingeniero especialista en diseño de pavimentos, para la aplicación de la ingeniería de consulta en la ejecución de estudios, diseños e interventorías para pavimentos flexibles y rígidos;
- Ingeniero responsable de la construcción de pavimentos flexibles y rígidos, así como de los procesos de rehabilitación de tales construcciones;
- Ingeniero vinculado con las entidades encargadas del desarrollo vial, con funciones de planeación, contratación, supervisión o gestión de proyectos de pavimentos;
- Ingeniero de investigación, desarrollo y aplicación de tecnologías, metodologías, normas y procedimientos para la ejecución de pavimentos;
- Ingeniero integrante de grupos de docentes e investigadores de universidades y centros de investigación.

2.7 COMPETENCIAS

Entre los principios institucionales que le ayudan a la comunidad a fijar el norte de sus acciones y que son los reguladores de la dinámica institucional, se encuentra el de la excelencia académica que no es otra cosa que la búsqueda permanente de la calidad en los programas académicos; por lo tanto, se requiere incluir el enfoque de competencias, por su reconocida contribución en el mejoramiento de la calidad de la educación (Castro, 2009: 24).

En consecuencia con lo anterior, el lineamiento pedagógico de la Universidad Militar Nueva Granada establece las orientaciones, para que los estudiantes desarrollen las competencias para los programas de especialización, las cuales se estructuran a partir del trabajo en el Comité de Currículo y Autoevaluación.

La importancia de las competencias radica en que permiten direccionar la labor docente, para preparar a los profesionales que cursan la Especialización en Ingeniería de Pavimentos, en todas las actividades y los proyectos que forman parte de alguna de las etapas del ciclo de vida de las estructuras de pavimento, así como para que se desempeñen con suficiencia en las diferentes entidades públicas o en organizaciones privadas encargadas de la gestión de estos proyectos.

2.7.1 Competencias generales

- Realiza estudios de prefactibilidad y factibilidad, para establecer la viabilidad de una nueva estructura de pavimento.
- Elabora diseños detallados, con el fin de construir una nueva estructura de pavimento.
- Proyecta los procesos constructivos, para la ejecución de una nueva estructura de pavimento.
- Proyecta los procesos para la rehabilitación de una estructura de pavimento.
- Operacionaliza procesos constructivos pertinentes, con el propósito de desarrollar una estructura de pavimento.
- Emprende procesos constructivos pertinentes, para la rehabilitación de una estructura de pavimento.
- Verifica y controla los indicadores de desempeño y las patologías presentes en las estructuras de pavimento.
- Analiza los resultados del seguimiento y el control que se realizaron a las estructuras de pavimentos, con el fin de establecer los criterios para efectuar un mantenimiento acorde con las necesidades específicas.
- Administra proyectos de estructuras viales, mediante la gestión de las diferentes variables involucradas para su operación eficiente.

- Indaga y elige soluciones a problemáticas relacionadas con materiales y diseños para las estructuras de pavimento.
- Desarrolla competencias para desempeñarse de forma eficiente en la consultoría de pavimentos.

2.7.2 Competencias transversales o genéricas

Las competencias transversales que deben caracterizar a los egresados de cualquier programa de posgrado en ingeniería, por tratarse de habilidades que debe poseer un profesional para formar parte de grupos de trabajo interdisciplinario, se describen en el siguiente decálogo:

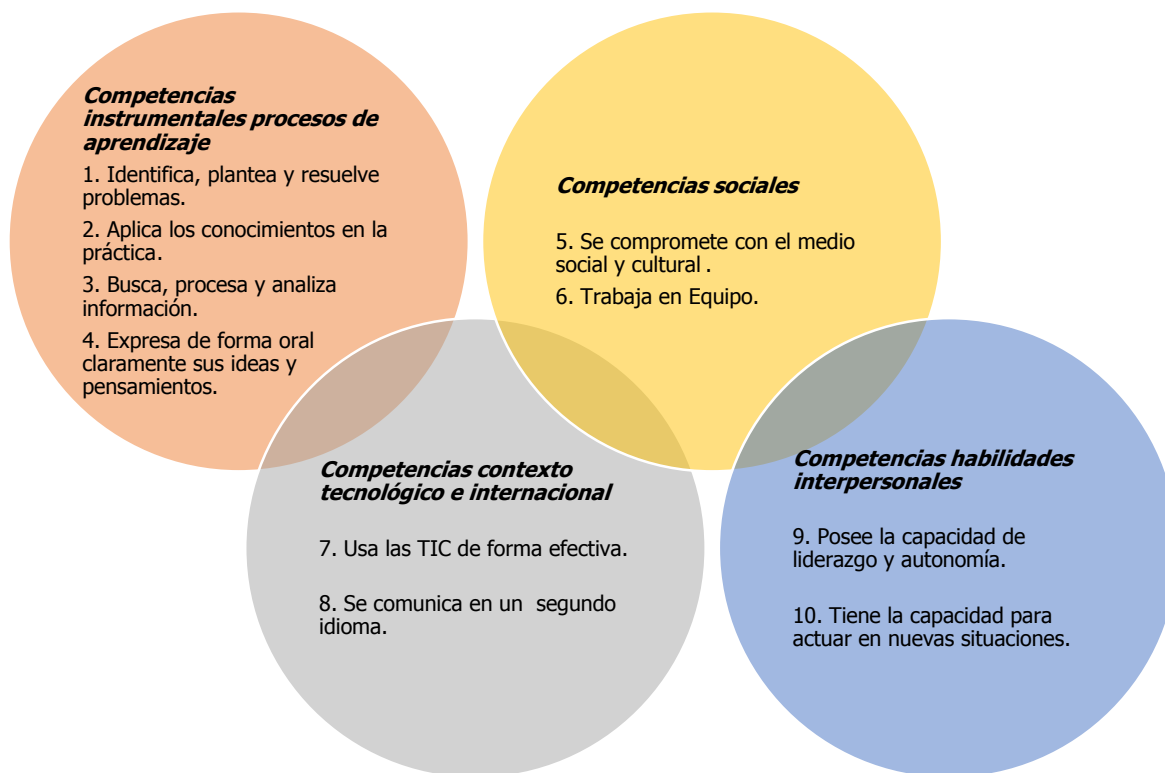


Figura 7. Decálogo de competencias transversales o genéricas

3 ESTUDIANTES

3.1 POBLACIÓN ESTUDIANTIL DEL PROGRAMA

Según los datos publicados por la División de Registro Académico (reporte publicado en intranet con corte a noviembre 31 de 2013), en las siguientes figuras se puede apreciar el crecimiento histórico de los alumnos matriculados en la Especialización en Ingeniería de Pavimentos por año y por trimestre, respectivamente.

Si bien ha habido grupos (cohortes) con 21 participantes, el promedio es de 12,5 estudiantes, el cual bajó en el año 2012 cuando hubo tres procesos de inscripciones, lo que conllevó a que se debilitara la demanda. No obstante, se evidencia una recuperación para el proceso el siguiente año. Uno de los factores diferenciadores para tal incremento es que los aspirantes consideraban que la estructura curricular, específicamente su plan de estudios, es sólida y amplia.

A continuación, se representa la cantidad de estudiantes que ingresaron a la Especialización desde el 2009, los cuales se distribuyen por cohorte y por año, según el reporte publicado por la División de Registro Académico:

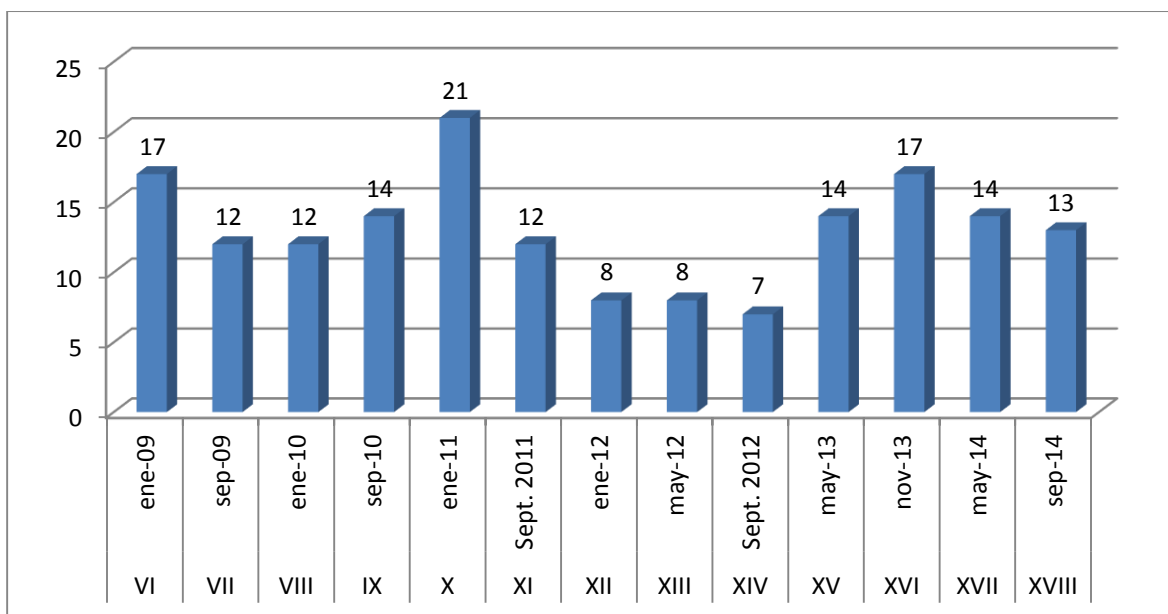


Figura 8. Población estudiantil por cohorte de la Especialización en Ingeniería de Pavimentos

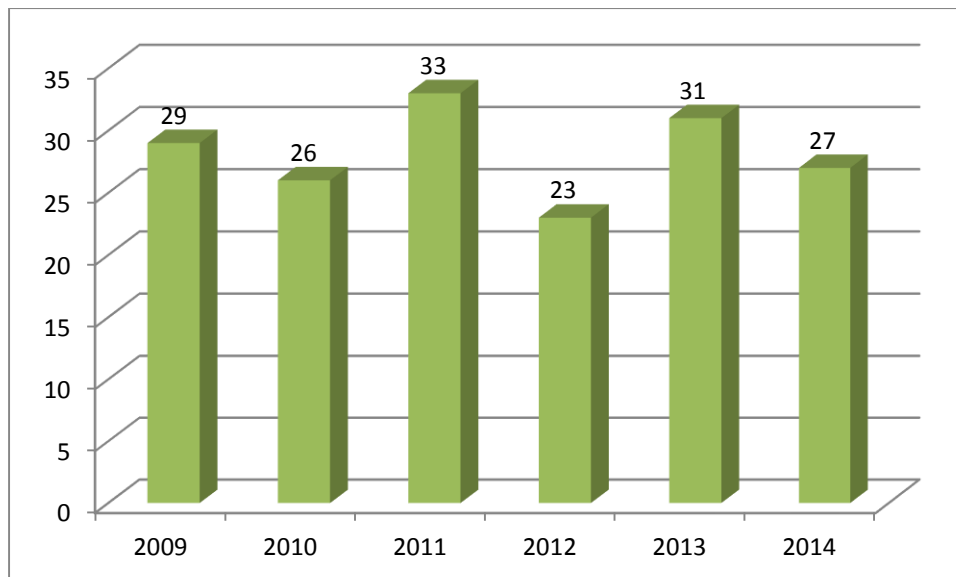


Figura 9. Población estudiantil por año de la Especialización en Ingeniería de Pavimentos

3.2 ESTÍMULOS A LOS ESTUDIANTES

En el reglamento estudiantil de posgrados (Acuerdo 6 de 2012), en sus artículos 75, 76 y 77, se establecen los reconocimientos académicos, en forma de estímulos o distinciones que motivan el rendimiento académico del estudiante y el desarrollo de sus potencialidades, espíritu de compañerismo, colaboración y sentido de pertenencia institucional. Son merecedores a estos reconocimientos aquellos que sobresalgan en las actividades académicas, de investigación, artísticas, culturales, deportivas y de servicio a la comunidad. Entre los estímulos están la felicitación escrita, la mención especial, la publicación de trabajos y obras meritorias, la representación oficial de la Universidad en actividades externas y el reconocimiento a la investigación científica. En cuanto a las distinciones, estas tienen por finalidad reconocer el rendimiento académico del estudiante, la labor investigativa, el espíritu de compañerismo y la colaboración, entre otros aspectos.

La siguiente figura resume las diferentes categorías de los reconocimientos contemplados en el reglamento estudiantil, con el propósito de motivar a los estudiantes:

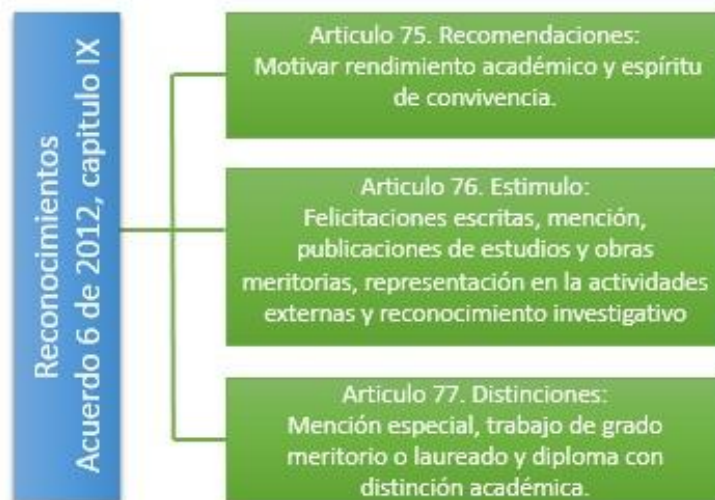


Figura 10. Reconocimientos, estímulos y distinciones para los estudiantes

3.3 PARTICIPACIÓN DE LOS ESTUDIANTES EN CUERPOS COLEGIADOS

Los estudiantes de la Universidad tanto de pregrado como de posgrado tienen participación en los órganos de gobierno y administración, mediante los siguientes cuerpos colegiados:



Figura 11. Participación de los estudiantes en cuerpos colegiados de la Universidad²

² En cuanto a la reglamentación de participación en los cuerpos colegiados, esta aplica para los estudiantes de pregrado y posgrado, siempre y cuando cumplan con el procedimiento para ser elegidos, sus deberes y compromisos.

4 ESTRUCTURA ORGÁNICA DEL PROGRAMA

4.1 ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA

La Especialización en Ingeniería de Pavimentos pertenece a la Dirección de Posgrados de la Facultad de Ingeniería, la cual se encuentra estructuralmente formada por un decano, quien es la primera autoridad académica y administrativa de la Facultad y es el responsable de orientar y promover las funciones sustantivas de docencia, investigación y extensión de los programas, departamentos, centros, laboratorios e institutos. En segunda instancia, se encuentra la Vicedecanatura que es la dependencia encargada de coordinar y apoyar las funciones sustantivas que desarrolla la Facultad. Luego se encuentran los directores de programa de pregrado y posgrado; en el caso de los posgrados, es el director, quien se encarga de la gestión académico-administrativa, con el apoyo permanente de los coordinadores de las especializaciones.

La Dirección de Posgrados de Ingeniería cuenta en la actualidad con diez programas, a saber:

1. Especialización en Planeación Ambiental y Manejo Integral de los Recursos Naturales
2. Especialización en Ingeniería de Pavimentos
3. Especialización en Geomática
4. Especialización en Gerencia Integral de Proyectos
5. Especialización en Gerencia de la Calidad
6. Especialización en Gerencia Logística Integral
7. Maestría en Ingeniería Mecatrónica
8. Maestría en Logística Integral
9. Maestría en Gerencia de Proyectos
10. Maestría en Ingeniería Civil

Los programas de posgrado están asociados a los de pregrado que pertenecen a la Facultad de Ingeniería, por su contenido; en el caso de la Especialización en Ingeniería de Pavimentos, este programa se asocia al de Ingeniería Civil. Asimismo, la Especialización cuenta con la Coordinación que se encarga de todos los trámites académicos y administrativos relacionados con el funcionamiento del programa, con el apoyo del Comité de Posgrados, el Comité de Currículo y Autoevaluación, el grupo de docentes, los monitores de curso y la secretaria de la Coordinación.

A continuación se presenta la estructura orgánica de la Facultad, según la Resolución 2616 del 14 de noviembre de 2012:

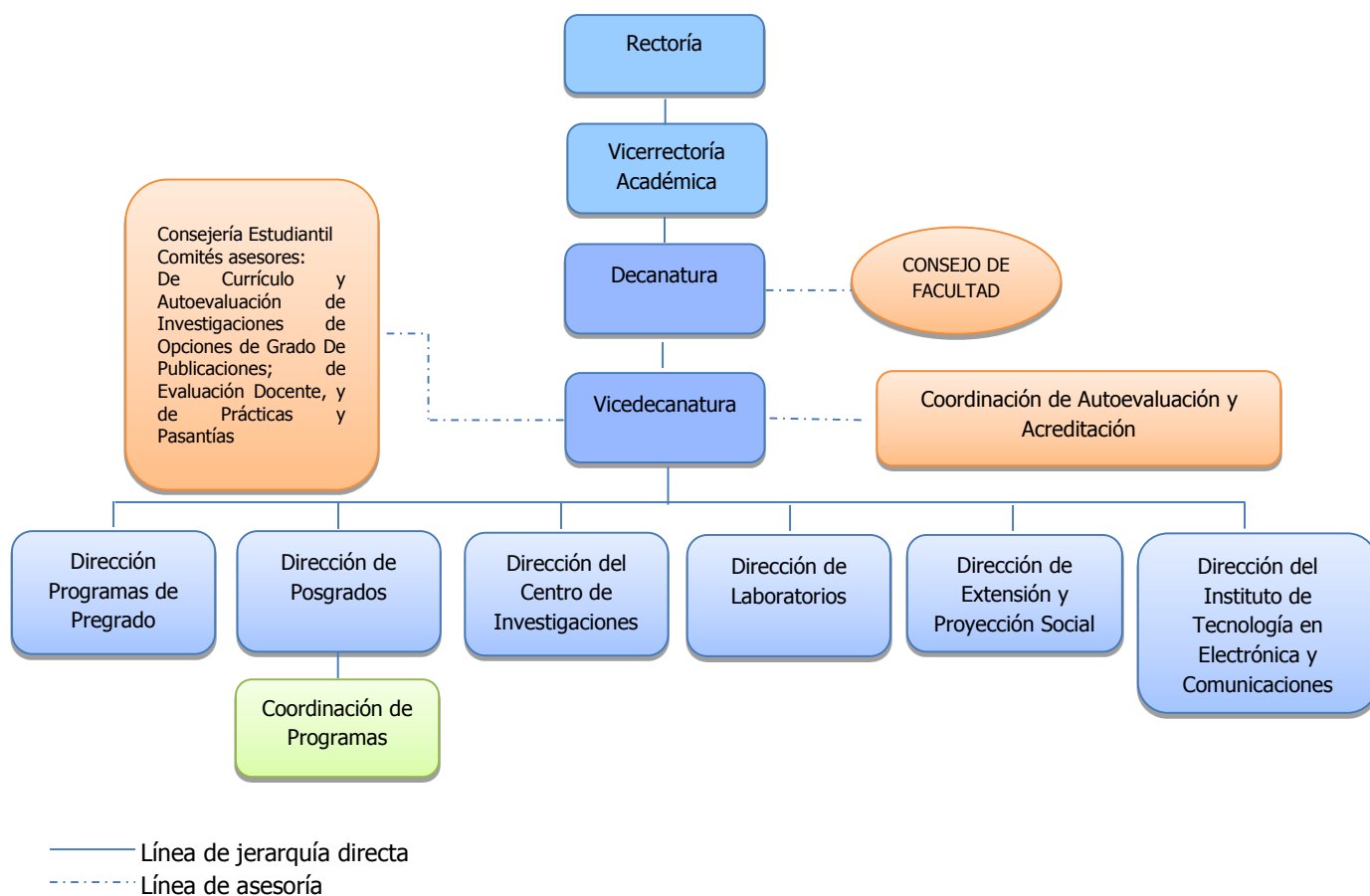


Figura 8. Estructura organizacional, académica y administrativa de la Facultad de Ingeniería

De acuerdo con la Resolución 2612 de 2102, por la cual se adopta la estructura organizacional académica y administrativa de las facultades de la Universidad, los coordinadores de las especializaciones tienen, entre otras, las siguientes funciones:

1. Coordinar y promover la actualización de planes y proyectos, con el propósito de fortalecer la calidad de los programas de posgrados de la Facultad.
2. Verificar que el desarrollo de cada uno de los programas de posgrados de la Facultad esté articulado con lo establecido en sus planes de estudio.
3. Informarle al director de Posgrados los inconvenientes y dificultades que se presenten en el desarrollo del programa y proponer soluciones.
4. Entregarle al director de Posgrados un informe semestral sobre el estado y la evolución de los programas de posgrado que están bajo su coordinación.

5. Verificar que los recursos materiales, de infraestructura, de gestión humana y de equipos se utilicen adecuadamente por los programas de posgrado.
6. Promover la participación de los docentes de posgrado en proyectos de investigación interdisciplinaria.
7. Coordinar para que los trabajos de grado se publiquen como artículos científicos, en revistas indexadas de circulación nacional e internacional.
8. Las demás que asignen los órganos superiores de decisión.

4.2 ESTRUCTURA ACADÉMICA

Las orientaciones pedagógicas institucionales señalan los lineamientos, para enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Especialización en Ingeniería de Pavimentos, por cuanto fomenta elementos, recursos, conceptos y actuaciones a tener en cuenta para lograr la formación integral del individuo. Adicionalmente, vela por que se garantice la flexibilidad pedagógica y curricular, mediante la formación investigativa y la evaluación permanente, generando en los educandos las habilidades que le permitirán desarrollar un carácter analítico y las capacidades para desenvolverse en grupos interdisciplinarios.

El enfoque pedagógico propuesto en el Proyecto Educativo Institucional —PEI— hace referencia a la acción educativa de la Universidad en la sociedad actual y opera como marco conceptual y pedagógico para los proyectos educativos de los diferentes programas, proporcionando el sentido y la intención de la educación, respondiendo a cuestionamientos, tales como ¿para qué educar? y ¿cómo educar?, planteados por Nubia Arias y Luis Andrés Sánchez (Castro, 2009: 46).

El diseño del Proyecto Educativo de la Especialización en Ingeniería de Pavimentos se fundamentó en el modelo constructivista y se apropió del enfoque pedagógico de formación por competencias, por medio de técnicas didácticas activas, como el estudio de caso o el aprendizaje basado en problemas, el cual sugiere considerar los “desarrollos sociales, emotivos y morales del estudiante” (UMNG, 2009: 45) y direccionar la labor del maestro, más hacia el análisis de casos de aplicación que a la transmisión de definiciones, y es, desde este enfoque, cuando el estudiante es partícipe de la construcción de sus conocimientos. En este modelo, los saberes son el resultado de procesos articulados y coherentes que permiten el desarrollo de competencias que validan la integración y aplicación de los conocimientos en la búsqueda de soluciones a problemas de diversa índole.

Con base en lo anterior, el egresado de la Especialización en Ingeniería de Pavimentos es, por tanto, un profesional comprometido con la aplicación de sus conocimientos en la

preservación del medioambiente, el desarrollo sostenible, el crecimiento económico en armonía con el entorno, el desarrollo y la equidad social. Además, tiene valores que la Universidad promueve durante su formación integral, más allá de la formación técnica, tales como **libertad, tolerancia, democracia, respeto, honestidad y capacidad de servicio a la comunidad.**

4.3 CONSEJO DE FACULTAD Y COMITÉS ASESORES

Las funciones de los órganos colegiados y unipersonales que rigen las actividades académicas y administrativa que se realizan en las facultades se definen en la Resolución 2612 del 14 de noviembre de 2012. Tales órganos se describen a continuación:

4.3.1 Consejo de Facultad

Es el máximo órgano de gobierno, decisorio, de la Facultad está integrado por: El Decano, Vicedecano, Directores de programa de Pregrado y posgrados, Director Centro de Investigaciones, Director de Laboratorio, representante de personal Docente, representante de Estudiantes de pregrado y posgrado y representante de egresados. Las funciones del Consejo de Facultad se encuentran descritas en el artículo 4 de la resolución 2612 del 14 de Noviembre de 2012.

4.3.2 Comité de Currículo y Autoevaluación

De acuerdo con la Resolución 2612 de 2012, este comité es el ente asesor de apoyo y consulta de los programas académicos de pregrado y posgrados, y su función es evaluar, diseñar, estudiar y proponer estrategias para actualizar; flexibilizar y dinamizar el currículo, y promover la interdisciplinariedad, teniendo en cuenta los procesos formativos y la dinámica equilibrada en los adelantos académicos, investigativos y científicos, y así mejorar los niveles de calidad.

4.3.3 Comité de Investigaciones

Se encarga de evaluar la pertinencia y la metodología de los proyectos de investigación; realizar el seguimiento a los avances y resultados; emitir conceptos, y fijar políticas, estrategias y proyectos para los procesos de investigación. Asimismo, el Comité se encarga de garantizar la pertinencia y aprobar los grupos y jóvenes investigadores de la Facultad.

4.3.4 Comité de Publicaciones

Debido a los procesos de investigación y docencia de la Facultad, el Comité de Publicaciones promueve y orienta las actividades propias para gestionar la propiedad intelectual, como son la pertenencia de ejemplares; presenta las novedades; fija los pares evaluadores para dichos procesos; verifica las normas concernientes a derechos de autor, y asesora y edita los trabajos que van a ser publicados.

4.3.5 Comité de Opción de Grado

Es el responsable de asignar los presidentes de sustentaciones de trabajos de los estudiantes y de realizar el estudio de las solicitudes relacionadas con el inicio, el desarrollo, la cancelación o la aprobación de los trabajos que se realizan, según las diferentes opciones de grado.

4.3.6 Comité de Prácticas y Pasantías

Este comité es aquel que analiza, discute, evalúa y conceptualiza las situaciones relacionadas con las prácticas y pasantías de los estudiantes.

4.3.7 Comité de Evaluación Docente

Se encarga de estudiar los resultados de las evaluaciones de los docentes en cada periodo académico y de emitir conceptos, de acuerdo con la normativa.

A continuación, se ilustran los comités asesores de la Facultad de Ingeniería, los cuales están interrelacionados así (Resolución 2612 de 2012, art. 2):



Figura 9. Comités asesores de la Facultad de Ingeniería

5 ASPECTOS CURRICULARES Y PEDAGÓGICOS

5.1 PRINCIPIOS CURRICULARES

Los principios que han orientado el desarrollo del programa se basan, en primera instancia, en el modelo pedagógico que guía la formación de la Universidad, de tipo constructivista, en el cual los estudiantes son actores activos del proceso de enseñanza-aprendizaje y se promueve un aprendizaje que parte de conocimientos previos, y en segunda instancia, en las herramientas orientadas a la gestión técnica integral del ciclo de vida de las estructuras de pavimentos y sus diferentes aplicaciones, así como en los propósitos de formación de los profesionales que incluyen el desarrollo de habilidades, para los profesionales que se desempeñen en grupos interdisciplinarios de trabajo.

Para obtener el título de especialista en Ingeniería de Pavimentos, los estudiantes deben aprobar una serie de asignaturas teórico-prácticas y desarrollar un trabajo final en el que apliquen los conocimientos que adquirieron durante la Especialización.

5.2 FUNDAMENTOS TEÓRICOS

En Colombia, principalmente, y en el resto del mundo, los desplazamientos en vías terrestres de personas y de bienes se realizan en una proporción muy importante, empleando como medio de transporte los vehículos automotores, los cuales circulan por la infraestructura vial diseñada y construida para tal fin. De acuerdo con los datos consignados en el documento *Transporte en cifras. Estadísticas 2012* del Ministerio de Transporte, del total de pasajeros que se movilizaron en el interior de Colombia en el año 2012 (191 224 647 de personas), el 89,11 % lo hizo utilizando la infraestructura vial (170 404 280 personas).

A continuación, en la ND: **No disponible**

Figura 10, se relaciona la cantidad de pasajeros que se movilizaron en el país, durante el periodo 1994-2012 (Ministerio de Transporte, 2013: 15), teniendo en cuenta que los datos del 2011 fueron estimados por la Subdirección de Transporte del Ministerio de Transporte:

AÑO	PASAJEROS NACIONALES					
	TERRESTRE	AÉREO			FLUVIAL	FERROVIARIO
		Aerotaxis y regional	Empresas regulares	TOTAL		
1994	ND	581 541	7 420 065	8 001 606	2 334 373	ND
1995	94 161 337	559 672	8 062 765	8 622 437	2 448 764	58 328
1996	95 742 237	696 725	8 294 040	8 990 765	3 118 362	256 879
1997	98 911 215	680 212	8 077 000	8 757 212	2 084 014	232 330
1998	100 364 439	625 365	7 950 308	8 575 673	2 843 661	203 553
1999	94 654 074	605 423	7 613 231	8 218 654	2 820 654	160 130
2000	98 448 963	648 719	7 466 331	8 115 050	2 983 382	50 215
2001	99 009 731	646 167	7 559 898	8 206 065	3 026 826	54 916
2002	99 570 498	630 243	7 731 586	8 361 829	3 342 675	36 695
2003	120 201 516	547 842	7 439 107	7 986 949	4 148 706	17 363
2004	128 893 186	483 467	7 690 762	8 174 229	3 694 290	49 400
2005	156 568 326	533 883	7 756 845	8 290 758	3 789 419	126 219
2006	164 118 093	537 124	8 342 928	8 880 052	3 587 070	153 470
2007	172 127 092	536 144	8 771 998	9 308 142	3 310 124	181 390
2008	168 021 219	574 975	8 984 165	9 559 140	3 660 380	250 798
2009	177 855 357	523 877	10 156 884	10 680 761	4 095 702	165 709
2010	175 260 455	725 938	13 235 146	13 961 084	3 825 556	183 942
2011	184 958 703	821 079	13 807 682	14 628 761	4 025 265	227 075
2012	170 404 280	839 276	16 104 117	16 943 393	3 668 891	208 083

ND: No disponible

Figura 10. Movimiento de pasajeros por modo de transporte

Por su parte, el 71,14% de la carga total transportada en el 2012 en el interior de Colombia utilizó la infraestructura vial (199 309 000 toneladas).

En la Figura 11, se evidencia que el modo carretero continúa teniendo el mayor porcentaje de uso:

AÑO	TERRESTRE	FERROVIARIO			FLUVIAL	AÉREO	CABOTAJE	TOTAL
		Concesiones (sin incluir carbon)	Carbón	Total				
1994	82 841	812	12 833	13 645	2890	140	3700	103 216
1995	86 741	882	13 734	14 616	2634	140	4000	108 131
1996	71 168	981	15 354	16 335	3062	142	4324	95 031
1997	89 399	836	16 370	17 206	2755	139	3997	113 496
1998	84 350	779	21 842	22 621	3049	119	4009	114 148
1999	77 674	367	25 035	25 402	3735	134	1385	108 330
2000	73 034	ND	31 170	31 170	3802	100	797	108 903
2001	100 284	ND	33 457	33 457	3069	104	720	137 634
2002	84 019	ND	31 032	31 032	3480	122	532	119 185
2003	99 782	37	42 744	42 781	3725	132	928	147 348
2004	117 597	317	45 865	46 182	4211	129	588	168 707
2005	739 646	308	48 919	49 227	4863	135	400	194 271
2006	155 196	314	49 394	49 708	4025	138	509	209 576
2007	183 126	375	52 829	53 204	4563	137	454	241 484
2008	169 714	236	58 236	58 472	4953	123	372	233 634
2009	173 558	254	59 144	59 398	4070	109	364	237 499
2010	181 021	366	66 659	67 025	3691	119	353	252 209
2011	191 701	204	74 350	74 554	3650	124	ND	270 029
2012	199 369	20	76 780	76 800	3474	127	388	280 158

ND: No disponible

Figura 11. Movimiento de carga por modo de transporte

La forma de movilizar estos importantes volúmenes de pasajeros y de carga en forma eficiente y segura es por medio de la ejecución de los estudios, los diseños, la construcción, la rehabilitación y el mantenimiento de los distintos tramos viales, urbanos y rurales, que forman la malla vial del país. Cabe resaltar que en cualquier caso el elemento central de cualquiera de estas vías es su estructura de pavimento.

Entre el conjunto de disciplinas que forman parte de la ingeniería, la primigenia es la ingeniería civil, la cual *comúnmente ha sido definida* como una disciplina orientada hacia la concepción, el diseño, la construcción, la operación, el mantenimiento y la rehabilitación de obras de infraestructura para beneficio del hombre, mediante la transformación racional, creativa y económica de los recursos y las fuerzas de la naturaleza ().

Una de las grandes ramas de la ingeniería civil es el área de geotecnia, vías y transporte, que involucra conocimientos sobre las geociencias y los recursos naturales; la explotación, el uso y el control de materiales térreos; el diseño, la construcción y el mantenimiento de obras viales que se constituyen en medios de movilización de bienes y personas; la gestión de su ejecución, y la conservación del medioambiente.

En esta rama se ubica la temática de los pavimentos, los cuales el profesor Fernando Sánchez (1994) los define así:

Una capa o conjunto de capas de materiales seleccionados, comprendidas entre la subrasante y la superficie de rodamiento o rasante. El pavimento tiene como funciones principales proporcionar una superficie de rodamiento uniforme, resistente a la acción del tránsito y el clima, así como transmitir en forma adecuada a la subrasante los esfuerzos generados por las cargas del tránsito.

Por lo anterior, el estudio de los pavimentos incorpora múltiples elementos técnicos, tales como teorías de capacidad portante, conocimientos sobre suelos y subsuelos, selección de materiales, estabilización de suelos, movimientos de tierra, determinación de cantidades de obra, compactación y construcción de terraplenes y demás etapas para la ejecución de pavimentos.

Es por esta razón que un sector de los profesionales de la ingeniería civil ha orientado su actividad y experticia hacia la ejecución de los estudios, los diseños, la construcción, la rehabilitación y el mantenimiento de los pavimentos. Pero, precisamente por el grado de experticia requerido para el desarrollo de estas actividades, en este al igual que en muchos otros campos del conocimiento, también se precisa una formación avanzada, por lo cual las instituciones universitarias en distintas partes del mundo y, por supuesto, también en Colombia han respondido mediante el diseño y el ofrecimiento de programas específicos de posgrado en el área de pavimentos.

Para la Universidad Militar Nueva Granada y para la Facultad de Ingeniería es un reto continuo la formación de especialistas en Ingeniería de Pavimentos, con un alto nivel académico, responsabilidad social y compromiso ético. Por tanto, el programa asume la formación de profesionales, con capacidad y competencia para enfrentar y resolver problemas de la infraestructura vial nacional y regional, con una perspectiva interdisciplinaria y con el apoyo de las tecnologías de la ingeniería civil, de acuerdo con la evolución de la ciencia, la tecnología, las necesidades de las comunidades y de los diferentes sectores económicos del país.

5.3 PLAN DE ESTUDIOS

El plan de estudios de la Especialización en Ingeniería de Pavimentos se modificó, mediante la Resolución Rectoral 2821 del 31 de octubre de 2013, como parte de uno de los ejes fundamentales en los procesos de mejora continua de los currículos de los diferentes programas, a fin de que fueran actualizados, pertinentes y que respondieran a las necesidades de los sectores público, privado y Defensa. Los cambios efectuados al plan de estudios responden a una labor continua de revisión de contenidos programáticos en el Comité de Currículo y Autoevaluación de la Especialización.

Los especialistas en Ingeniería de Pavimentos requieren de la preparación en campos específicos del conocimiento que facilitan el desarrollo de habilidades, con el propósito de

intervenir en forma asertiva en cualquier etapa del ciclo de vida de las estructuras de pavimento, por medio de la aplicación de las herramientas de la ingeniería de pavimentos y el afianzamiento de los criterios para emplear tales herramientas para la solución de problemas que presenta la infraestructura vial, en los ámbitos local, regional o nacional.

De manera adicional, como parte sustancial de la formación integral de los estudiantes, se ofrecen unas asignaturas electivas en las diferentes áreas de aplicación de la ingeniería de pavimentos y que son seleccionadas por los estudiantes de acuerdo con sus intereses particulares y profesionales.

5.3.1 Áreas de formación

La Especialización en Ingeniería de Pavimentos cuenta con **10** asignaturas, de las cuales **9** son del núcleo común y **1** corresponde a la electiva, para un total de **29** créditos que se encuentran divididos en dos semestres.

El programa comprende las siguientes tres áreas de formación:

i. Área de Fundamentación Básica: En esta área se presentan los diferentes estudios, diseños y productos de consultoría aplicados a los proyectos de estructuras de pavimentos. Para ello necesariamente se parte del estudio de los diferentes materiales usados para estas estructuras (ligantes, como asfalto, cemento y agregados granulares, etc.) el mejoramiento de los mismos y las condiciones geotécnicas y de drenaje requeridas para garantizar el adecuado funcionamiento de los materiales.

ii. Área de Ingeniería de Diseño y Construcción de Pavimentos: Es aquella en la que se presentan los componentes que determinan, con precisión y confiabilidad, el diseño de las estructuras de pavimento y la consiguiente materialización física (construcción) de tales estructuras.

iii. Área de Evaluación, Mantenimiento y Administración de Pavimentos: En esta área se presentan las intervenciones sobre las estructuras de pavimento en servicio (evaluación, rehabilitación, conservación y mantenimiento) y el componente de gestión. Además, en el segundo semestre se concluye con el seguimiento al trabajo final de aplicación del programa de Especialización, cuya entrega final marca la finalización del programa, y se elige la electiva.

5.3.2 Electivas

Con el propósito de garantizar la flexibilidad del currículo en la Especialización, en el último semestre se ofrecen seis asignaturas como **electivas**, de las cuales el estudiante puede escoger una que equivale a tres créditos. Tales electivas son:

- Infraestructura Vial Concesionada y las APP
- Interventoría de Pavimentos
- Diseño de Aeropistas
- Diseño de Pavimentos flexibles bajo conceptos y criterios del método empírico - mecanicista (MEPDG)
- Diseño Geométrico de Vías
- SIG Aplicado a Infraestructura Vial (esta electiva se desarrolla con apoyo de la Especialización en Geomática de la Facultad)

Este componente electivo le facilita al estudiante la selección de temáticas de su interés, en el campo de profundización de la Especialización en Ingeniería de Pavimentos.

Tabla 3. Áreas de formación de la Especialización

Área de Fundamentación Básica	Créditos	Área de Ingeniería de Diseño y Construcción de Pavimentos	Créditos	Área de Evaluación, Mantenimiento y Administración de Pavimentos	Créditos
GEOTECNIA VIAL	3	MEJORAMIENTO DE MATERIALES	3	EVALUACIÓN, REHABILITACIÓN Y MANTENIMIENTO DE PAVIMENTOS	3
DRENAJE VIAL	3	DISEÑO DE PAVIMENTOS	3	ELECTIVA	3
TECNOLOGÍA DE MATERIALES LIGANTES	3	CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTOS	3	GESTIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL	3
				PROYECTO DE APLICACIÓN DE INGENIERÍA DE PAVIMENTOS	2
TOTAL DE CRÉDITOS ACADÉMICOS POR ÁREA	9		9		11

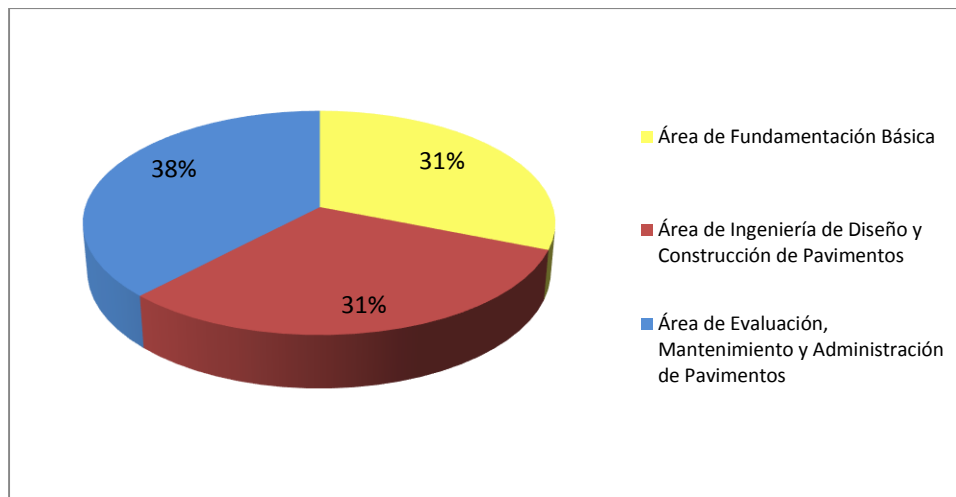


Figura 12. Distribución porcentual de créditos académicos por cada área de formación de la Especialización

A continuación, en la figura 13, se representa el plan de estudios de la Especialización en Ingeniería de Pavimentos, con sus respectivos créditos y horas establecidos. (Resolución 3638/2013).

	I SEMESTRE				II SEMESTRE					
	240		15		224		14			
Ingeniería básica Ingeniería diseño y construcción Evaluación, mantenimiento y gestión de pavimentos	I.B.	48	T	3	I.D.C.	48	T	3		
	Geotecnia vial				Construcción de pavimentos					
	I.B.	48	T	3	E.M.G.P.	48	T	3		
	Drenaje vial				Evaluación, rehabilitación y mantenimiento de pavimentos					
	I.B.	48	TP	3	E.M.G.P.	48	T	3		
	Tecnología de materiales ligantes				Electiva					
	I.D.C.	48	T	3	E.M.G.P.	48	T	3		
	Mejoramiento de materiales				Gestión de proyectos de infraestructura vial					
	I.D.C.	48	T	3	E.M.G.P.	32	P	2		
	Diseño de pavimentos				Proyecto aplicación ingeniería de pavimentos					
	Total Intensidad horaria				464	Total Créditos Académicos				29

Figura 13. Plan de estudios de la Especialización en Ingeniería de Pavimentos

5.4 INTERNACIONALIZACIÓN DEL CURRÍCULO

La Universidad Militar Nueva Granada, gracias a la gestión de la Oficina de Relaciones Internacionales, participa en diversas membresías, redes y afiliaciones internacionales, lo que permite que se comparta conocimiento en diferentes áreas del saber.

Por medio de la Oficina se forma parte del Grupo de Universidades Iberoamericanas La Rábida que tiene como fin la “cooperación académica, científica, tecnológica y cultural, para estrechar los lazos universitarios y la integración de los pueblos iberoamericanos” (Grupo La Rábida, 2011), y de la Red Colombiana para la Internacionalización de la Educación Superior (RCI) formada por diferentes instituciones de educación superior (IES). Esta alianza interinstitucional facilita los procesos de internacionalización de la educación superior, propiciando la cooperación entre las instituciones colombianas, y entre estas y las internacionales.

En la búsqueda permanente por un currículo coherente con los contextos nacionales, mundiales y basados en los estudios comparativos a nivel tanto nacional como internacional y en las percepciones de docentes, estudiantes y egresados en cada proceso de autoevaluación, el programa propone temáticas en las que se provee de una visión general que implica la gestión y la intervención de las estructuras de pavimento, que le permitan al egresado responder a las exigencias y las tendencias del mercado.

Como práctica pedagógica se discuten y se promueven los análisis de casos de actualidad mundial, con el fin de disminuir los fracasos, aprovechar la experiencia colectiva y optimizar la inversión en los procesos de pavimentación.

En el marco de esta práctica, el programa tiene como propósito difundir los eventos que abarcan el tema de la ingeniería de pavimentos, para incentivar a estudiantes, docentes y egresados a que participen en esos eventos y actualicen su conocimiento en temas inherentes a las nuevas tendencias en procesos de construcción y mantenimiento de pavimentos; tránsito y seguridad vial; movilidad y pavimentos urbanos; gestión, desarrollo y mejora de la red vial del país; materiales, por ejemplo, de innovación, control de calidad, normas y diseño, y desarrollo del marco normativo de la región en el área y del país.

5.5 EGRESADOS

Como parte del resultado de los procesos de seguimiento a los egresados, el programa y el Centro de Egresados de la UMNG han establecido encuentros anuales, en los que se valoran las apreciaciones de los egresados sobre las repercusiones del programa y del estado del arte sobre la ingeniería de pavimentos. Estas apreciaciones son de gran importancia, ya que revelan la efectividad de los procesos de gestión académico-

administrativa del programa y la de la Dirección de Posgrados de la Facultad de Ingeniería, en el cumplimiento de su función de extensión y proyección social.

En la siguiente Figura 14, se representa la cantidad de egresados de los últimos cinco años, para un total de 95 estudiantes graduados, lo que evidencia un incremento sustancial en el interés por cursar la Especialización y de que ellos continúen mejorando sus capacidades académicas, investigativas y profesionales.

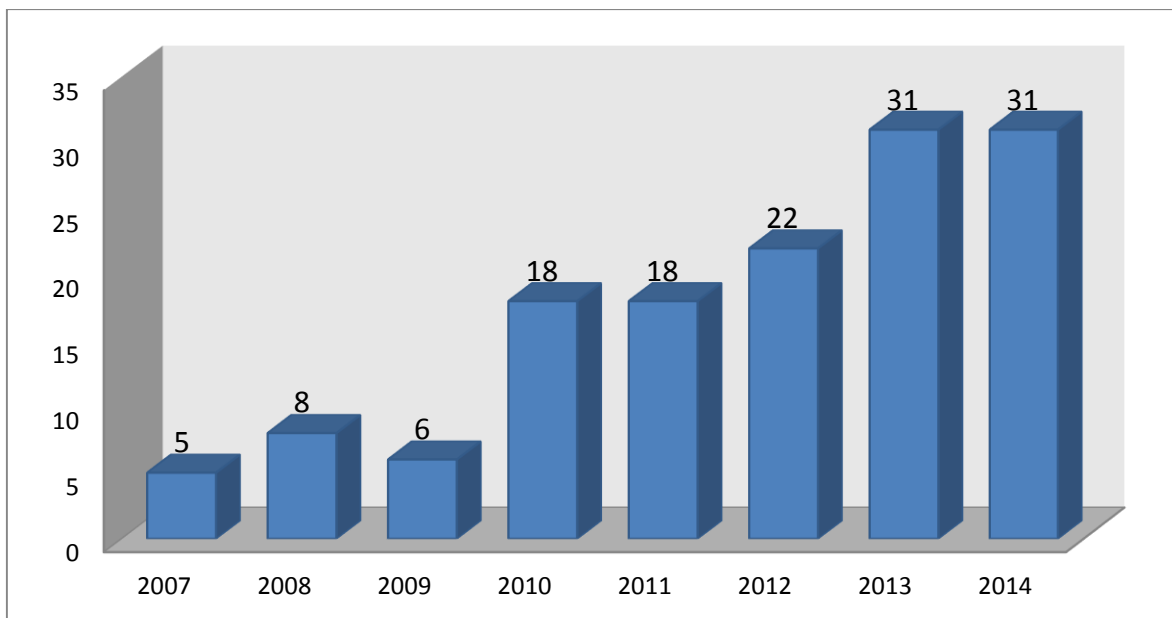


Figura 14. Egresados graduados de la Especialización en Ingeniería de Pavimentos, periodo 2002-2014³

Entre los principales objetivos del seguimiento a los egresados están:

- Evaluar el efecto de los profesionales en la sociedad.
- Posibilitar la ubicación laboral de los egresados graduados.
- Retroalimentar los procesos académicos y de calidad de la UMNG.
- Facilitar espacios que permitan la activa participación de los egresados graduados en las actividades y experiencias académicas e investigativas.
- Generar estrategias de comunicación efectiva y permanente con los egresados graduados.

³ Corte a diciembre de 2014

Algunos de los beneficios para los egresados que la institución y el programa tienen contempladas son:

- Descuentos en matrículas para egresados de pregrado e institucionales en cursos de educación continua y de posgrado (30 %).
- Invitación a seminarios, talleres y cursos de actualización, los cuales se programan en los encuentros de egresados y otras fechas, según se sugieran a los programas.
- Contacto con empleadores para favorecer los procesos de vinculación laboral, el Centro de Egresados de la Universidad y del Centro de Asesoría en Ingeniería de la Facultad.
- Acceso a los servicios de la División de Bienestar Universitario y los eventos programados para la comunidad académica.
- Participación en los grupos de investigación, como jóvenes investigadores en el proceso interno de cada grupo.



Figura 15. Imagen página web del Centro de Egresados UMNG

También es importante la participación en las asociaciones de egresados, como la de egresados de posgrados, creada recientemente, y aquellas que fomenten la unión y el fortalecimiento de los lazos entre colegas neogranadinos y de cooperación académica y científica, desde la UMNG para el resto de la región y del país.

5.6 ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS Y DIDÁCTICAS

Las estrategias pedagógicas se definen como postulados que orientan la labor docente y direccionan sus acciones, para lograr un mejor proceso de enseñanza-aprendizaje, en un modelo constructivista y significativo, cuyo horizonte va más allá de una simple transferencia de conocimientos.

Uno de los modelos pedagógicos seguidos por la Especialización en Ingeniería de pavimentos, el cual se basa en los lineamientos propuestos en el PEI, es el constructivista, en el cual los estudiantes se consideran agentes activos en el proceso de enseñanza-aprendizaje y las estrategias pedagógicas adoptadas por los docentes combinan características del modelo tanto de aprendizaje por competencias como de aprendizaje basado en la solución de problemas. Este tipo de enfoque favorece el desarrollo de

habilidades en los estudiantes, que les permitirán realizar de manera exitosa las tareas relacionadas con su área de desempeño profesional.

5.6.1 El proceso de aprendizaje y enseñanza

El proceso de enseñanza-aprendizaje se caracteriza por una interacción entre el educando y el educador, en el que las estrategias pedagógicas seleccionadas para lograr los objetivos de formación dependen directamente de la naturaleza de las asignaturas y del tipo de contenidos.

Se ha evidenciado que el aprendizaje significativo en los estudiantes únicamente se puede alcanzar si existe una adecuada articulación entre los procesos de enseñanza. En ese aprendizaje, no solo existe una interacción docente-estudiante, sino también estudiantes o aprendizaje colaborativo, lo que permitirá que se desempeñe eficientemente en grupos interdisciplinarios de trabajo. Adicionalmente, se requiere la participación de los profesionales en la formulación de proyectos y en la búsqueda de soluciones concretas a problemas reales que evidencien la aplicación de los conocimientos y las habilidades adquiridas.

Todos estos fundamentos deben ser objeto de un análisis permanente por parte de los docentes y directivos que participan en la gestión y el diseño de los currículos, para orientar las prácticas de docencia hacia la construcción de mecanismos que faciliten las competencias requeridas en los egresados del programa.

Las estrategias, en el proceso formativo de la Especialización en Ingeniería de Pavimentos, que se han usado son las siguientes:

- **Conferencia magistral:** Se trata de una estrategia que favorece el aporte de conocimientos y la comprensión de procesos, la metodología y problemas característicos de un área del saber. Esta conferencia se emplea en la Especialización en la mayoría de las asignaturas, cuando el profesor presenta la teoría básica, para que luego se ponga en la práctica.
- **Talleres técnicos:** Esta estrategia se utiliza principalmente en aquellas asignaturas que tienen un componente práctico y que involucra actividades encaminadas al diseño, la ejecución y el uso de herramientas tecnológicas, como es el caso en la materia Tecnología de Materiales Ligantes o en las electivas Diseño Geométrico de Vías y SIG Aplicado a Infraestructura Vial, las cuales requieren un uso intensivo de las salas de cómputo.
- **Estudios de caso:** Se emplea para traer una realidad concreta a un ambiente académico, es decir que se proponen situaciones problemáticas, para analizarlas y buscar soluciones basadas en la aplicación de los conocimientos obtenidos de la teoría. Es la estrategia más utilizada, debido a la efectividad que esta representa.

- **Visitas técnicas:** Este es un recurso pedagógico que tiene un espacio privilegiado en este programa de posgrado, dado que, en este nivel de formación, los estudiantes por lo general ya poseen una experiencia profesional directa. Las vistas o prácticas se orientan hacia el reconocimiento de problemas o proyectos, como el de la inestabilidad de laderas (estabilidad de taludes-geotecnia vial), por lo cual tales visitas aportan un caudal innegable a la formación de los profesionales de la Especialización.

Teniendo en cuenta que la Especialización en Ingeniería de Pavimentos tiene como propósito la formación integral de los estudiantes, tanto el plan de estudios como las estrategias pedagógicas utilizadas están orientados a la consecución de este fin, para lo cual se deben generar procesos educativos de tipo informativo y formativo, a partir de elementos teóricos y metodológicos y de la práctica que propiciarán el desarrollo de habilidades propias del especialista.

6 DOCENCIA

6.1 PLANTA DOCENTE

De acuerdo con el Proyecto Educativo Institucional, son funciones del docente generar conocimiento en diferentes ambientes de aprendizaje, además de atender “las demandas, necesidades y expectativas de sus estudiantes y de la sociedad” (Castro, 2009: 34).

Los docentes de la Especialización en Ingeniería de Pavimentos, por tanto, tienen el compromiso de cumplir con la programación y organización propuesta por el programa para cada una de las asignaturas, velando por el proceso de aprendizaje y fomentando la actividad investigativa mediante la elaboración de trabajos aplicados relacionados con las temáticas propias de la Especialización.

De acuerdo con la modalidad de contratación de los docentes de la Especialización, esta se define en el Reglamento de Personal Docente (Acuerdo 4 de 2004, tít. XII, arts. 116-118), se contratan docentes tanto especiales como ocasionales, debido a que la duración de los contratos es igual o inferior a un año. Además, para formar parte del cuerpo de profesores de la Especialización, se siguen en primera instancia los requisitos que se definen en el estatuto docente y se requiere que tengan un título de posgrado, preferiblemente maestría en el área a la que pertenece la asignatura y experiencia académica e investigativa superior a cinco años.

Los requisitos que se deben tener en cuenta para la selección de los docentes de la Especialización son los siguientes:

Educación

- Formación de pregrado en disciplinas relacionadas con los contenidos de la asignatura asignada.
- Formación de posgrado, maestría o doctorado, en temáticas afines con el programa.

Experiencia

- Dos años como mínimo en el ejercicio de la academia.
- Dos años de experiencia profesional demostrada en cargos relacionados con la disciplina.
- Conocimiento práctico del área de su competencia.
- Actor directo en ejercicios de investigación de carácter aplicado o científico.

Habilidades

- Buen comunicador.
- Capaz de razonar y analizar.
- Dispuesto para el trabajo en equipo.

- Práctico en su pensamiento.
- Pensamiento sistémico.
- Líder en el ejercicio de su profesión.
- Colaborador y proactivo.

Perfil docente

De acuerdo con los criterios establecidos en el PEI de la UMNG, los docentes neogranadinos se deben caracterizar por tener conocimiento de su disciplina, ser innovador en su práctica, dominar las herramientas propias del currículo y motivar a los estudiantes para garantizar un aprendizaje de calidad, así como por contar con habilidades para el trabajo en equipo y la colaboración con sus colegas, pero, sobre todo, resaltar su compromiso con la dimensión ética de su función como docente (Castro, 2009: 33-34).

No obstante, más que un profesor o un docente, la Especialización busca un *maestro* que logre en sus estudiantes desarrollar las competencias definidas por el programa, con respecto a una sociedad en constante evolución. A continuación, se presenta la descripción del personal docente que pertenece a la Especialización, según la información proporcionada por la Coordinación del Programa de la Especialización de Pavimentos (UMNG, 2013b: 71):

Tabla 4. Docentes de la Especialización en Ingeniería de Pavimentos en el 2014

NOMBRE	NIVEL DE ESTUDIOS	ÁREA DE EXPERIENCIA	ASIGNATURA
MARCELA SALCEDO QUIJANO	Especialista en Geotecnia, Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito. Magíster en Ingeniería Civil, Universidad de los Andes.	Geotecnia, pavimentos y geotecnia vial.	Geotecnia Vial
RODRIGO SALAMANCA CORREA	Especialización en Docencia Universitaria, Universidad Militar Nueva Granada. Especialización en Alta Gerencia, Universidad Militar Nueva Granada.	Tecnología de cementos y concretos, y mezclas, y como auditor interno ISO/IEC 17025.	Tecnología del Concreto Laboratorio de Materiales Ligantes (Modulo Concreto)
CARLOS FELIPE URAZÁN BONELLS	Especialista en Administración de Obras de Construcción, Universidad Distrital Francisco de Paula Santander. Doctor en Gestión del Territorio e Infraestructuras del Transporte, Universidad Politécnica de Cataluña.	Transporte, plan territorial e ingeniería de tránsito.	Ingeniería de Tránsito

NOMBRE	NIVEL DE ESTUDIOS	ÁREA DE EXPERIENCIA	ASIGNATURA
LUZ YOLANDA MORALES MARTÍN	Especialista en Proyectos de Desarrollo, Escuela Superior de Administración Pública. Magíster en Educación, Universidad de La Sabana. Doctora en Ciencias de la Ingeniería, Universidad Santiago de Chile.	Auditoría, gestión y control de proyectos de investigación; reingeniería de procesos, y gerencia de contratación de obras.	Seminario de Trabajo de Grado I
JUAN ERNESTO VÉLEZ SUÁREZ	Especialista Geotecnia Vial y Pavimentos, Pontificia Universidad Javeriana.	Rehabilitación de pavimentos rígidos, cementos y concretos para estructuras.	Diseño de Pavimentos
NEIMAR ARLEY CASTAÑO PELÁEZ	Magíster en Geotecnia, Universidad Nacional de Colombia.	Geotecnia vial, coordinación de proyectos y mecánica de suelos.	Estabilidad de Taludes
JUAN PABLO NIETO MORA	Especialista en Geotecnia Vial y Pavimentos, Pontificia Universidad Javeriana. Especialista en Tránsito, Diseño y Seguridad Vial, Universidad Nacional de Colombia. Magíster en Ingeniería Civil, Universidad de los Andes.	Geotecnia vial y pavimentos y evaluación de proyectos de infraestructura.	Mejoramiento de Materiales
DIEGO ANTONIO JARAMILLO PORTO	Especialista en Pavimentos, Cursos de entrenamiento.	Estudio forense de pavimentos y concretos.	Construcción de Pavimentos Evaluación, Rehabilitación y Mantenimiento de Pavimentos
MANUEL HERNANDO ORTIZ ORTIZ	Especialista en Ingeniería de Dragados, Pontificia Universidad Javeriana.	Diseño y construcción de pavimentos, infraestructura vial y peritaje en proyectos viales concesionados.	Construcción de Pavimentos
EDGAR ALBERTO FONSECA HERRERA	Especialista en Diseño, Construcción y Conservación de Vías. Magíster en Tránsito y Transporte, Escuela Colombiana de Ingeniería.	Diseño geométrico de vías, diseño construcción y conservación de vías.	Diseño Geométrico de Vías Laboratorio de Diseño Geométrico de Vías
CAROL ENRIQUE BOCKELMANN CAMPO	Especialista en Ingeniería de Vías Terrestres, Universidad del Cauca Especialista en Ingeniería de Caminos, Universidad de Buenos Aires.	Diseño, evaluación de pavimentos, gestión de infraestructura vial y programas para gestión de pavimentos.	Evaluación, Rehabilitación y Mantenimiento de Pavimentos
CARLOS ALBERTO ECHEVERRY ARCINIEGAS	Especialista en Planeación Ambiental y Manejo Integral de los Recursos Naturales. Magíster en Ingeniería Civil, área Infraestructura Vial.	Gestión de proyectos de infraestructura vial y gestión ambiental.	Administración de Pavimentos
DIEGO CORREAL	Especialista en Gerencia de Construcciones, Pontificia	Gestión de infraestructura vial.	Seminario de Trabajo de

NOMBRE	NIVEL DE ESTUDIOS	ÁREA DE EXPERIENCIA	ASIGNATURA
MEDINA	Universidad Javeriana. Especialista en Economía y Magíster en Ingeniería Civil, Universidad de los Andes.		Grado II
IGNACIO ALBERTO RODRÍGUEZ ARÉVALO	Especialista en Gerencia Ambiental y en Gerencia en Salud Ocupacional, Universidad Libre.	Gerencia ambiental.	HSEQ (Módulo de Seguridad Industrial)
MANUEL ANTONIO RAMÍREZ PÉREZ	Especialista en Manejo Integrado del Medio Ambiente, Universidad de los Andes.	Impacto ambiental y gestión ambiental.	HSEQ (Módulo Gestión Ambiental)
CARLOS ARTURO ZAKZUK MARTÍNEZ	Especialista en Aseguramiento de la Calidad, Uniagraria. Especialista en Ingeniería de Pavimentos, Universidad Militar Nueva Granada.	Diseño e interventoría de infraestructura vial, y gestión ambiental.	HSEQ (Módulo Gestión de Calidad)
MANUEL JOSÉ MEZA SOTO	Especialista en Ingeniería de Vías Terrestres, Universidad del Cauca. Especialista en Gerencia de Proyectos, Escuela de Administración y Negocios. Magíster en Ingeniería de Vías Terrestres, Universidad del Cauca.	Estudios y diseños de pavimentos y programas de diseño.	Gestión de Proyectos e Infraestructura Vial
WILLIAM PINEDA ROA	Especialista en Gerencia de Construcciones, Pontificia Universidad Javeriana.	Estudios, diseños e interventoría de sistemas de acueducto, alcantarillado y drenaje.	Drenaje Vial
OMAR BLANCO VARGAS	Especialista en Alta Gerencia, Universidad de La Sabana.	Evaluación, exploración y explotación de materiales granulares, y plantas industriales de trituración.	Mejoramiento de Materiales
ALEJANDRO GARCÍA CADENA	Especialista en Ingeniería de Vías Terrestres, Universidad del Cauca.	Gestión de infraestructura vial	Infraestructura Vial Concesionada y APP (electiva)

7 INVESTIGACIÓN

Con el propósito institucional de fomentar la ciencia, la tecnología y la investigación, el programa de Especialización en Ingeniería de Pavimentos desarrolla procesos de investigación formativa, asociados principalmente al desarrollo de actividades y proyectos propuestos por los docentes en las diferentes asignaturas, como el estudio de problemas del contexto, la comprensión de estos y la práctica en la búsqueda, el análisis y la interpretación de la información sobre ingeniería de pavimentos.

Además, tal propósito se cumple con la aplicación de conocimientos adquiridos en el desarrollo del trabajo final que presenta el estudiante durante el curso de la asignatura Proyecto de Aplicación de Ingeniería de Pavimentos. Para la formulación y elaboración de tal trabajo, se requiere de la aplicación de un proceso investigativo que permita encontrar soluciones a un problema concreto en el ejercicio profesional del futuro especialista que contribuya a la actualización disciplinaria de un saber específico.

Con el desarrollo del trabajo final, además, se permite el acercamiento del especialista a la realidad del contexto productivo y a los problemas sociales y el reconocimiento de sus variables de influencia.

A su vez, la Universidad Militar Nueva Granada en sus procesos de investigación y su divulgación cuenta con diez revistas institucionales, de las cuales ocho se encuentran indexadas en categorías A, B y C de Colciencias.

De estas revistas, una corresponde a la de *Ciencia e Ingeniería Neogranadina*, de la Facultad de Ingeniería, la cual está clasificada en Publindex-Colciencias, indexada en categoría B, y publica semestralmente artículos de alta calidad técnica y científica, dirigidos a investigadores, docentes y demás miembros de la comunidad académica interesados en el campo de la ingeniería.

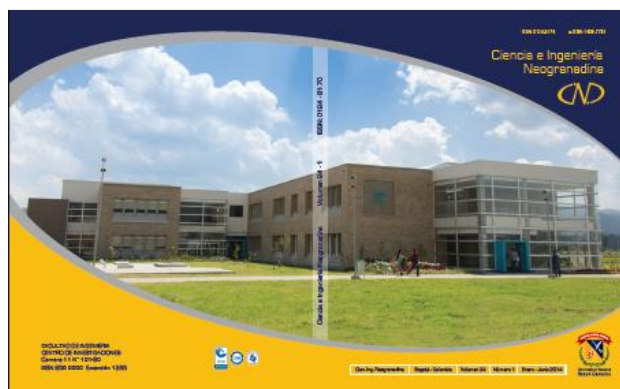


Figura 16. Imagen Revista “Ciencia e Ingeniería Neogranadina”

Por otro lado, la Facultad de Ingeniería cuenta con diferentes grupos de investigación, entre los que se destaca el grupo “Geotecnia”, clasificado en categoría C por Colciencias, en el que los estudiantes de la Especialización en Ingeniería de Pavimentos desarrollan

procesos de investigación formativa. El grupo se creó desde el 2001 y su objetivo general es el siguiente:

Estudiar el comportamiento de los materiales y las estructuras geotécnicas con el fin de proponer alternativas de análisis y soluciones basadas en la utilización de nuevos materiales, mejoramiento de los materiales convencionales e implementación de diferentes técnicas constructivas, así como el empleo de metodologías avanzadas de diseño (Reyes, 2001:2).

Para cumplir con su propósito, el grupo tiene cinco líneas de investigación, a saber:

Línea 1. Pavimentos: Esta línea de investigación está enfocada en el estudio del comportamiento de las estructuras de pavimentos, teniendo en cuenta las capas granulares y la capa asfáltica, cuando estas se someten a diferentes esfuerzos. Además, estudia el mejoramiento de la estructura con la adición de distintos materiales, contribuyendo de esta manera a la conservación del medioambiente.

Línea 2. Suelos: En la línea se estudia el comportamiento del suelo y sus propiedades fundamentales, para contribuir al desarrollo de los modelos que permiten predecir las deformaciones o los esfuerzos en una masa de suelo, cuando esta se somete a esfuerzos externos. La línea, también, se enfoca en el estudio de suelos expansivos y en las metodologías, para mejorar o estabilizar este tipo de materiales.

Línea 3. Transportes: Es una línea de investigación reciente y se crea para empezar a estudiar el desarrollo o la evolución de los sistemas de transporte, y de esta manera dar alternativas y mejorar el desempeño del transporte en el país.

Línea 4. Ordenación del Territorio: Esta línea tiene como propósito principal estudiar los lineamientos y factores que intervienen en los temas relacionados con la ordenación y el planeamiento de la infraestructura territorial en Colombia, en general, y en Bogotá, en particular.

Línea 5. Modelación Numérica: Tiene como objetivo estudiar las diferentes relaciones constitutivas utilizadas en la modelación del comportamiento de los materiales, enfocando el trabajo en el campo de la geotecnia.

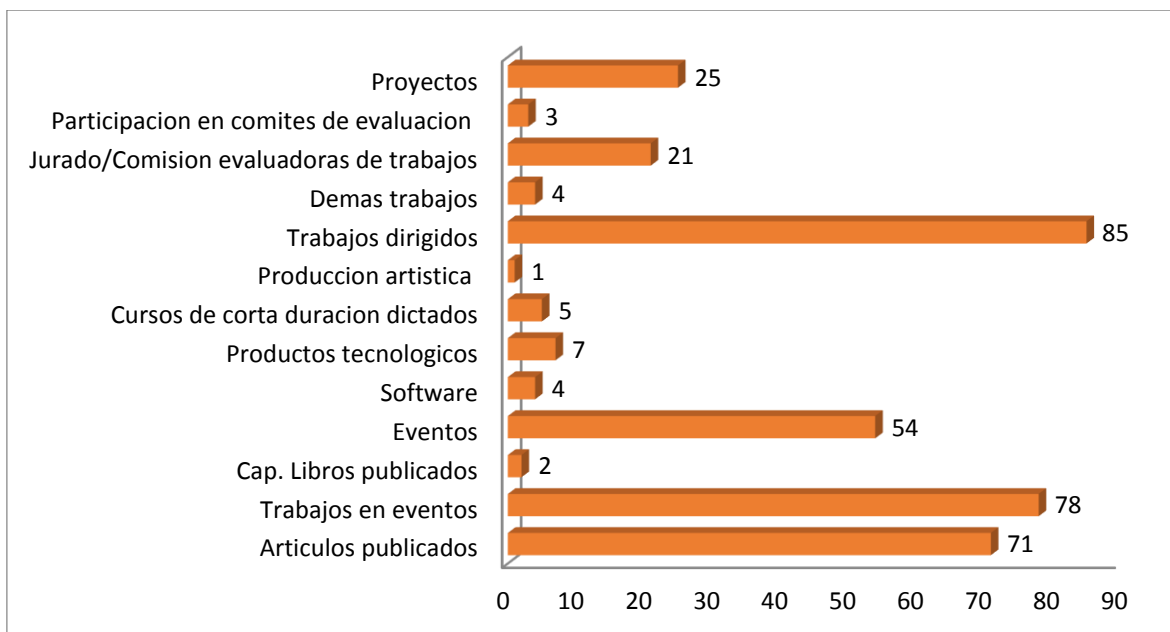


Figura 17. Productividad del grupo de investigación Geotecnia⁴

7.1 FORMACIÓN PARA LA INVESTIGACIÓN

El desarrollo de competencias en investigación en los estudiantes de la Especialización en Ingeniería de Pavimentos se ha logrado gracias a la inclusión de proyectos cortos y de procesos de **investigación formativa** y **aplicada** (estudios de caso), en el desarrollo de las asignaturas, los cuales se orientan a la búsqueda de soluciones a problemas reales, lo que permitirá que ellos se capaciten para resolver situaciones que requieran la aplicación de las herramientas de la ingeniería de pavimentos, en su área de desempeño profesional.

Se espera, además, que en numerosos casos estos trabajos finales sean publicados en revistas indexadas, para dar mayor relevancia y repercusión en los resultados obtenidos en cada uno de estos.

La Facultad de Ingeniería ha venido participando en algunos eventos de carácter académico y científico; razón por la cual, a la Facultad le ha sido posible promover y difundir sus actividades y logros alcanzados en el campo de la investigación tanto formal como formativa. En el sector específico de la ingeniería de pavimentos, la participación se evidencia en dos escenarios: a nivel nacional y a nivel internacional. En el primer caso, está, por ejemplo, el Simposio Colombiano de Ingeniería de Pavimentos, en el que han participado los docentes de la Especialización, durante los últimos cinco ediciones (del 2005 al 2013). En el segundo caso, un profesor del área de geotecnia y del programa ha presentado ponencias en eventos, como el Congreso Ibero-Latinoamericano del Asfalto (CILA), que se realiza cada dos años; la participación neogranadina inicia desde el 2010.

⁴ Tomado de: Gruplac-Colciencias, noviembre de 2014

7.2 PRODUCTOS DE INVESTIGACIÓN

Entre los productos de la investigación formativa y aplicada desarrollados por los estudiantes durante la Especialización se encuentran los siguientes, según el informe de la Dirección de Posgrados de la Facultad de Ingeniería, tomado de la base de la coordinación de la especialización y del repositorio de la Red de Bibliotecas de la UMNG⁵ (UMNG, 2013b:63)

Tabla 5. Algunos trabajos finales con enfoque en investigación

TÍTULO DEL PROYECTO	AUTOR(ES)	AÑO
INFLUENCIA DEL ÁNGULO DE LA PUNTA CÓNICA DEL PDC SOBRE EL VALOR ND Y SU CORRELACIÓN CON EL CBR	ABRIL GONZÁLEZ NEBARDO ARTURO	2012
INCIDENCIA DEL MANTENIMIENTO RUTINARIO EN EL ESTADO DE LA ESTRUCTURA DE PAVIMENTO EN PROYECTOS DE LA MALLA VIAL PRIMARIA	OTÁLORA SUÁREZ MARTHA YANETH	2012
EVALUACIÓN, TÉCNICA Y FINANCIERA DE LA ESTRUCTURA DE PAVIMENTO DE LA TRANSVERSAL DE CUSIANA	CUBILLOS RODRÍGUEZ JUAN FRANCISCO	2012
CÁLCULO DE CAPACIDAD ESTRUCTURAL EN UNA VÍA CON CARPETA ASFÁLTICA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ USANDO LOS MÉTODOS ASSTHO, ROHDE Y YONOPAVE	RAMÍREZ CASTRO KEVING MANUEL Y LÓPEZ LLANOS JOHN EDICSON	2012
COMPARACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS PARA EL CÁLCULO DE MÓDULOS DE LAS CAPAS COMPONENTES DE UN PAVIMENTO POR MEDIO DE DATOS DE DEFLECTOMETRÍA DE IMPACTO	BURGOS OCASIÓN JORGE ANDRÉS Y MARTÍNEZ CABREJO MARÍA DE LOS ÁNGELES	2012
CONTROL DE TEMPERATURA, NÚMERO DE PASADAS Y EQUIPO PARA COMPACTAR MEZCLA ASFÁLTICA MDC-2 EN BOGOTÁ EN LA LOCALIDAD DE KENNEDY	CASTRO GÚIZA GABRIEL Y MARTÍN RODRÍGUEZ HUGO FERNANDO	2012
METODOLOGÍA PARA LA ATENCIÓN DE PUNTOS CRÍTICOS PARA GARANTIZAR LA SEGURIDAD VIAL EN CARRETERAS	MARTÍNEZ GONZÁLEZ RICARDO Y OLIVARES BAREÑO ELBER RAMIRO	2012
EVALUACIÓN DEFLECTOMÉTRICA DEL ESTADO ACTUAL DE LOS PAVIMENTOS ASFÁLTICOS URBANOS EN SERVICIO EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ	GÓMEZ GÓMEZ LUIS HERNANDO	2013
EVOLUCIÓN DEL PESO BRUTO VEHICULAR EN COLOMBIA Y SU INCIDENCIA EN LOS PAVIMENTOS DE LA RED VIAL DE CARRETERAS	AYALA GIRALDO MARÍA PATRICIA Y CAMPOS PINEDA CARLOS ENRIQUE	2013
INCIDENCIA TÉCNICA DE LA REVERSIÓN DE LA CONCESIÓN VIAL. LOS PATIOS-LA CALERA-GUASCA (CUNDINAMARCA)	VEGA GUTIÉRREZ, MARTHA CECILIA Y MARTÍNEZ ORTIZ JOHANN EDISON	2013
ANÁLISIS DEL ESFUERZO RESIDUAL EN CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO REFORZADO CON FIBRAS METÁLICAS Y SINTÉTICAS	MENDOZA VARGAS, JUAN IVAN, VÁSQUEZ ALBERTO Y VILLA ARCHILA, MANUEL RICARDO	2013
ESTABILIZACIÓN DE UN TALUD EN LA AGRUPACIÓN GUAYACANES BAVARO	GALINDO RODRÍGUEZ, DANIEL GUSTAVO	2013
COMPENDIO DE CONCEPTOS BÁSICOS PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN PÚBLICA EN LA INFRAESTRUCTURA DE CARRETERAS	TANAKA TANAKA, ALEXANDER FUJÍO	2013

⁵ Recuperado de: <http://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/140>

Consultado en: diciembre de 2014

TÍTULO DEL PROYECTO	AUTOR(ES)	AÑO
ESTUDIO DE LA COHESIÓN INDIRECTA DE ASFALTOS MODIFICADOS CON CERAS EN MEZCLAS ASFÁLTICAS TIBIAS	CARDONA GÓMEZ, JOHN ALEJANDRO; LEGUIZAMÓN TARAZONA, ROGERS ANDRÉS	2013
ANÁLISIS DEL ESFUERZO RESIDUAL EN CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO REFORZADO CON FIBRAS METÁLICAS Y SINTÉTICAS	MENDOZA VARGAS, JUAN IVÁN; VÁSQUEZ, ALBERTO; VILLA ARCHILA, MANUEL RICARDO	2013
EFFECTO DEL ESPESOR DEL CONCRETO ASFÁLTICO EN EL AGRIETAMIENTO POR FATIGA	DÍAZ SUAREZ, LENNY FARLEY; PINZON CARVAJAL, ERIKA PAOLA	2014
GEOMETRÍA PARA LOS RETORNOS CON DOBLE CALZADA EN COLOMBIA	ARCOS LÓPEZ, EDNA ROCIO; ROJAS PIÑEROS, GUILLERMO	2014
CONSTRUCCIÓN DE CAPAS ESTRUCTURALES DE PAVIMENTO ESTABILIZADAS MEDIANTE SISTEMA DE TRANSPORTE COLOIDAL (STC)	NIÑO CÁRDENAS, CLAUDIA MERCEDES; TORRES AGUDELO, CESAR HUMBERTO	2014
COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS Y APLICACIÓN DEL PROGRAMA FAARFIELD 1.305 Y EL MÉTODO TRADICIONAL PARA PAVIMENTOS FLEXIBLES DESARROLLADOS POR LA FEDERAL AVIATION ADMINISTRATION DE LOS ESTADOS UNIDOS (FAA)	TORRES PEÑA, LUIS EDIEL	2014
CONTROL DE CARGA EXTRA PESADA Y EXTRA DIMENSIONAL EN COLOMBIA	MINOTA ZEA, YUDY MARLEVIS	2014
GUÍA DE PROCESOS CONSTRUCTIVOS DE UNA VIA EN PAVIMENTO FLEXIBLE	BONETT SOLANO, GABRIEL E.	2014
EVALUACIÓN TÉCNICA Y DE COSTOS DE LA UTILIZACIÓN DE MATERIAL SUELO – CEMENTO CON RESPECTO A LA UTILIZACIÓN DE MATERIALES DE RELLENO SUBBASE Y BASE TIPO INVIAS	ARÉVALO CASAS, JAIRO ANDRÉS	2014
EVALUACIÓN DE LA METODOLOGÍA VIZIR COMO HERRAMIENTA PARA LA TOMA DE DECISIONES EN LAS INTERVENCIONES A REALIZAR EN LOS PAVIMENTOS FLEXIBLES	MARRUGO MARTÍNEZ, CAMILO ENRIQUE	2014
EVALUACIÓN DE LA METODOLOGÍA PCI COMO HERRAMIENTA PARA LA TOMA DE DECISIONES EN LAS INTERVENCIONES A REALIZAR EN LOS PAVIMENTOS FLEXIBLES.	DÍAZ CÁRDENAS, JUAN MANUEL	2014

8 PROYECCIÓN SOCIAL Y EXTENSIÓN

En la UMNG, la proyección social se enmarca en el contexto legal de la educación en Colombia y los lineamientos conceptuales, que se explicitan en los documentos institucionales.

La proyección social como función misional de la Universidad se entiende como una relación de doble vía, que se establece entre la comunidad universitaria y su entorno, con el fin de lograr un impacto positivo, y una retroalimentación y enriquecimiento del servicio educativo; por lo tanto, se trata de una interacción de beneficio mutuo (Baquero, 2013: 18).

El modelo de proyección social determina algunas modalidades o campos de acción, de tipo académico y de interacción e impacto en el medio, tales como la educación continua, los egresados, el servicio social, el voluntariado, la difusión del arte y la cultura, la prestación de servicios profesionales, las prácticas y pasantías, y el emprendimiento.

La descripción de la articulación del modelo de proyección social de la UMNG, de acuerdo con los campos de aplicación y las líneas de acción, se muestra en la siguiente Figura 18 (Baquero, 2013: 39):

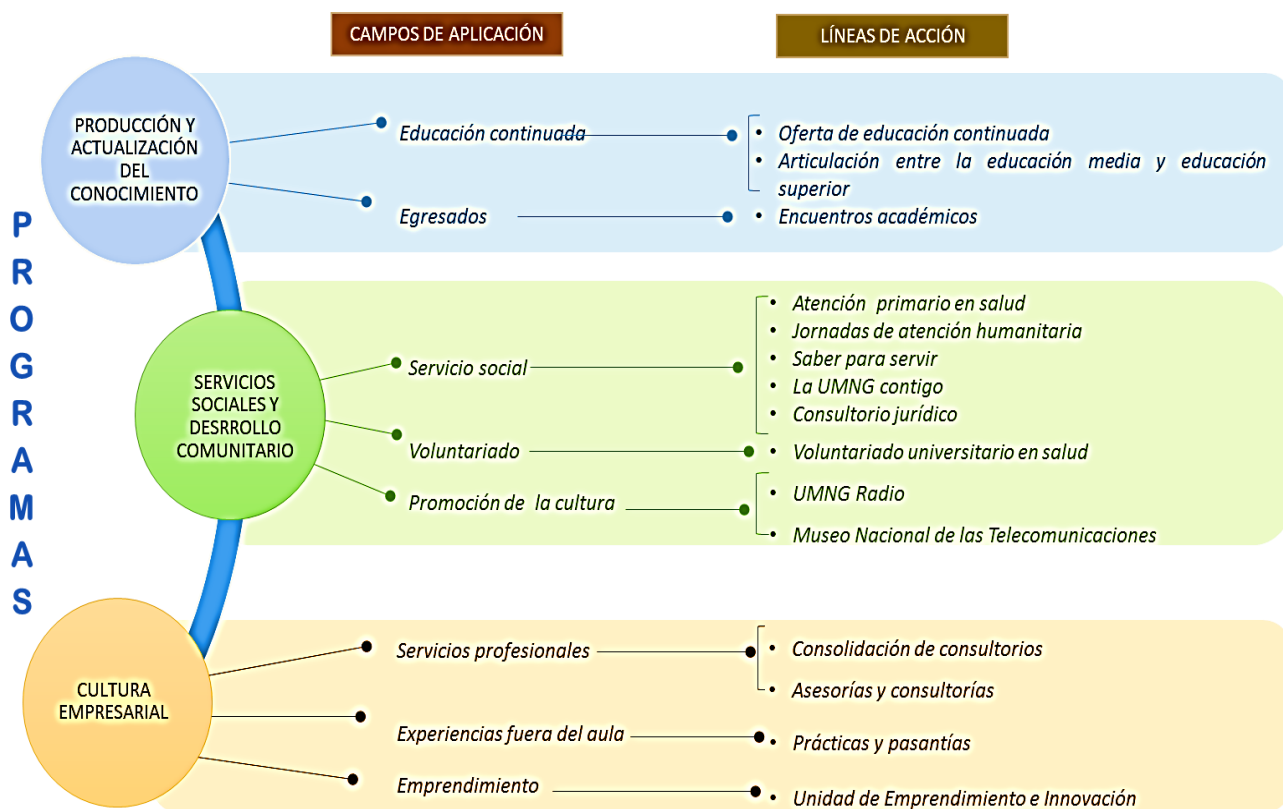


Figura 18. Modelo de proyección social en la UMNG

La proyección social se aplica desde y hacia el programa de Especialización en Ingeniería de Pavimentos, mediante la relación directa entre la investigación y la docencia, que promueve la interacción con el medio y la puesta en servicio del contexto profesional y de la comunidad, y de los productos que se derivan del trabajo curricular permanente, como se evidencia en las diversas temáticas abordadas en el proyecto final.

En la búsqueda por mejorar los procesos relacionados con la gestión ética y eficiente de la infraestructura de transporte terrestre (vial) en Colombia y con la responsabilidad de entidades y organismos del Estado, atendiendo las necesidades de la Especialización, este programa se vincula a los propósitos de la proyección social de la Universidad Militar Nueva Granada, por medio de la propuesta y la ejecución de trabajos finales que brinden alternativas y soluciones a necesidades concretas presentes y futuras, los cuales están enfocados, en su mayoría, en los campos de acción específicos de cada estudiante.

Algunos de los trabajos de mayor repercusión académica e investigativa, fundada en la proyección social, se listan a continuación, de acuerdo con la Dirección de Posgrados de la Facultad de Ingeniería (2014): <http://repository.unimilitar.edu.co/>

Tabla 6. Trabajos finales fundamentados en la función de proyección social

TÍTULO DEL PROYECTO	AUTORES	AÑO
INCIDENCIA DEL MANTENIMIENTO RUTINARIO EN EL ESTADO DEL PAVIMENTO EN PROYECTOS DE LA MALLA VIAL PRIMARIA	OTÁLORA SUÁREZ, MARTHA YANET	2012
ESTABILIZACIÓN DE SUELOS PARA SUBRASANTE CON CENIZAS DE PALMA AFRICANA	CORREA HOLGUÍN, HIDELBER ANTONIO Y ROJAS TORRES, ARTURO	2012
INSTALACIÓN DE GEOCELDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ, COMO NUEVA TECNOLOGÍA PARA MEJORAR LA CAPACIDAD DE SOPORTE DE LA SUBRASANTE EN EL TRAMO DE LA AV. MARISCAL SUCRE ENTRE CL 37S Y CL 42 S	MENJURA PARRA, GIOVANNA Y PEÑA GARCÍA, EDWIN	2012
REVISIÓN DE LA PRÁCTICA CONSTRUCTIVA DE MEZCLAS ASFÁLTICA EN FRÍO CON MATERIAL DE FRESADO APLICADO A LAS LOCALIDADES DE BOGOTÁ	RAMÍREZ ARÉVALO, LADY ROCÍO Y SOTO BOYACÁ, SANDRA MILENA	2012
SEGUIMIENTO AL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE SUPER WHITETOPPING EN LA VÍA CALLE 81 ENTRE CARRERA 7 A 11 EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D. C.	MENESES GUZMÁN, ELKIN ALEXANDER CASTRO Y LOZANO, LUIS CARLOS	2012
EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE MICROPAVIMENTOS EN LOS MUNICIPIOS DE YOPAL, TRINIDAD Y PAZ DE ARIPORO	ROBERTO BECERRA ÁNGELA CATALINA Y EDWARD ALFONSO PEÑALOZA VÁSQUEZ	2013
INCIDENCIA TÉCNICA DE LA REVERSIÓN DE LA CONCESIÓN VIAL. LOS PATIOS-LA CALERA-GUASCA (CUNDINAMARCA)	VEGA GUTIÉRREZ, MARTHA CECILIA Y MARTÍNEZ ORTÍZ, JOHANN EDISON	2013
MEMORIA TÉCNICA SOBRE LA REHABILITACIÓN DE 3400 M ² DE VÍAS LOCALES DE ACCESO A BODEGAS UBICADAS EN LA CARRERA 7 CON CALLE 200 COSTADO OCCIDENTAL EN BOGOTÁ	HUERTAS BECERRA, RAMIRO Y CELY HERAZO, RAFAEL	2013
SEGUIMIENTO AL COMPORTAMIENTO DE LOS ASFALTOS NATURALES (ASFALTITAS) COMO CAPA DE RODADURA EN EL MUNICIPIO DE SANTA ROSA DE VITERBO-BOYACÁ, CONTRATO 2122053 CELEBRADO POR EL FONDO FINANCIERO DE PROYECTOS DE DESARROLLO-FONADE	BALAGUERA RINCÓN, LUIS ERNESTO	2013
VENTAJAS DE LA UTILIZACIÓN DE GEOSINTÉTICOS PARA EL REFUERZO DE PAVIMENTO EN LA CARRERA 7 ESTACIÓN	BELTRÁN BELTRÁN, CARLOS ARTURO	2013

TÍTULO DEL PROYECTO	AUTORES	AÑO
TRANSMILENIO MUSEO NACIONAL		
MEMORIA TÉCNICA SOBRE LA REHABILITACIÓN DE 3400 M2 DE VÍAS LOCALES DE ACCESO A BODEGAS UBICADAS EN LA CARRERA 7 CON CALLE 200 COSTADO OCCIDENTAL EN BOGOTÁ	HUERTAS BECERRA, RAMIRO ANDRÉS; CELY HERAZO, RAFAEL ENRIQUE	2013
DEFINICIÓN DE LA ESTRATEGIA DE REHABILITACIÓN PARA LA VÍA SANTA MARTA - PARAGUACHÓN ENTRE EL PR64+000 AL PR72+000	SUAREZ REDONDO, YURANIS CAROLINA	2014
FORMULACIÓN ESTUDIO DE FACTIBILIDAD MEDIANTE APLICACIÓN METODOLOGÍA PMI PARA LA REHABILITACIÓN DE LA VÍA TEOREMA –LLANO GRANDE MUNICIPIO DE TEORAMA N.S.	TORRES LÓPEZ, FABIAN; ANTELIZ SÁNCHEZ, OMAR	2014
DETERMINACIÓN DE LA GENERACIÓN DE DEFORMACIONES PERMANENTES EN ESTRUCTURAS DE PAVIMENTOS FLEXIBLES POR CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS EXTRA-PESADOS EN LA VÍA CONCESIONADA GIRARDOT - IBAGUÉ - CAJAMARCA	MENDEZ MORENO, ADRIAN CAMILO	2014
METODOLOGÍA PARA GARANTIZAR LA CONTRATACIÓN Y EJECUCIÓN DE OBRAS CIVILES PÚBLICAS, TOMANDO COMO REFERENTE LA CONSTRUCCIÓN DE UN PUENTE VEHICULAR EN EL MUNICIPIO DE SASAIMA	RÍOS SANTIAGO, LUIS JAIRO; NOVA CHACON, JUAN CARLO; ZARATA VILLAMIZAR, VLADIMIR	2014
ESTADO Y DIAGNÓSTICO DE LA CALLE 183 (AVENIDA SAN ANTONIO) ENTRE CARRERAS NOVENA (9ª) Y DIECISIETE (17)	MELÉNDEZ MARTÍNEZ, ANDRÉS	2014
SEGUIMIENTO AL DIAGNOSTICO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA REHABILITACIÓN DE LOS TRAMOS VIALES CON IMPLEMENTACIÓN DE BASE GRANULAR ESTABILIZADA CON ASFALTO EN CALIENTE CON ADICIÓN DE RECICLADO DE CARPETA ASFÁLTICA EN LAS RUTAS SITP-SUBA-BOGOTÁ.	HERRERA GUERRA, CARMEN DEL ROSARIO	2014
MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN DEL DIQUE VÍA QUE COMUNICA A LA CABECERA MUNICIPAL DE HATILLO DE LOBA CON EL CORREGIMIENTO DE LA VICTORIA, EN ZONA RIVEREÑA DEL RÍO GRANDE DE LA MAGDALENA (BRAZO DE LOBA)	VALENCIA AGUILAR, CÉSAR MAURICIO	2014
ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DE LA CARPETA ASFÁLTICA EN EL PUENTE EL CORTIJO UBICADO EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C.	URIBE NAVARRO, ERIKA JOHANNA	2014

9 MODALIDADES Y ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN

9.1 EVALUACIÓN DOCENTE

La UMNG cuenta con un dinámico sistema de evaluación docente institucional adecuado y ajustado de acuerdo con el proceso de autoevaluación institucional, el cual se realiza cada semestre. Esta evaluación ha permitido generar planes de mejoramiento al interior de cada una de las facultades, lo cual se refleja en un informe semestral que elabora la Vicerrectoría Académica.

Por ello, existe una evaluación por parte de estudiantes (que representa el 60 %), las directivas y del mismo docente, que se define de la siguiente forma:

La evaluación del personal docente como parte del proceso de la autoevaluación institucional, consiste en obtener, suministrar y analizar información que permita conocer el desempeño del docente y las condiciones en que se desarrolla su actividad (Acuerdo 4 de 2004, art. 58).

Por tanto, evaluar el desempeño del docente significa valorarle el cumplimiento de sus funciones, responsabilidades, competencias pedagógicas, actitudes, valores, saberes y habilidades.

Cabe mencionar que tanto los estudiantes como los docentes y sus jefes pueden realizar la evaluación docente mediante el nuevo módulo habilitado para tal fin en la página web de la Universidad, y que para participar en este proceso es necesario tener en cuenta principios como la objetividad, la pertinencia, la transparencia, la participación y la equidad.

De manera adicional, se hace énfasis en los fundamentos: ciencia, patria y familia; el código de ética; el estatuto docente, y las funciones sustantivas de las instituciones de educación superior: docencia, investigación y extensión, además de la gestión académico-administrativa, de los que se establecen los criterios de evaluación y sus aspectos a evaluar.

A continuación se representa los componentes de la evaluación docente que aplica en el caso de la especialización, es decir en posgrados, según información proporcionada por la Vicerrectoría Académica (Resolución 2164 de 2012):

Tabla 7. Resumen sistema de Evaluación Docente UMNG

FUNCIÓN	COMPONENTES	EVALUADORES	PORCENTAJE
EVALUACIÓN DE LA FUNCIÓN DE DOCENCIA	1. PLANIFICACIÓN DE LA DOCENCIA 2. PRÁCTICA DE LA DOCENCIA 3. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE 4. FORMACIÓN EN INVESTIGACIÓN	EVALUACIÓN: ACTIVIDAD DOCENTE POR PARTE DE LOS ESTUDIANTES	60 %
		AUTOEVALUACIÓN: ACTIVIDAD DOCENTE	20 %
		EVALUACIÓN: ACTIVIDAD DOCENTE POR PARTE DEL JEFE	10 %
EVALUACIÓN DE LA FUNCIÓN DE INVESTIGACIÓN	1. CUMPLIMIENTO 2. COMPROMISO INSTITUCIONAL Y TRABAJO EN EQUIPO	AUTOEVALUACIÓN EN INVESTIGACIÓN	20%
	1. COMPROMISO INSTITUCIONAL Y TRABAJO EN EQUIPO 2. PARTICIPACION Y SOCIALIZACION DE RESULTADOS 3. CUMPLIMIENTO DE TIEMPOS Y EJECUCIÓN	EVALUACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN POR PARTE DEL JEFE	80%
EVALUACIÓN DE LA FUNCIÓN DE EXTENSIÓN	1. CUMPLIMIENTO 2. ASPECTOS GENERALES DE LA ACTIVIDAD DE EXTENSIÓN 3. APOYO AL SECTOR EXTERNO	AUTOEVALUACIÓN EN INVESTIGACIÓN	20%
	1. CUMPLIMIENTO 2. ASPECTOS GENERALES DE LA ACTIVIDAD DE EXTENSIÓN 3. APOYO AL SECTOR EXTERNO	EVALUACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN POR PARTE DEL JEFE	80%
EVALUACION DE LA GESTIÓN ACEDÉMICO ADMINISTRATIVA	1. PRODUCTIVIDAD 2. COMPROMISO INSTITUCIONAL Y TRABAJO EN EQUIPO	AUTOEVALUACIÓN EN LA GESTIÓN ACEDÉMICO ADMINISTRATIVA	20%
	1. PLANEACIÓN 2. CALIDAD 3. EVALUACIÓN 4. COMUNICACIÓN	EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN ACEDÉMICO ADMINISTRATIVA POR PARTE DEL JEFE	80%

9.2 EVALUACIÓN DE ESTUDIANTES

Como se menciona en el Reglamento Estudiantil de Posgrado, la evaluación se define así:

Es el proceso realizado con el objeto de verificar en el estudiante el grado de asimilación y aplicación de conocimientos adquiridos durante las actividades de aprendizaje, la capacidad de raciocinio, el trabajo intelectual, la creatividad, el desarrollo de habilidades, destrezas y competencias (Acuerdo 6 de 2012, art. 37).

La evaluación, entonces, se considera un mecanismo de autorregulación que le permite al estudiante detectar debilidades y fortalezas en su propio proceso de aprendizaje. En la actualidad, más que una evaluación de resultados, es un tipo de evaluación formadora, en la cual es el evaluado —docente o estudiante— quien regula su propio proceso de evaluación, fortaleciendo su autonomía y capacidad de autorregulación (UMNG, 2011: 41).

En ese contexto, la evaluación debe apuntar al aprendizaje basado en competencias, ya que el desarrollo de estas depende del nivel de eficacia individual en el contexto laboral. La evaluación por competencias valora aquellas características personales y destrezas que le permiten a una persona enfrentar y buscar soluciones a situaciones concretas, por lo

que se entiende que, al adquirir mayores competencias, se alcanzan mejores niveles de desempeño.

Los momentos de evaluación se realizan de acuerdo con la naturaleza de la asignatura y de la autonomía de cátedra docente, mediante diversos mecanismos, como:

- ✓ exámenes parciales escritos que evalúan los conocimientos adquiridos
- ✓ talleres aplicación
- ✓ control de lectura basado en el análisis de casos
- ✓ visita de campo y socialización de resultados
- ✓ participación en clases
- ✓ exposiciones
- ✓ proyectos de aplicación

Respecto a las modalidades utilizadas para asimilar y evaluar los contenidos temáticos, estas se centran en una combinación de clase presencial, trabajo dirigido en talleres y laboratorios, tutorías a distancia y presenciales y promoción del trabajo autónomo e independiente, entre otras estrategias.

Por lo enunciado, la Universidad Militar Nueva Granda está orientando todos sus programas académicos a un modelo de aprendizaje y evaluación basado en competencias, y, por tanto, en el caso particular de la Especialización en Ingeniería de Pavimentos, se han planteado unas competencias generales y otras específicas, que permitirán direccionar de una manera más efectiva los procesos de enseñanza-aprendizaje, proponiendo que se contemplen los tres procesos de la evaluación: la autoevaluación (el mismo estudiante), la heteroevaluación (maestro-estudiante) y la coevaluación (estudiante-estudiante).

9.3 PROCESOS DE AUTOEVALUACIÓN



La Universidad Militar Nueva Granada en cumplimiento de su misión y las disposiciones legales, asume la autoevaluación y la autorregulación de los procesos y se compromete a mejorar continuamente su eficacia, eficiencia y efectividad, administrando sus riesgos, con responsabilidad social para satisfacer las necesidades de la sociedad en general y del Sector Defensa (Política de Calidad de la UMNG, 2010)⁶.

Figura 19. Imagen representativa de la mascota oficial autoevaluación Institucional “Soy Más”

⁶ Recuperado de la página web <http://www.umng.edu.co/web/guest/la-universidad/division-de-gestion-de-calidad/sistema-de-gestion-de-calidad>, consultada el 17 de junio de 2014

Entre sus políticas de organización y manejo, la Universidad desarrolló procesos de autoevaluación de sus programas de pregrado y posgrado. En tal sentido, para dar cumplimiento a esta política, iniciaron la construcción de un modelo que le permitiera autoevaluar sus programas por medio de la autorreflexión y la autocrítica sobre su “ser y quehacer”, cuyos resultados fueran utilizados como insumos en función del mejoramiento continuo de los programas, y, sobre todo, para buscar la calidad y excelencia académica de estos.

La UMNG define la autoevaluación como un proceso continuo de autoanálisis y reflexión acerca del ser y deber ser de la Universidad; mantener una base de información confiable para la toma de decisiones; fundamentar los procesos de acreditación; sustanciar la definición del plan de desarrollo, la revisión y fundamentación del Proyecto Educativo Institucional, la formulación de programas, la actualización normativa y la definición de políticas. (UMNG; 2011: 34).

Con la auto-evaluación, se pretende:

- Confrontar los logros obtenidos con respecto a la visión, la misión y el Proyecto Educativo Institucional (PEI).
- Redefinir los objetivos del programa para adoptar los lineamientos de autoevaluación institucional.
- Identificar las estrategias que permiten la actualización permanente del currículo, en forma coherente con las necesidades del medio.
- Ajustar los instrumentos de evaluación, durante el proceso y como preparación a la siguiente autoevaluación, si se requiere.
- Estimular las fortalezas, disminuir las debilidades, contrarrestar las amenazas y aprovechar las oportunidades.
- Estimular la participación activa y permanente de las directivas, los profesores, los estudiantes, los egresados, los empleadores y los funcionarios administrativos, en los procesos de autoevaluación del programa.
- Mantener y consolidar los estándares de calidad académica y administrativa, tanto de los programas como de la institución.
- Generar y diseñar procesos de mejoramiento continuo.

9.3.1 Proceso de autoevaluación, con fines de renovación del registro calificado del programa

En la búsqueda de garantizar el éxito y la seriedad del proceso, se contó con la participación de toda la comunidad académica, integrada por los docentes, los estudiantes, los egresados, los directivos y el personal administrativo, pertenecientes al programa de la Especialización, el cual está orientado por el coordinador del programa y el

director de Posgrados de la Facultad de Ingeniería, quienes reciben el apoyo del Comité de Currículo y Autoevaluación, en cumplimiento de su función primordial de proponer planes para el aseguramiento de la calidad de los procesos académicos, de autoevaluación y de autorregulación, acorde con los lineamientos del Sistema Institucional de Autoevaluación de la UMNG.

Ahora bien, atendiendo al Decreto 1295 de 2010, para el proceso de autoevaluación, se elaboraron dos informes de autoevaluación sobre el estado del programa en los periodos de tiempo analizados; asimismo, se estableció su estado del arte, los objetivos y las estrategias de mejora, que permiten valorar la validez, calidad y pertinencia de los mismos, a la luz de los avances del conocimiento y de la sociedad.

El proceso de autoevaluación del programa se realiza de dos formas así:

- **Cuantitativo:** Mediante las valoraciones de las apreciaciones de los estudiantes, docentes y egresados del programa, sobre la pertinencia, idoneidad y efectividad del programa en los aspectos académicos y administrativos de apoyo a la academia.
- **Cualitativo:** Por medio de las distintas reuniones del Comité de Currículo y Autoevaluación, se presentan apreciaciones y recomendaciones, para mejorar la gestión del programa.

Con los resultados obtenidos de los procesos de autoevaluación, se establecen los planes de mejoramiento que permiten consolidar el compromiso con la calidad que siempre ha caracterizado a la institución, la Facultad y la Especialización en Ingeniería de Pavimentos.

Entre las estrategias de mejora adoptadas por el programa, se encuentran las siguientes:

- Revisión de contenidos e intensidad horaria para cada asignatura en reuniones de profesores y del Comité Curricular.
- Contacto directo y efectivo con diferentes comunidades académicas que enriquezcan la formación del especialista.
- Incorporación de los resultados de los nuevos desarrollos investigativos en los contenidos curriculares. Un caso concreto es en el laboratorio de Ingeniería Civil, por medio de la asignatura Tecnología de Materiales Ligantes, en las sedes Calle 100 y Campus Nueva Granada, con el Equipo Pista de Prueba de Pavimentos y el desarrollo de la vía instrumentada.



Figura 20. Equipo Pista de Prueba de Pavimentos de la UMNG



Figura 21. Fotografía de una construcción de una vía instrumentada en la UMNG

10 BIENESTAR UNIVERSITARIO

La Universidad Militar Nueva Granada cuenta con la División de Bienestar Universitario, cuyas funciones están explícitas en el Acuerdo 13 de 2010 (tít. IV, cap. 1) que establece el Estatuto General de la Universidad Militar Nueva Granada. En general, esta división es la encargada de programar y desarrollar las actividades de tipo cultural y deportivo necesarias para el fortalecimiento del potencial de estudiantes, docentes y personal administrativo, y con su medio social, como factor de humanización y socialización imprescindible, para la formación integral de los estudiantes.

La misión de la División de Bienestar Universitario es contribuir a la formación de seres humanos excepcionales, mediante programas que dinamicen su proyecto de vida y les permita trascender proactivamente en la sociedad, de manera libre, justa y solidaria. Para articularse con este propósito, el programa por medio de la Dirección de Posgrados convoca la participación y el uso de los programas pertenecientes a la División de Bienestar Universitario, divulgando los eventos de forma que sean beneficiados los estudiantes, los egresados y toda la comunidad académico-administrativa de la Especialización.

Las políticas, los planes y los proyectos de bienestar universitario, para cumplir con sus propósitos misionales, se consolidan en los diferentes servicios de las unidades de salud integral, desarrollo humano, deporte y recreación, cultural y artística y en la unidad de investigación y proyectos, tal y como se ilustra a continuación:

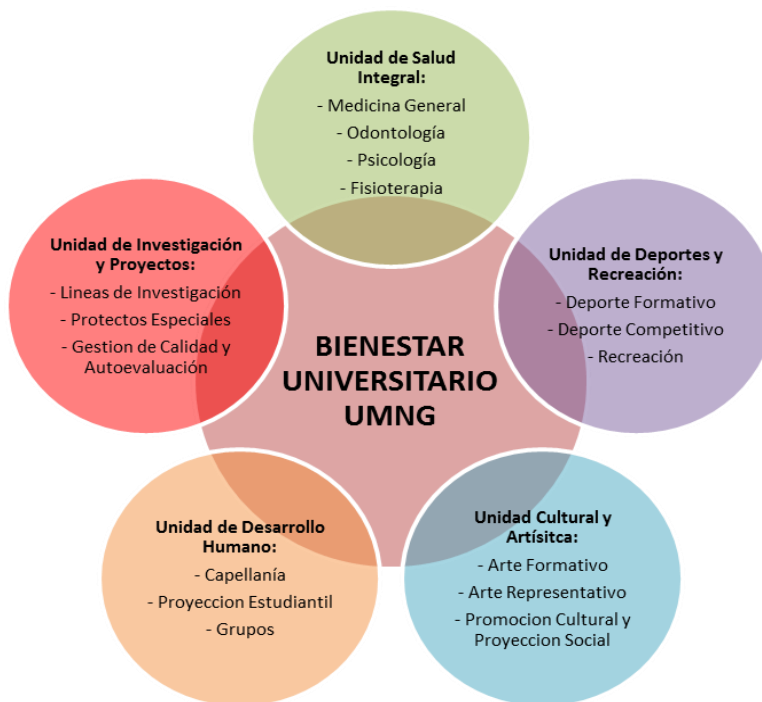


Figura 22. Unidades de gestión de la División de Bienestar Universitario

1. Unidad de Salud Integral:

La unidad de Salud Integral es responsable de fomento y la promoción de hábitos y estilos de vida saludables, la prevención de enfermedades y el mantenimiento de una cultura del cuidado físico y mental; en este sentido, las acciones de promoción y prevención procuran el mejoramiento continuo de las condiciones psíquicas, físicas y ambientales, en consonancia con los postulados del Sistema General de Seguridad Social.

Contamos con consultorios de medicina y odontología que cumplen los requisitos legales establecidos en el sistema de calidad para prestadores de servicio de salud, con profesionales especializados que aportan toda su experiencia para atender, durante todas las jornadas, las distintas necesidades de los usuarios de estos servicios.

El consultorio de psicología se encarga, por su parte, de prestar apoyo a los consultantes que refieren problemáticas asociadas al desempeño académico, los problemas familiares o de pareja, los trastornos de ansiedad y las dificultades en el desempeño, entre otras causas.

2. Unidad de Deportes y Recreación:

La unidad de Deportes y Recreación promueve la participación de la comunidad neogranadina en prácticas recreativas y deportistas individuales y colectivas, buscando en todo momento impulsar el buen uso del tiempo libre y contribuir a la formación integral de cada persona; son propósito fundamental de esta unidad:

- Orientar el esparcimiento y el mejoramiento de la salud física y mental de la comunidad, mediante la práctica de actividades lúdicas de carácter deportivo, recreativo y ecológico.
- Motivar en toda comunidad la práctica del deporte y fomentar el espíritu de superación a través de una sana competencia, estimulando el desarrollo de aptitudes deportivas y los valores de disciplina, solidaridad y lealtad.
- Administrar los escenarios deportivos, garantizando la organización de eventos y la gestión de recursos para las prácticas deportiva y recreativa.

3. Unidad Cultural y Artística:

En todo complejo universitario se debe estimular la expresión de las aptitudes y las destrezas artísticas, facilitando su manifestación y divulgación, en pro de impulsar el intelecto mediante el apoyo a las tendencias surgidas del interior de cada ser creativo. En ese sentido, la División de Bienestar Universitario promueve y mantiene, a través de la Unidad Cultural y Artística, acciones encaminadas a:

- Aumentar el número de espacios socioculturales en los que se promueven la creatividad, el aprendizaje, la interacción y la identidad nacional.
- Diseñar y ejecutar proyectos de carácter cultural o artístico que contribuye a la formación de los miembros de la comunidad educativa.

4. Unidad de Desarrollo Humano:

Ejecuta programas encaminados a apoyar los proyectos de vida de todos los integrantes del medio universitario en el ámbito personal, académico y laboral y, para tal efecto, fomenta el sentido de pertenencia y el afianzamiento espiritual, a la par que fortalece las relaciones humanas y el desempeño de las personas en la sociedad.

5. Unidad de Investigación y Proyectos:

La innovación educativa, la gestión del talento creativo de los estudiantes y la formulación de estrategias educativas de repercusión colectiva apuntan hacia un esquema de bienestar apoyado en bases investigativas que ofrezcan soluciones a los problemas concretos en los que pueda encontrarse la comunidad, y que, así mismo, proporcione mayor capacidad de pensamiento a los sujetos formados por la Universidad para ser agentes de transformación social.

Dentro del equipo de profesionales administrativos y especializados para cada área se tiene en la actualidad: 10 personas en el equipo administrativo; 3, en el consultorio de psicología; 8, en el consultorio médico; 4, en el consultorio odontológico 1, en fisioterapia; 2, en capellanía; 15, en equipo de artes y emisora, y 28, en el equipo de recreación y deportes. (UMNG; 2013a:34-39)

11 SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD⁷

La Universidad Militar Nueva Granada recibió en noviembre de 2006, por parte del Icontec, el certificado del Sistema de Gestión de Calidad (SGC), por el cumplimiento de los requisitos de la norma ISO 9001:2000 y NTCGP 1000:2004. Con el documento se certifica que la Universidad cuenta con servicios de educación superior en pregrado y posgrado, investigación científica y tecnológica, y cursos de extensión que incluye educación para el trabajo y el desarrollo humano, y asesorías y consultorías para la gestión empresarial.

Este certificado tiene validez por tres años, razón por la cual en noviembre de 2009 y en noviembre de 2012, el Icontec evaluó de nuevo y en forma detallada el cumplimiento de los requisitos de la norma ISO 9001:2008 y NTCGP 1000:2004 y verificó la mejora continua en cada proceso y la consolidación de la cultura de la calidad en la gestión de la institución.

El resultado de esta evaluación fue favorable y el concepto del Icontec fue renovar el certificado del Sistema de Gestión de Calidad, con base en la norma ISO 9001:2008, el certificado de reconocimiento internacional IQ NET y el certificado NTCGP 1000:2004 por tres años más, realizando auditorías de seguimiento anuales.

⁷ Apartado tomado de la página institucional <http://www.umng.edu.co/web/guest/la-universidad/division-de-gestion-de-calidad/sistema-de-gestion-de-calidad>, consultado el 15 de julio de 2014

Esta renovación del certificado significa que la Universidad Militar Nueva Granada ha implementado y mejorado permanentemente el Sistema de Gestión de la Calidad, como garantía y compromiso de conocer y superar las expectativas en cuanto a la calidad del servicio ofrecido a los estudiantes, los usuarios y la sociedad en general. La renovación del certificado del Sistema de Gestión de Calidad genera confianza, en el sentido de evidenciar la capacidad de la Universidad para proporcionar servicios académicos, investigativos y de extensión que satisfagan las expectativas de los ciudadanos, con base en la legalidad y las normas jurídicas.

En este proceso de mejoramiento continuo, el Sistema de Gestión de Calidad proporciona las herramientas y metodologías, para organizar la información, identificar más fácilmente los problemas, analizar los resultados y tomar acciones para mejorar continuamente.

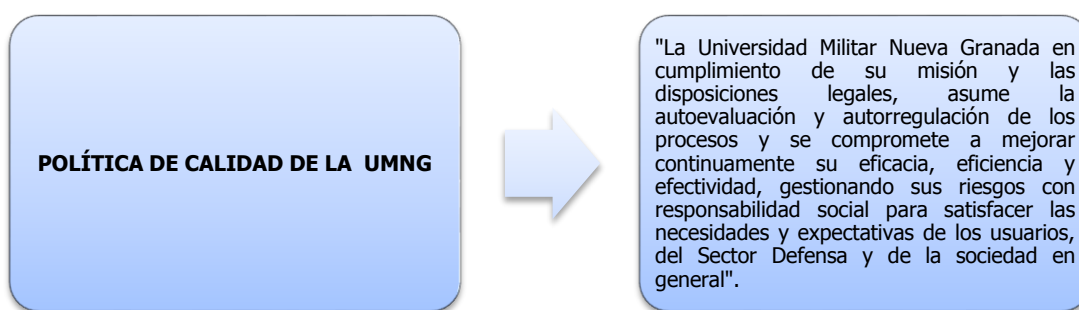


Figura 23. Política de calidad de la UMNG⁸

La aplicación del SGC se evidencia claramente en la Especialización en Ingeniería de Pavimentos, mediante el macroproceso misional denominado “Académico” y su proceso de “Docencia”, los cuales, por medio de sus indicadores, registran de forma continua los avances en mejora de la calidad del Sistema. Es así como la revisión curricular, el promedio general acumulado (PGA), la retención de estudiantes, la eficiencia en términos de permanencia y las pérdidas de cupo por bajo rendimiento referencian las metas propuestas y soportan las acciones correctivas y de mejora que hacen presencia directa en el programa.

La Universidad, actualmente, se encuentra en proceso de implementación de las normas "NTC-OHSAS 18001:2007 - Sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional" y "NTC-ISO 14001:2004 - Sistema de Gestión Ambiental", con el fin de implementar un sistema integrado, soportado en la práctica permanente del ciclo PHVA (planear, hacer, verificar y actuar), de tal manera que se tenga la conciencia de hacer las cosas bien y de forma segura, para la comunidad neogranadina, cuidando el medioambiente y



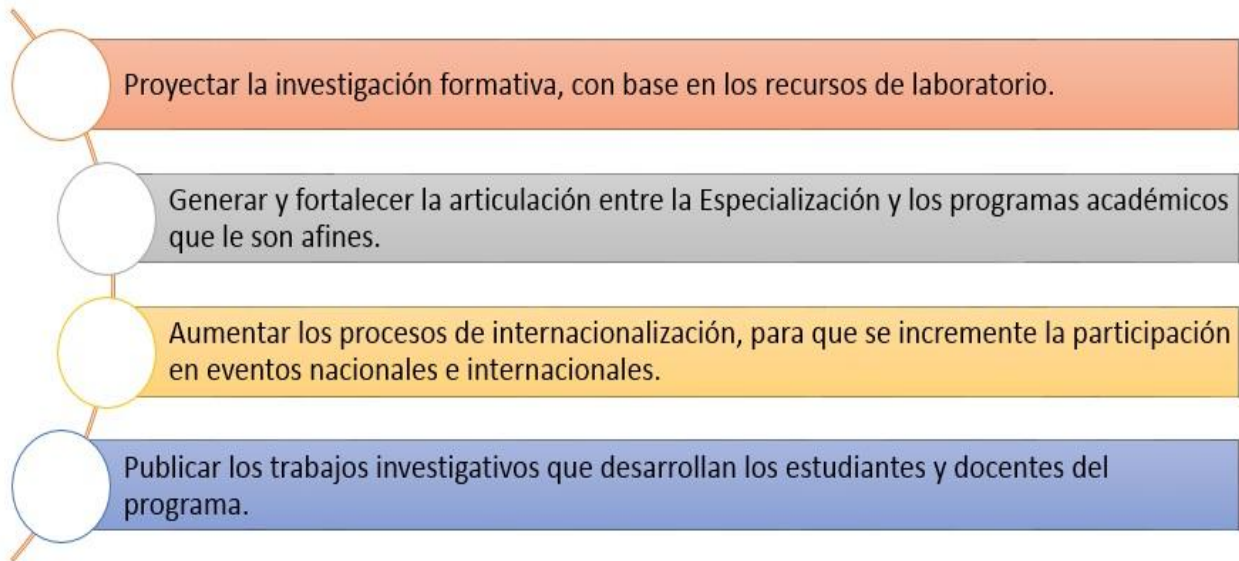
⁸ Comité de Calidad del 18 de junio de 2014, según acta No. 004/2014

dando un uso adecuado de los recursos; cualidades que en la institución se valoran y se reconocen como esenciales.

Figura 28. Imagen representativa de salud ocupacional y gestión ambiental de la UMNG

12 RETOS Y PERSPECTIVAS DEL PROGRAMA

En los procesos de autoevaluación, se han planteado los siguientes retos, con el fin de articularlos con la misión, los propósitos de formación y los planes de mejoramiento y acción de la Especialización en Ingeniería de Pavimentos:



Para cumplir los anteriores retos, se pretende lo siguiente:

1. Incrementar la participación de docentes y estudiantes del programa en proyectos de investigación que realice la Facultad, bien sea por medio del grupo de investigación, de extensión social o de prestación de servicios.
2. Retroalimentar los procesos de evaluación y los retos que se han cumplido, mediante la participación de docentes del programa, como jurados o tutores, o docentes de programas similares, para compartir experiencias y presentar fortalezas, y así aprender estrategias de mejoramiento de otras instituciones.
3. Propiciar la participación de docentes en eventos académicos e investigativos nacionales e internacionales, que favorezcan el intercambio de información sobre experiencias inherentes a las nuevas técnicas de trabajo, equipamientos, especificaciones y otros campos, con el propósito de optimizar la inversión en los procesos de pavimentación.
4. Seleccionar trabajos finales de la Especialización que cumplan con los condiciones para ser parte de un compendio de análisis de casos que será propuesto por la Dirección de Posgrados, como material de apoyo a las actividades de académicas e investigativas.

REFERENCIAS

Acuerdo 4/2004, de 16 de abril, « por el cual se establece el Reglamento del Personal Docente de la Universidad Militar Nueva Granada».

Acuerdo 5/2013, de 21 de junio, «por el cual se expide el Proyecto Institucional de la Universidad Militar Nueva Granada».

Acuerdo 6/2012, de 5 de junio, «por el cual se expide el Reglamento General de Posgrados de la Universidad Militar Nueva Granada».

Acuerdo 13/2010, de 10 de noviembre, «por el cual se expide el Estatuto General de la Universidad Militar Nueva Granada».

Baquero Gacharná, M. (2010). Proyección social: una mirada desde la UMNG. Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada.

Bernal González, M. (2012), «Transporte de carga: una cuantía aún a medio pagar». Revista de Logística, (17), 7-16.

Castro Delgado, J. (coord.) (2009). Proyecto Educativo Institucional (PEI). Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada.

Departamento Nacional de Planeación. Dirección de Desarrollo Empresarial (2013). Reporte global de competitividad 2013-2014. Foro Económico Mundial. Síntesis de resultados para Colombia. Bogotá: DNP.

FINES Y OBJETIVOS del grupo de universidades Iberoamericanas La Rábida [en línea].2011 [fecha de consulta: 6 de mayo de 2014]. Disponible en: <http://www.grupolarabida.org/index.php/grupo-la-rabida/fines-y-objetivos>

Ministerio de Transporte (2013). Transporte en cifras. Estadísticas 2012. Bogotá: Oficina Asesora de Planeación-Grupo Planificación Sectorial.

División de Registro Académico de la Universidad Militar Nueva Granada (diciembre de 2014). Informe estudiantes y egresados. Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada.

Herrera Berbel, E. (2009). La UMNG que imaginamos: diez escenarios para sustanciar. Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada.

Resolución 931/2012, de 30 de mayo, «por la cual se establecen las políticas para el seguimiento de los Egresados Graduados de la Universidad Militar Nueva Granada».

Resolución 2612/2012, de 14 de noviembre. Estructura organizacional, académica y administrativa de las facultades. Universidad Militar Nueva Granada.

Resolución 2616/2012, de 14 de noviembre. Estructura organizacional, académica y administrativa de la Facultad de Ingeniería. Universidad Militar Nueva Granada.

Resolución 3638/2013, de 13 de diciembre. Modificación del plan de estudios del programa de Especialización en Gerencia Logística Integral de la Universidad Militar Nueva Granada.

Reyes Ortiz, Oscar Javier (2001). Portafolio Grupo de Investigación en Geotécnia. Bogotá: Facultad de Ingeniería. Centro de Investigaciones. UMNG.

Universidad Militar Nueva Granada (2004). Plan de Desarrollo 2004-2008. «Ciencia, cultura y tecnología hacia la institucionalidad colombiana». Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada.

Universidad Militar Nueva Granada (2009). Sistema Institucional de Autoevaluación. Innovación y calidad. Documento 1. Referentes conceptuales de autoevaluación y acreditación. Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada.

Universidad Militar Nueva Granada (2010). Sistema de Gestión de Calidad (SGC). Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada.

Universidad Militar Nueva Granada (2011a). Sistema Institucional de Autoevaluación. Innovación y calidad. Documento 2. Modelo Institucional de Autoevaluación. Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada.

Universidad Militar Nueva Granada (2011b). Modelo Pedagógico Institucional: lineamientos y orientaciones. Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada.

Universidad Militar Nueva Granada (2013a). Bienestar Institucional Universitario. Desarrollo social con sentido pedagógico. Bogotá: UMNG.

Universidad Militar Nueva Granada (2013b). Documento maestro para la renovación de registro calificado de la Especialización en Ingeniería de Pavimentos. Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada.

Universidad Militar Nueva Granada (2014). Interdisciplinaridad y flexibilidad. Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada.



Una Universidad de Todos y para Todos

