



Trabajo de fuerza : prospectiva de la formación
técnica actual de los ingenieros militares para el
período postconflicto

Oscar Arbein López Sánchez
Ernesto Macias Díaz

Trabajo de grado para optar al título profesional:
Curso de Estado Mayor (CEM)

Escuela Superior de Guerra "General Rafael Reyes Prieto"
Bogotá D.C., Colombia

FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA
ESCUELA SUPERIOR DE GUERRA



0/01
TRABAJO DE FUERZA

**PROSPECTIVA DE LA FORMACIÓN TÉCNICA ACTUAL DE LOS
INGENIEROS MILITARES PARA EL PERIODO POSTCONFLICTO**

Mayor ÓSCAR ARBEIN LÓPEZ SÁNCHEZ

Mayor ERNESTO MACIAS DIAZ

Curso CEM-2006

Director

Coronel JUAN CARLOS SALAZAR SALAZAR

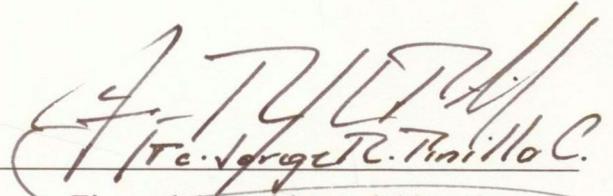
Bogotá D.C., 31 de Agosto de 2006

Ciudad y fecha (día, mes, y año)

Doy gracias a Nota de aceptación:

EXCELENTE TRABAJO, TRATAREMOS DE
APLICAR PARTE EN LA ESCUELA DE
INGENIEROS. GRACIAS POR SUS APORTES.

Al señor Coronel JUAN CARLOS SALAZAR SALAZAR
por su ayuda y liderazgo durante del presente trabajo.



Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

TC. JAIR BOCANEGRA D.

Firma del jurado

Ciudad y fecha (día, mes, y año)

**Doy gracias a Dios y a mi familia
por su paciencia y comprensión permanentes**

*Agradecimiento al altísimo por su iluminación, a Alma Rocío, Valentina y Santiago
por su comprensión y paciencia.*

**Al señor Coronel JUAN CARLOS SALAZAR SALAZAR
por su guía y liderazgo, pilares del presente trabajo.**

Agradecimiento al altísimo por su iluminación, a Alma Rocío, Valentina y Santiago por su comprensión y paciencia.

AGRADECIMIENTOS

A la Escuela de Ingenieros Militares por permitirnos acceder a la información necesaria para adelantar el presente trabajo.

1. JUSTIFICACIÓN

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1 Formulación del Problema

2.2 Planteamiento

2.3 Objetivos Específicos

2.3.1 Primer objetivo específico

2.3.2 Segundo objetivo específico

2.3.3 Tercer objetivo específico

2.3.4 Cuarto objetivo específico

2.3.5 Quinto objetivo específico

3. HISTORIA

3.0 Historia universal

3.0.0 Antigua

3.0.0 Moderna

3.0.0 Contemporánea

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	
1. JUSTIFICACIÓN	
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	
2.1 Formulación del Problema	
2.2 Objetivo General	
2.3 Objetivos Específicos	
2.3.1 Primer objetivo específico	
2.3.2 Segundo objetivo específico	
2.3.3 Tercer objetivo específico	
2.3.4 Cuarto objetivo específico	
2.3.5 Quinto objetivo específico	
3. HISTORIA	
0.0 Historia universal	
3.0.0 Antigua	
3.0.0 Moderna	
3.0.0 Contemporánea	

3.2.	Historia en Colombia	
3.2.1	Moderna	
3.2.2	Contemporánea	
3.3	Experiencias en otros Ejércitos	
3.3.1	En período Postconflicto	
3.3.2	En períodos de Paz	

6. PROPUESTA ALTERNATIVA A LA RECONVENCION

4. EMPLEO DOCTRINAL DE LOS INGENIEROS MILITARES

4.1	En guerra regular	
4.2	En guerra irregular	
4.3	En tiempos de paz	
4.4	En desarrollo del País y de la Fuerza	
4.4.1	Trabajos Generales de Ingenieros	
4.4.2	Minas y Guerra de Minas	
4.4.3	Construcción de vías	

7. RECOMENDACIONES ESPECÍFICAS

5. SITUACIÓN ACTUAL

5.1	Capacitación	
5.1.1	Escuela Militar de Cadetes “Gral. José María Córdova” ...	
5.1.2	Escuela de Ingenieros Militares	

7.4 Unidades Tácticas de Ingenieros

5.1.3 Universidad Militar Nueva Granada

5.1.4 Comisiones en el exterior

8. CONCLUSIONES

5.2 Desarrollo y proyección del Arma

5.2.1 Desarrollo de los Ingenieros Militares

9. SUGERENCIAS

5.2.2 Proyección del Arma

6. PROPUESTA ALTERNATIVA DE CAPACITACION

6.1 Consideraciones especiales

6.2 Programa propuesto

6.3 Centros regionales

6.4 Recursos requeridos por el programa

6.4.1 Módulos de Autoinstrucción

6.4.2 Tutores

6.4.3 Recursos Tecnológicos

6.5 Marco de referencia del programa

7. RECOMENDACIONES ESPECÍFICAS

7.1 A nivel de la Fuerza

7.2 Dirección de Ingenieros

7.3 Escuela de Ingenieros Militares

7.4 Unidades Tácticas de Ingenieros

8. CONCLUSIONES

9. SUGERENCIAS

Tabla 1- Estadísticas de Oficiales y Suboficiales de Ingenieros Militares

10. APORTES

RESUMEN

LISTA DE TABLAS

Título de la investigación: *Prospectiva de la formación técnica actual de los Ingenieros Militares para el período postconflicto.* Pág.

Investigadores: Mayor OSCAR ARBON LÓPEZ SÁNCHEZ y Mayor ERNESTO MACÍAS DÍAZ.

Tabla 1 Estadística de Oficiales y Suboficiales de Ingenieros Militares

Problema Formulado: *Insuficiente la calidad de la capacitación técnico-práctica que se imparte a los cuadros de la Arma, razón del poco personal que existe por especialización en el curso de la educación a distancia, el poco conocimiento teórico-práctico y desarrollo de los cursos y la mínima práctica entre otros factores. Comparado con la cantidad y calidad del potencial humano disponible.*

Objetivo general: *Brindar a la Fuerza y al Arma opciones de mejoramiento de los procesos actuales de capacitación y propuestas de cursos de los ingenieros en trabajos técnicos para multiplicar la preparación que actualmente se imparte.*

Tipo de investigación: *Descriptiva*

Conclusión de los resultados encontrados: *No es suficiente la capacitación actual por múltiples razones para que los ingenieros estén preparados para el futuro.*

Conclusiones relevantes: *Debe incrementarse la educación y preparación de los cuadros de la Arma mediante pedagogías de educación a distancia que no afecten el cumplimiento de la misión de las unidades.*

Palabras clave: *Entrenamiento, práctica, exigencia, conocimiento, capacidad.*

RESUMEN

Título de la investigación: Prospectiva de la formación técnica actual de los ingenieros Militares para el período postconflicto.

Investigadores: Mayor OSCAR ARBEIN LÓPEZ SÁNCHEZ y Mayor ERNESTO MACIAS DIAZ.

Problema Formulado: Insuficiencia actual de la capacitación técnico-práctica que se imparte a los cuadros del Arma, como consecuencia del poco personal que asiste presencialmente a los cursos, la escasa cobertura de la educación a distancia, el poco tiempo para su preparación y desarrollo de los cursos y la mínima práctica entre otras causas, comparado con la cantidad y calidad del potencial humano disponible.

Objetivo general: Brindar a la Fuerza y al Arma opciones de mejoramiento de los procesos actuales de capacitación y propuestas de empleo de los ingenieros en trabajos técnicos para multiplicar la preparación que actualmente se imparte.

Tipo de investigación: Descriptiva

Síntesis de los resultados encontrados: No es suficiente la capacitación actual por múltiples factores para que los ingenieros estén preparados para el futuro.

Conclusiones relevantes: Debe incrementarse la educación y preparación de los cuadros del Arma mediante pedagogías de educación a distancia que no afecten el cumplimiento de la misión de las unidades.

Palabras clave: Entrenamiento, práctica, exigencia, conocimiento, capacidad.

INTRODUCCIÓN

Desde los albores de la Independencia los Ingenieros Militares han jugado un papel importante en todos los frentes de lucha y construcción de Colombia como Nación. Sin embargo en los últimos años por el conflicto armado en que se encuentra inmerso el País, el Arma de Ingenieros ha perdido preponderancia técnica y su misión se ha visto empañada por la participación de los oficiales y suboficiales cada vez mayor en operaciones de contraguerrilla con funciones de infantería.

Esta condición ha ido en detrimento de la profesionalización técnica, tecnológica y científica del Arma que se debe retomar desde ya para fortalecer la preparación de los hombres y mujeres de la divisa púrpura.

Con el presente trabajo de investigación se pretende hacer una prospectiva de los Ingenieros Militares para que eventualmente, se intensifique la preparación técnica como soporte nacional para cuando se alcance un período postconflicto y se selle una paz duradera.

En concreto y teniendo en cuenta que los presupuestos para defensa en general tienen recursos de inversión bastante limitados, en el presente trabajo se propone específicamente fortalecer la preparación profesional de los oficiales y suboficiales del Arma de Ingenieros, tomando como base los programas de Especialización presenciales existentes en la Escuela de Ingenieros.

En la primera parte, se presenta un recuento histórico de los Ingenieros Militares en Colombia. A continuación se sintetiza el empleo doctrinal en guerra regular, guerra irregular y en tiempos de paz. En la tercera parte se analiza el estado de la capacitación actual de los oficiales y suboficiales de Ingenieros, de su empleo como especialidad y del desarrollo y proyección como Arma. A continuación se hace el bosquejo general de un

programa de especialización a distancia que facilitaría el acceso a la educación posgraduada de oficiales y suboficiales de Ingenieros sin afectar la operatividad de las Unidades donde se encuentren asignados. Por último, se presentan algunas recomendaciones específicas y se sacan algunas conclusiones de lo que podría ser retomado el valor del conocimiento técnico científico del Arma para consolidarla como base para la fase de posconflicto a la que se aspira mediante el incremento de la capacitación aumentando su cobertura, nivel técnico y destreza en cada uno de los hombres que hacen parte de la Divisa púrpura.

El País está disfrutando de paz, ya que se habrá superado progresivamente la actual situación de orden público que afecta al País. Esto permitirá la liberación de recursos destinados a seguridad, recuperación de infraestructura y de gastos relativos a la situación de orden público, que pasarán a invertirse en el desarrollo de las áreas rurales de las dependencias, donde se aplicarán todas las tecnologías que posea el Estado.

Una de estas será el empleo de las Fuerzas Armadas como integradoras del trinomio Estado - Población - FF.AA., con participación seria y consciente con la intención de reconstrucción del País y requerirá que la Fuerza entre otras acciones hiciera uso efectivo de las unidades de ingenieros militares en el desarrollo de múltiples obras de infraestructura pública.

Así mismo, la doctrina para el empleo de los ingenieros militares permite que el Arma, sea un componente multiplicador de los resultados de las operaciones con la realización de trabajos técnicos y generales de ingenieros.

Lo anterior permite deducir que el Estado y la sociedad esperada del Ejevier y sus ingenieros militares, un despliegue de recursos y medios técnicos además de un potencial humano altamente capacitado y entrenado para la ejecución de trabajos, con eficiencia, efectividad y un alto grado de calidad técnica que solo se alcanzan con la adecuada preparación, fundamentación, práctica y experiencia. Tamaño objetivo requiere tomar las acciones necesarias para desde el momento actual, poder hacer frente al futuro.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DESARROLLO

2.0 Formulación del Problema

1. JUSTIFICACIÓN

Insuficiencia actual de la capacitación técnico-práctica que se imparte a los cuadros del

De acuerdo con las proyecciones del actual gobierno, se estima que ya se ha iniciado un período de negociaciones de paz que permitirán para el año 2019 que el País esté disfrutando de paz, ya que se habrá superado progresivamente la actual situación de orden público que afecta al País. Esto permitirá la liberación de recursos destinados a seguridad, recuperación de infraestructura y de gastos conexos a la situación de orden público, que pasarán a inversión social en las áreas rurales más deprimidas, donde se aplicarán todas las formas de acción que posea el Estado.

Por lo tanto, la Fuerza y el Arma deberán de proporcionar de los mejores cuadros de

Una de estas será el empleo de las Fuerzas Armadas como integradoras del trinomio Estado – Población – FF.AA., esa participación sería coherente con la intención de reconstrucción del País y requeriría que la Fuerza entre otras acciones hiciera uso efectivo de las unidades de ingenieros militares en el desarrollo de múltiples obras de infraestructura pública.

Así mismo, la doctrina para el empleo de los ingenieros militares permite que el Arma, sea un componente multiplicador de los resultados de las operaciones con la realización de trabajos técnicos y generales de ingenieros.

Lo anterior permite deducir que el Estado y la sociedad esperarán del Ejército y sus ingenieros militares; un despliegue de recursos y medios técnicos además de un potencial humano altamente capacitado y entrenado para la ejecución de trabajos, con eficiencia, efectividad y un alto grado de calidad técnica que solo se alcanzan con la adecuada preparación, fundamentación, práctica y experiencia. Tamaño objetivo requerirá tomar las acciones necesarias para desde el momento actual, poder hacer frente al futuro.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.0 Formulación del Problema

Insuficiencia actual de la capacitación técnico-práctica que se imparte a los cuadros del Arma, como consecuencia del poco personal que asiste presencialmente a los cursos, la escasa cobertura de la educación a distancia, el poco tiempo para su preparación y desarrollo de los cursos y la mínima práctica entre otras causas, comparado con la cantidad y calidad del potencial humano disponible.

2.0 Objetivo General

Brindar a la Fuerza y al Arma opciones de mejoramiento de los procesos actuales de capacitación y propuestas de empleo de los ingenieros en trabajos técnicos para multiplicar la preparación que actualmente se imparte.

2.0 Objetivos específicos

Se definen tres objetivos específicos para el presente trabajo.

2.0.0 Primer Objetivo Específico

Analizar el estado actual de la preparación técnica de oficiales y suboficiales de ingenieros militares en cuanto a tipos de cursos, tiempo de capacitación, nivel de exigencia académica, tipos de prácticas y eficiencia en los trabajos.

2.0.0 Segundo Objetivo Específico

Obtener un diagnóstico que permita evaluar el estado actual comparado con la situación actual de trabajos, experiencias y proyectos futuros.

2.0.0 Tercer Objetivo Específico

Proponer un programa académico que se aproxime a las necesidades del País y de la Fuerza, a las capacidades del Arma y a la realidad histórica y la proyección del país y del Arma.

2.0.0 Cuarto Objetivo Específico

Presentar unas recomendaciones específicas en los niveles que corresponda a nivel de la Fuerza, para mejorar de manera integral y realista la preparación técnica de los ingenieros militares.

2.0.0 Quinto Objetivo Específico

Las propuestas y recomendaciones que se presenten girarán en torno al cumplimiento de la misión operacional y específica que cumplan los cuadros de ingenieros.

3. HISTORIA DE LOS INGENIEROS MILITARES

3.1. Historia universal

La organización de los ejércitos desde sus principios, demostró a los estrategas que requerían más personal especializado dentro de toda su organización bélica que les facilitara muchas tareas que no todo el ejército podía cumplir. Sin embargo, esta evolución

fue muy lenta, durando muchos siglos y parte desde el inicio mismo del hombre como cazador en busca de alimento.

No se puede imaginar hoy en día una fuerza de aquella época donde inmensos ejércitos requerían grupos más o menos organizados y con especialidades definidas, de acuerdo a la necesidad de la estrategia y táctica aplicada de aquel entonces, este ejercicio fue dando forma a lo que hoy conocemos como las armas y servicios de una fuerza militar¹.

2.0.0 Época Antigua

Según la Historia de los Ingenieros Militares de Colombia² en relación con los primeros ingenieros militares en la antigüedad, los ejércitos requerían grupos de especialistas de sus propias unidades capaces de proporcionar a toda la fuerza expedicionaria movilidad para obtener el máximo avance posible y contramovilidad para retardar y dificultar el avance de las tropas enemigas.

Desde los tiempos más remotos en que se tenga escritos conocidos, la habilidad técnica y operacional lograda por los pontoneros, una de sus especialidades (de los ingenieros militares), puede apreciarse en la magnitud e importancia de las obras realizadas, algunas de las cuales fueron registradas por ilustres escritores como Herodoto, quien en su célebre obra, Los Nueve Libros de la Historia, describe las más importantes campañas adelantadas para consolidar y extender el dominio persa.

Es aquella época en que Ciro consolida el Imperio persa y conquista en brillantes expediciones gran parte del Asia Occidental (568 – 530 A.C.), y es en el desarrollo de esas

¹ **ESCUELA DE INGENIEROS MILITARES**, Historia de los Ingenieros Militares. Bogotá: Ed. ESING, 2003, p. 7-13.

² **MG. RODRÍGUEZ BOTIVA Luis Enrique**, Historia de los Ingenieros Militares, El origen de los Ingenieros. Bogotá: Ed. ESING, 2003, pág.13-16.

campañas en donde encontramos por primera vez noticia de la construcción de un puente para fines militares.

Tiempo después, Darío I de Persia, continuaba la expansión de su imperio fijando como objetivo Europa Oriental, movilizando para ello 700.000 hombres, para lo cual atravesó el Bósforo sobre un puente de barcas, donde tiempo después en desarrollo de su campaña militar y ante la feroz defensa de las aguerridas tribus que pretendía dominar logró salvar a su ejército por haber previsto un punto de paso resistente para permitirle una rápida retirada.

Jerjes I, continuando las campañas de expansión persas siguiendo con la guerra contra el pueblo griego, no sin antes haber adelantado los preparativos bélicos más vastos hasta entonces realizados y los cuales comprendieron la construcción de dos puentes sobre el Helesponto, Herodoto, describe detalladamente estos puentes donde los medios para su construcción fueron descomunales para la época y permitieron que sobre ellos cruzaran durante siete días tropas y animales que hacían parte de un ejército de más de un millón de hombres.

Corresponde igualmente a los persas el mérito de haber sido los primeros en emplear los puentes y de haber empleado expertos en su construcción; siglos después otros grandes e ilustres conquistadores lo harían; los griegos y los romanos. Alejandro Magno, también ordenó la construcción de puentes para dar paso a sus falanges. César, el artífice del imperio romano, en su obra la Guerra de las Galias, describe la construcción de un puente sobre el Rin, el cual permitió que las legiones continuaran su paso hacia donde estaban las belicosas tribus germanas, obteniendo César, prestigio y ventajas de la construcción de este medio de paso.

Durante el Imperio Romano, la construcción de puentes se encontraba a cargo del colegio de pontífices; la palabra "Pontifex" significaba constructor de puentes y el pontífice

máximo era el más alto funcionario encargado de la proyección y construcción de las obras públicas en Roma. La construcción de caminos desarrollada con fines militares, y orientada desde Roma; partía a una amplia y extensa red que iba hasta los confines del Imperio, abarcando desde el sur de Egipto hasta Mar Caspio y España, vías que fueron construidas con la mejor capacidad técnica conocida en la época y de una calidad sin igual, demostrada en la actualidad con tramos que aún subsisten a pesar de llevar construidos más de 2000 años.

Leonardo Davinci.

En aquella época, la red construida podía alcanzar los 90.000 kilómetros e interconectaba a todas las provincias del imperio, entre ellas la más famosa era la vía Apía, construida en el año 312 AC.

Leonardo Davinci sobre Ingeniería Civil.

Los romanos igualmente construyeron importantes fortines y centenares de kilómetros de fortificaciones, así como acueductos, obras urbanísticas y de ingeniería, sobresaliendo puentes, estadios, circo máximo, baños públicos, termas, foros, plazas públicas, murallas, canales, templos y alcantarillados. También fueron expertos en el arte de la guerra de sitio, como fue el caso de Alexia en las Galias, donde César, ante la inferioridad de fuerzas, ejecutó la construcción de empalizadas, muros de terraplenes de acceso, torres de asalto con puentes levadizos, construcción de cobertizos con cueros, para permitir los trabajos en las terraplenes y poder acercarse a las murallas, esta acción de empleo de sus ingenieros le permitió hacerse con la ciudad en mucho menos tiempo del esperado.

Leonardo Davinci sobre Ingeniería Civil.

A partir de estos precursores, se observaba el trabajo destacado de sus ingenieros, por la magnitud y diversidad de las obras realizadas³.

Leonardo Davinci sobre Ingeniería Civil.

En la Edad Media, los ingenieros se destacaron por la construcción de grandes obras defensivas y de fortificaciones, de las cuales aún perduran muchas, en América se da el

³ **ESCUELA DE INGENIEROS MILITARES**, Historia de los Ingenieros Militares. Bogotá: Ed. ESING, 2003, p. 7-13

caso de Cartagena de Indias, como principal baluarte español de la época, donde el reino ibérico dedicó a sus mejores ingenieros militares para proyectar, dirigir y adelantar obras de fortificaciones.

Es en el siglo XVI en que Felipe V de España, expide el real decreto fundando el Real Cuerpo de Ingenieros de los Ejércitos, también es a principios de este siglo en que descolla un hombre inteligentísimo y que proyectaría una alta capacidad de innovación como fue Leonardo Davinci.

3.1.2 Época Moderna

De acuerdo con el señor Teniente Coronel Camberos⁴ la ingeniería permaneció en este estado durante muchos siglos. En el Renacimiento el refinamiento aumentó, pero aun durante este período el desarrollo de la maquina de vapor, en el siglo XVIII, los creadores de las máquinas y estructuras se apoyaban muy poco en la ciencia. la evolución de la máquina de vapor ilustra el estado de la ingeniería en ese lapso.

En el siglo XIX los ejércitos se dieron cuenta de la potencialidad que este cuerpo creciente de conocimientos científicos ofrecía para la resolución de los problemas prácticos de la humanidad, y comenzaron a aprovecharlo. Con este cambio tan importante, como es el extenso empleo de los principios científicos para la resolución de problemas, la ingeniería antigua evolucionó hasta su forma moderna.

Es Napoleón, quien mejor uso empieza a dar a las diferentes armas y especialidades del ejército, empleándolos de manera más estrecha como parte del esfuerzo coordinado de la fuerza militar general para alcanzar los objetivos estratégicos trazados por el mando militar. Es así como desarrolla el concepto de la guerra global, pasando por fortalezas. En el siglo

⁴ TC. CAMBEROS DÍAZ, Jhon Ítalo, Historia de los Ingenieros Militares, Orígenes de la Ingeniería Moderna. Bogotá: Ed. ESING, 2003, pág. 10-11

XIX, también se observa como aporte la creación de los institutos geográficos nacionales, el levantamiento de mapas de todo tipo, convirtiéndose los ingenieros militares en este siglo en parte de sus ejércitos, como una cuarta arma o especialidad.

3.0.2 Época Contemporánea

Es en el siglo XX, cuando los ingenieros militares adquieren mayor relevancia, demostrado en las importantes misiones que en cada uno de sus Ejércitos empiezan a asumir, en la Primera Guerra Mundial, empiezan a manejar todo lo referente a los explosivos, en mas importancia las fortificaciones y se miran con mayor interés sus aportes a la contramovilidad enemiga.

Asimismo, comienzan dentro de la ingeniería a darse una ampliación de sus especialidades como son entre otras; la de explosivistas, ferrocarrileros, transmisiones militares, pontoneros, zapadores, reconocimiento de vías, construcción de cuarteles, aeródromos, obras civiles en beneficio público y militar, etc. Pero es definitivamente durante la Segunda Guerra Mundial cuando se consolidan como un arma de apoyo de combate que multiplica la potencia y poder de las unidades de maniobra con movilidad, contramovilidad, supervivencia y trabajos generales de ingenieros.

Muchas de las bondades y ventajas de los ingenieros fue que permitieron los grandes movimientos de tropas, materiales y pertrechos, en las zonas de guerra tan necesarias en un conflicto donde la velocidad era un factor inclinador de la balanza de poder militar.

Es también este período el que le permite ver a los ingenieros militares sus amplias posibilidades en el apoyo al desarrollo de sus países, sobre todo en aquellas áreas que por costos, políticas estatales, e innumerables dificultades tardaría mucho en llegar el desarrollo económico, logrando la recuperación de amplias zonas en sus países. Al igual que muchas

naciones han apoyado a otras con sus ingenieros logrando proporcionar ayudas y alivio ante grandes dificultades.

Los adelantos de la tecnología actual, también han permitido que los ingenieros militares más desarrollados posean equipos de última generación, como barredores de minas, puentes de gran peso y desplegados, detectores de metales ultrasónicos, nuevos materiales de construcción que facilitan la construcción de obras militares y la movilidad de las tropas, equipos de purificación de aguas, de perforación de pozos, nuevos materiales explosivos, equipos de topografía, etc, todo en busca de la optimización para su empleo en campaña.

3.2. Historia en Colombia

3.2.1 Época Moderna

Es en esta época y de acuerdo con el libro *La Historia de los Ingenieros Militares*⁵ cuando aparece el período de las guerras de independencia de Colombia donde aparecen las primeras organizaciones de ingenieros militares llamados para la época zapadores, que en el mejor de los casos contaban con una dotación de herramientas menores como palas, picos, algunas herramientas de carpintería, machetes y machetas, entre lo muy poco con que se contaba. Su función principal consistía en realizar construcciones de carácter militar como medios para el cruce de cursos de agua, fortificaciones y otros tipos de obras menores en beneficio de la tropa que se movilizaba.

La primera organización de una compañía de zapadores, como propuesta de composición de unidades fundamentales del Libertador en Febrero de 1815, mencionaba que la unidad debía contar con un Capitán, un Teniente, Un Subteniente, un Sargento Primero, cuatro

⁵ **ESCUELA DE INGENIEROS MILITARES**, *Historia de los Ingenieros Militares*. Bogotá: Ed. ESING, 2003, pág. 25-26

Cabos Primeros, cuatro Cabos Segundos y 60 zapadores, para un total de 03 Oficiales y 60 miembros de tropa.

En estas épocas se da la creación del cuerpo de Ingenieros de la República de Antioquia, en Rionegro (Antioquia) el día 04 de Octubre de 1814, por parte del señor Coronel Francisco José de Caldas, dando así nacimiento oficial a los ingenieros militares de nuestra Nación, igualmente es en esta fecha en que el ilustre sabio pronuncia las palabras que marcaría el derrotero de la especialidad de los ingenieros con su lema “Vencer o Morir”.

Mientras tanto los zapadores, como se les denominaba en aquel entonces, prestaban su servicio en las campañas del ejército patriota para tratar de evitar la reconquista española y realizaban construcciones pequeñas y en ocasiones tareas de contramovilidad como fue el caso de la realización de fosos en el camino de Techo próximo a la capital granadina. También, hicieron parte de la División de Vanguardia del Ejército Libertador, participando en los combates de Gameza y Topaga, y las batallas del Pantano de Vargas y en el Puente de Boyacá.

A partir del termino de la guerra de Independencia y hasta 1838, desaparecen registros de la existencia de los ingenieros militares, a partir de este momento y producto de ires y venires de la atribulada política colombiana del siglo XIX y de las constantes guerras civiles que se suceden, los ingenieros aparecen y desaparecen de la escena militar, y con poco renombre a pesar de las importantes tareas realizadas en estas épocas.

Hacia 1850 resurge nuevamente la necesidad de contar con los ingenieros militares cuando da inicio la comisión Corográfica bajo la dirección del Coronel Ingeniero Agustín Codazzi para levantar los mapas de la nación, en 1868, se crea la Universidad Nacional y dentro de esta a la Escuela de Ingeniería Civil y Militar en relación directa con el Colegio Militar. Es en 1899, cuando se crea la primera unidad de ingenieros denominándosele, Batallón Politécnico.

En el año de 1848, propuso al congreso la creación de un colegio militar, y es a partir de este momento en que la ingeniería militar y la civil irán de la mano hasta 1899, cuando se activa el Batallón Politécnico, destinado inicialmente a preparar en forma exclusiva a los cuadros de mando de la especialidad.

3.2.1 Época Contemporánea

Establece el Libro de la Historia de Los Ingenieros Militares⁶ que dadas los constantes cambios políticos y las frecuentes guerras civiles que se desarrollaron en nuestro país, no permiten una aplicación efectiva de los ingenieros militares en el siglo XIX, y solo es hasta iniciado el siglo XX, cuando se empieza a tomar forma esta especialidad militar, para 1902, ya contaba el Ejército Nacional con dos batallones de ingenieros, el Batallón Politécnico y el Batallón Calibío, igualmente terminada ya la guerra de los Mil Días, se reorganiza el Ejército y se crean nuevas unidades de ingenieros para impulsar el desarrollo nacional y del propio Ejército con tres nuevos batallones de ferrocarrileros a saber; el Batallón Liborio Mejía, el Carlos Albán y el Soublette, así mismo; el Batallón de Zapadores Francisco José de Caldas.

Hacia 1912, llega una misión chilena, donde se inicia a dar forma a la doctrina del Arma de principios de siglo, así poco a poco, los ingenieros van adquiriendo notoriedad y es en 1929, cuando se crea el Departamento de construcciones, como ente rector de la reorganización de predios y dirección de construcciones militares para las unidades del Ejército a lo largo y ancho del país, este Departamento sería el antecesor de la actual Dirección de Ingenieros.

Es durante el conflicto Colombo-peruano que empiezan a destacar los ingenieros en áreas como las transmisiones, igualmente con las técnicas de fortificaciones de campaña y de

⁶ **ESCUELA DE INGENIEROS MILITARES**, Historia de los Ingenieros Militares. Desarrollo Histórico de los Ingenieros Militares. Bogotá: Ed. ESING, 2003, pág. 56-76

construcción y empleo de obstáculos. A lo largo de estos años, inician a participar los ingenieros en la construcción y mantenimiento de innumerables vías de la geografía nacional, consciente el gobierno de aquel entonces de la gran necesidad de interconectar muchos territorios del país.

Es luego de la década del 50 cuando se inicia un proceso de modernización y reestructuración de los ingenieros militares, partiendo de la masiva ayuda de material MAP (programa militar de asistencia) recepcionada del equipo norteamericano empleado durante el desarrollo de la Segunda Guerra Mundial. Para esta época contaban los ingenieros militares con funciones como zapadores, ferrocarriles y transmisiones. En los años de la pacificación nacional, los ingenieros participan en un período caracterizado por la ejecución de acciones cívicomilitares en toda la geografía nacional.

Los equipos recibidos de la ayuda MAP, fueron empleados en la apertura de vías de comunicación en aquellas regiones más afectadas por la violencia y como apoyo al desarrollo de las operaciones militares. Este ambicioso proyecto vial fue denominado Plan Andes, que no solo abarcaba las obras viales, sino la construcción de escuelas, puestos de salud y otras obras comunitarias.

Para el año de 1982, el Gobierno nacional ideó un plan que sirviera para el desarrollo de regiones apartadas del progreso nacional mediante el concurso de las fuerzas militares, para este plan se crearían cinco comandos de desarrollo que implicaban la creación de nuevas unidades de ingenieros y la reorganización de las ya existentes, así como una adquisición y modernización de los equipos con se contaban en la época. Este nuevo proceso de búsqueda del desarrollo nacional con los ingenieros militares permitió al Arma, un renacimiento y crecimientos acordes con su importancia.

Mediante resolución No. 2400 del 11 de agosto de 1983 del Ministerio de Defensa Nacional se reactiva la Escuela de Ingenieros Militares orgánica de la Decimatercera Brigada, diez días después se inició el primer curso de motores con 11 sargentos.

La década de los 90 trajo cambios profundos en el sistema educativo colombiano: la Constitución Nacional sentó las base jurídicas de una sociedad cambiante que requiere consolidar los procesos de concertación, tolerancia y pluralismo ideológico, con miras a la construcción de una Cultura Política Democrática, para hacerle frente a una realidad social caracterizada por agudización de sus conflictos y que requiere soluciones inmediatas.

El conjunto de normas legales que se desprendió de la Constitución Nacional le ha trazado a la educación el deber de formar ciudadanos para la democracia, propendiendo a su formación integral y a su participación consciente en la sociedad, al tiempo que en las diferentes instituciones educativas se llevan a cabo procesos de cambio y renovación para responder a los nuevos requerimientos.

Con este objetivo nacional de formación integral La Escuela de Ingenieros Militares optó por su reconocimiento como Institución de Educación Superior. De acuerdo con el principio de autonomía universitaria surgido a partir de la Ley 30 de 1992, la Escuela estructuró sus programas de educación superior en Ingeniería de Vías y Aeropuertos, Administración de Construcciones, Topografía y Mantenimiento y Operación de Maquinaria para la Construcción.

Actualmente, los Ingenieros Militares lideran los procesos de educación superior complementaria a nivel Escuelas de Capacitación con programas de pregrado, postgrado y educación continuada.

3.2 Experiencias en otros Ejércitos

Dada las importantes experiencias de otros ejércitos del mundo con sus ingenieros militares, es de relevancia, conocer sus avances y desempeños que les han permitido importantes resultados a nivel de sus naciones. Queriendo exponer los casos referentes a ingenieros militares que han aportado a sus naciones salidas de conflictos nacionales o internacionales y de otros que han sido aplicados en sus naciones en períodos de paz, atendiendo calamidades nacionales y también se presentan casos donde los ingenieros militares de una nación han apoyado a otra que se encuentra en un período postconflicto o en un momento de paz pero sin los recursos y capacidades técnicas para acometer obras de desarrollo.

3.2.1 Ingenieros Militares en períodos postconflicto

Los procesos de reconstrucción nacional, según establece la revista de la OTAN⁷ menciona han representado una actividad en continua expansión desde el final de la guerra fría. Las naciones del mundo, la Organización de las Naciones Unidas, la OTAN, los Estados Unidos, la Unión Europea y países centroamericanos, suramericanos, africanos y asiáticos se han visto implicados en misiones en las cuales tras el fin de cada conflicto deben emplearse las fuerzas armadas en la recuperación y reconstrucción nacional. Mostrando este tipo de acciones lo importantes y beneficiosas que han sido en términos democráticos y de desarrollo económico para los países que lo han aprendido en buena cantidad de las situaciones presentadas.

Los procesos de reconstrucción nacional se han convertido en prioridad, mediante su aplicación con todas las especialidades disponibles dentro de su organización militar con

⁷ DOBBIINS, JAMES, Revista OTAN, El Papel de la OTAN en los procesos de Recuperación Nacional, Bruselas, 2005

especial énfasis en los ingenieros, dado su disponibilidad de equipos y medios de trabajo acordes con las misiones de reconstrucción en cada Nación.

La ONU es donde se presentan la mayor cantidad de escenarios distintos, dirige la mayor cantidad de misiones de construcción nacional en todo el mundo y, a pesar de que ha tenido su cuota de fracasos, también ha participado en un gran número de operaciones culminadas con éxito. Sus intervenciones en Camboya, Eslovenia Oriental, Timor Oriental, El Salvador, Mozambique, Namibia y Sierra Leona consiguieron evitar que unas sociedades destrozadas por la guerra se vieran inmersas en nuevos conflictos.

También está el caso de países suramericanos que como los gobiernos de Chile y Ecuador acordaron el envío de ingenieros militares a Haití para colaborar con las tareas de reconstrucción del sistema vial de ese país, demostrándose que los ejércitos suramericanos también han comprendido que pueden apoyar a otros países que hayan pasado por situaciones de reconstrucción nacional como ocurrió con varias naciones suramericanas.

En el caso del Perú, sus Fuerzas Armadas no se ven solo como una institución reducida exclusivamente a las acciones militares, sino integralmente unida al desarrollo del país. consciente de la necesidad de consolidar la Pacificación Nacional, también ha volcado su experiencia, infraestructura y vocación de servicio a la aplicación de programas que contribuyen al bienestar y desarrollo del país. Participa en la creación de fronteras vivas, construcción de carreteras, estudios cartográficos y la acción cívica.

En Centroamérica, los ingenieros han logrado intervenir en la recuperación de sus países luego de muchos años de conflictos y lograron participar con la construcción de escuelas, centros de salud y vías, para poder mejorar así las condiciones de vida de la población, además sirve para mejorar la ayuda humanitaria y cívica, logrando alcanzar un alto impacto positivo en la población, ya que es un ataque directo a la reducción de la pobreza.

Los ingenieros militares en El Salvador, apoyan las unidades de maniobra como misión doctrinaria y también apoyan obras de construcción vertical y horizontal, como; obras de terracería, construcción de clínicas médicas, casas comunales, puentes provisionales, bordas, canchas deportivas, reparación y/o reconstrucción de escuelas, perforación de pozos y habilitación de vías de acceso. Igualmente auxilia a la población en caso de desastres naturales.

En el caso particular al termino del conflicto interno, los ingenieros se vieron avocados a realizar tareas típicas de postconflicto, en coordinación con otras entidades gubernamentales, con trabajos como desminado, también apoya con obras a las comunidades menos favorecidas en el mantenimiento de caminos vecinales, pozos de agua, e infraestructura para salud y educación.

3.2.1 Ingenieros Militares en períodos de paz

Todos los pueblos, desde sus orígenes, se han visto obligados a defenderse de adversarios más poderosos. Para solucionar estos problemas se han apoyado en sus ejércitos o agrupaciones militares, que además de cumplir con sus funciones básicas y constitucionales, se han ido integrando en la realización de programas civiles como son las obras públicas de desarrollo regional y nacional, es así como algunas naciones han logrado mayores adelantos que otras.

Tal es el caso de Chile, allí se ha dado la experiencia del cuerpo militar del trabajo (CMT) en función de apoyar y articular la política nacional de desarrollo atendiendo aquellos lugares que de otra forma serían abandonados a su suerte.

Este Cuerpo Militar del trabajo, tiene como misión ejecutar trabajos de beneficio público, bajo la dirección de los organismos técnicos de las entidades de la administración pública nacional, fiscal y autónoma y municipal. a través de la ejecución de obras de infraestructura

vial, debiendo constituirse en un aporte fundamental al desarrollo, colonización, soberanía y seguridad de la nación, siendo una herramienta eficiente y eficaz del Estado.

Así entonces, los ingenieros militares de Chile han encontrado en el Cuerpo Militar del Trabajo el mayor campo de entrenamiento, en relación con las técnicas de construcción y administración de obras viales; resistencia de materiales y ensayos de suelos, saneamiento de terrenos, construcción de puentes y alcantarillas, voladuras en rocas y manejo de explosivos lo cual permite disponer de un instrumento efectivo en el entrenamiento y capacitación de su personal en actividades reales de sus propias funciones.

Pero lo más significativo es la integración del país con sus obras, en pro del progreso y desarrollo económico y como una clara contribución del Ejército en tiempo de paz al crecimiento de la Nación.

El caso de los Ingenieros Militares en el Brasil⁸, es importante para su desarrollo económico matizado por un fuerte enfoque geopolítico, lo cual dio elevada importancia a esta especialidad por cuanto sería el principal motor de la conquista de la Amazonía y el nordeste del país. De esta manera se cumplían cuatro objetivos nacionales, afianzar la soberanía nacional en las zonas limítrofes, relocalizar el exceso de población del este del país y permitirle mejorar su calidad de vida, explotar inmensos recursos madereros y aprovechar los inmensos recursos minerales e implantar industrias de transformación de materias primas.

Cabe la pena anotar que este proyecto nació del gobierno central pero participaron todo el Estado como un todo, integralmente, a los ingenieros militares se les asignó primordialmente la ejecución de proyectos viales para estas vastas zonas del país por más de 11.000 kilómetros las unidades no eran netamente compuestas por militares si no que contaban con más de la mitad de sus efectivos civiles, este tipo de trabajos combinados

⁸ Revista de los Ingenieros Militares de Colombia, Año 1974, "Como emplea el Brasil a sus ingenieros militares".

multiplicaban la acción del estado que llegaba con un todo para aportar a toda una región desarrollo integral.

El Gobierno brasileño, entendió a cabalidad la importancia de los batallones de ingenieros de construcción que con su disciplina y mística se han convertido en elemento invaluable e irremplazable para la integración y desarrollo del país, contribuyendo mediante la construcción de vías y su acción en otros campos al transplante de inmensas cantidades de población de las zonas satélites y superpobladas a las tierras fértiles y promisorias de la amazonía, a la implantación de grandes industrias de extracción y transformación, y ejerciendo la soberanía con la materialización de obras que demarcan las fronteras haciéndolas vivas y dinámicas.

El caso de los ingenieros militares en Ecuador⁹, en el campo de la seguridad los ingenieros apoyan a las unidades de maniobra, jugando un papel decisivo en la defensa de la integridad del territorio nacional, como lo demostró en el último conflicto armado. Así mismo el Arma es un componente importante de la Fuerza Terrestre en lo que tiene que ver con el desarrollo nacional, participando en la solución de desastres naturales, ampliando la red vial a lo largo y ancho del territorio ecuatoriano, proporciona seguridad y mantenimiento al oleoducto y poliducto transecuatoriano, interviene en la formación de profesionales en la Escuela Politécnica, actualiza técnicamente la cartografía del país, y contribuye exitosamente al desarrollo económico del país.

El caso español¹⁰, el contexto estratégico, consecuencia de la situación internacional y la plena incorporación de España a las organizaciones occidentales, obligan a que las unidades del Ejército sean cualitativamente comparables a las de sus aliados y capaces de participar eficazmente en una estructura europea de defensa, las unidades de ingenieros deberán proyectarse para un “esfuerzo máximo” y no un “esfuerzo medio”, ya que en caso de proyección de la fuerza, la acción se resolverá en pocos días.

⁹ Revista AVANTE, Año 2000, “Ingenieros militares en el mundo”.

¹⁰ Sic.

Otros países igualmente cuentan con ingenieros militares que desarrollan importantes misiones a nivel nacional como son los Estados Unidos (Dragado del río Hudson a su paso por New York, facilitando la navegación de gran calado), Canadá (Integrando lejanas extensiones de tierras con su desarrollo nacional), y otros más como Francia, Alemania, China, Filipinas e India entre otros.

También, los Ingenieros Militares en Países que gozan de paz pero por designios de la naturaleza, son azotados con fuertes tragedias naturales, se apoyan de manera sustancial con sus ingenieros para salir al embate de estas difíciles circunstancias, allí los ingenieros militares son empleados para mitigar los efectos de una catástrofe natural, ya que cuentan con la preparación y equipos para este tipo de acciones militares de apoyo a la población civil, ya que están preparados para emprender trabajos de emergencia para la restauración y alivio de las consecuencias que trae una catástrofe, tal es el caso de China y Filipinas, y los países del sudeste asiático sometidos al feroz Tsunami del año 2005. también podemos observar como los Estados Unidos se apoyaron en sus ingenieros para el proceso de reconstrucción del sur del País luego del Huracán Katrina, donde estos cuerpos han liderado un proyecto de recuperación con un altísimo presupuesto federal y todos los recursos de su fuerza militar disponibles.

En el caso colombiano, los ingenieros militares pueden apoyar a la población civil ante catástrofes como terremotos, inundaciones, incendios, sequías, erupciones, etc, con la remoción de escombros para rescate y salvamento de víctimas y el despeje de vías para movilización de ayudas y evacuaciones, en síntesis, los ingenieros militares con sus equipos de dotación están en capacidad de ejecutar trabajos rápidos y limitados para aliviar y remediar parcialmente las consecuencias inmediatas de una catástrofe natural. La efectividad de este auxilio depende de la distancia que haya entre el sitio de la tragedia y la ubicación de unidades de ingenieros militares.

El empleo de los ingenieros militares en catástrofes naturales debe ser limitado y el menor tiempo posible, para preservar la integridad del equipo como componente de las fuerzas militares y dar cabida a las empresas civiles para las tareas de reconstrucción necesarias, sin embargo pesa la decisión del gobierno sobre esta acción. Igualmente los trabajos y obras de reconstrucción a largo plazo deben ser asignadas a entidades oficiales o particulares especializadas en el tema.

3. EMPLEO DOCTRINAL DE LOS INGENIEROS MILITARES

Para el empleo de los ingenieros militares en cualquier condición, se deben siempre tener en cuenta, algunos fundamentos generales, como que los trabajos se deben efectuar a la mayor brevedad para cumplir dentro del tiempo asignado, utilizando la menor cantidad de materiales, de equipo y de mano de obra especializada. El planeamiento debe hacerse con base en los materiales disponibles y sólo se pueden apoyar a las unidades de maniobra con los medios disponibles y de acuerdo a las necesidades.

Deberá hacerse uso de la improvisación cuando sea necesaria por el corto tiempo de planeamiento y la falta de materiales, se deben utilizar la mayor cantidad de medios existentes en la zona antes de iniciar una nueva construcción. Estas son entre otros fundamentos, los más importantes a tener en cuenta, y comprender que el empleo de los ingenieros militares puede darse en guerra regular, irregular o en tiempos de paz.

4.0 En guerra regular

El Arma de ingenieros militares fue instituida en los ejércitos para aumentar la eficiencia de combate de las unidades de maniobra mediante trabajos de movilidad, contramovilidad, supervivencia y trabajos de ingeniería en general. Es así como esta arma de apoyo puede

prestar sus servicios en operaciones regulares ofensivas, defensivas y retrogradas, en donde proporcionan asesoría y planeamiento de Estado Mayor, ejecutan trabajos técnicos, proporcionan apoyo a las actividades logísticas, pueden llegar a combatir como infantería y desarrollar obras de apoyo a la comunidad¹¹.

Las unidades de ingenieros deben emplearse fundamentalmente en trabajos que requieran personal y equipo especial, ya que están organizadas y dotadas con ese propósito. Para el empleo de los ingenieros militares se deben tener en cuenta unos principios, los cuales son¹²:

- Empleo como arma técnica
- Empleo centralizado
- Continuidad del personal en los trabajos
- Utilización inmediata de los trabajos
- Empleo máximo del apoyo

Para una mayor efectividad en su empleo se cumplen unas misiones tácticas las cuales también se conocen como tipos de apoyo: apoyo general, apoyo directo, agregación y refuerzo. Teniendo claro los fundamentos del Arma de Ingenieros decimos que las operaciones regulares ofensivas se caracterizan por la rapidez en la maniobra y el empleo del máximo poder de combate, esto impone realizar trabajos para facilitar la movilidad de las unidades de maniobra, de apoyo de fuego y de ASPC.

El empleo de los ingenieros se caracteriza en la ofensiva por el escalonamiento hacia delante de las tropas y material para facilitar la movilidad de las unidades de maniobra. Los recursos y medios se desplazan según lo exija el tipo de misión, la situación táctica y las prioridades de apoyo.

¹¹ MANUAL DE INGENIEROS DE COMBATE, EJC- 3-15.

¹² Sic.

La movilidad es la principal tarea a cumplir, entendiéndola como la reducción de obstáculos diseñados por el enemigo y mejorando con la debida antelación las redes viales en función del esquema de maniobra propio, el desarrollo de esta misión implica la posesión de equipo adecuado y arduo entrenamiento en la detección y destrucción de obstáculos y en la preparación de medios de paso, haciendo uso de tecnología y formas organizacionales¹³, Las tareas más comunes en la ofensiva (movilidad) son¹⁴:

- Reconocimiento técnico
- Remoción de obstáculos y apertura de brechas
- Construcción y reparación de vías, caminos y senderos
- Suministrar e instalar medios de paso para cruce de ríos
- Abastecimiento de agua potable
- Camuflaje

En las operaciones defensivas los ingenieros facilitan la concentración y uso de los medios de la unidad de maniobra, es decir proporcionan contramovilidad, entendida como la construcción de obstáculos y el esfuerzo del terreno para demorar, desorganizar y destruir las fuerzas enemigas, es la segunda gran misión de las unidades de ingenieros. Mediante esta acción se aumenta significativamente el tiempo para la adquisición de blancos y mejorar así los fuegos, el planeamiento debe de ejecutarse de forma centralizada, detallada y con suficiente anterioridad y previsión, a fin de obtener el máximo provecho del terreno y el óptimo rendimiento en la utilización de medios y hombres.

La misión es impedir, canalizar, neutralizar y obstaculizar el movimiento del enemigo hacia las posiciones propias, las tareas que realizan los ingenieros para cumplir esta, son¹⁵:

¹³Revista AVANTE, ingenieros militares, Año 1977, "Los ingenieros militares y el campo de combate moderno".

¹⁴MANUAL DE INGENIEROS DE COMBATE, EJC- 3-15.

¹⁵ Sic.

- Reconocimiento técnico
- Construcción y mantenimiento de vías, puentes, aeropuertos
- Asesoría técnica para camuflaje, mejoramiento y construcción de fortificaciones
- Abastecimiento de agua potable
- Organización del terreno
- Trabajos de contra-movilidad
- Defensa de sus áreas de trabajos

De igual forma los ingenieros pueden apoyar un contra-ataque para bloquear, canalizar y destruir al enemigo y/o reestablecer el BODAC.

En las operaciones retrogradadas el apoyo es más difícil y complejo porque las unidades de maniobra actúan generalmente en frente sobre extendido, por eso el apoyo se canaliza a tres tareas básicas que son: retardar y desorganizar al enemigo; facilitar el desprendimiento y movimiento de las propias tropas y preparar posiciones alternas para establecer nuevas defensas. El planeamiento se hace en forma centralizada pero su ejecución es descentralizada.

Los ingenieros de combate están en capacidad de desempeñarse como infantería en caso de emergencia o que la situación así lo requiera¹⁶:

- Cuando sean atacados
- Cuando el enemigo impida el acceso al área de trabajo
- En una penetración repentina o cambian de dirección del ataque enemigo
- Cuando se produzca una infiltración enemiga en la zona de retaguardia
- Cuando deba relevar a una fuerza que sea empeñada en combate decisivo en otra área
- Cuando la situación lo exija y al comando no le quede otra alternativa

¹⁶ Sic.

4.0 En guerra irregular

La misión de los ingenieros militares en operaciones de guerra irregular, se define como el aumento de la eficiencia de combate de las unidades de contraguerrillas, mediante la ejecución de trabajos de ingenieros proporcionando movilidad, contramovilidad, supervivencia y trabajos generales de ingenieros en todos los diferentes tipos de operaciones que realizan las unidades de la Fuerza como son; operaciones de ocupación, de registro, de control militar del área, de destrucción, de repliegue ofensivo y de operaciones psicológicas, donde la participación de los ingenieros es como en cada caso se indica, así¹⁷;

Operaciones de ocupación; Las operaciones de ocupación en el combate irregular son basadas en el movimiento desde áreas atrasadas hasta la zona de combate, con el fin de tomar posesión de ellas, y establecer contacto con grupos enemigos y con la población civil, a saber son;

- Trabajos de movilidad: Reducción de los obstáculos para incrementar el movimiento de las unidades de contraguerrilla.
- Trabajos de supervivencia; Construcción de obstáculos temporales para bases de patrullaje móviles.

Operaciones de registro; Son una serie de actividades que ejecutan las unidades de maniobra en la zona de combate, para neutralizar o someter miembros de organizaciones enemigas, decomisar material de guerra, intendencia, comunicaciones, abastecimientos y documentos pertenecientes a las mismas, y son;

Trabajos de contramovilidad:

¹⁷ Sic.

- Demoliciones
- Etapas para la destrucción de campamentos subversivos
- Destrucción de túneles y caletas del enemigo
- Destrucción de laboratorios para el procesamiento de alucinógenos
- Apertura de cráteres en pistas, carreteras y vías de acceso a campamentos de la subversión o de utilidad para el narcotráfico.
- Utilización de obstáculos para las operaciones de registro como los retenes y otras medidas de control de vías terrestres y fluviales.

Operaciones de control militar del área; Son aquellas que se realizan con el fin de separar a la población civil del enemigo y garantizar sus derechos humanos. Comprenden una serie de actividades tendientes a evitar la comunicación directa o indirecta y el apoyo material en abastecimientos o alojamientos, los ingenieros en este tipo de operaciones realizan;

- Trabajos de movilidad; Remoción de campos minados sembrados alrededor de campamentos y áreas bases del enemigo y destrucción de artefactos explosivos.
- Trabajos de contramovilidad
- Construcción de obstáculos para el control de orden público en localidades (marchas campesinas).
- Control de las vías de comunicación como los ríos y carreteras.
- Construcción de obstáculos para garantizar la seguridad de las bases de operaciones móviles, semimóviles y fijas.
- Trabajos de supervivencia: Asesoramiento para la ubicación de bases de operaciones.
- Trabajos generales de ingenieros: Instalación y operación de puntos de abastecimiento de agua, reemplazo de puentes obstruidos o volados y desarrollo de estudios del terreno.

Operaciones de destrucción; Son todas aquellas actividades de combate, desarrolladas por una unidad de contraguerrillas para buscar y mantener el contacto con el enemigo a fin de someterlo hasta doblegar su voluntad de lucha, con los siguientes trabajos de ingenieros;

Trabajos de movilidad; Empleo de explosivos para la ejecución de maniobras y apertura de brechas y barrido de minas en una persecución o artefactos explosivos.

Operaciones de repliegue ofensivo; Es una operación en la que una unidad de contraguerrillas o parte de ella se desprende o rompe el contacto con el enemigo. Los ingenieros apoyan este tipo de operaciones con los siguientes trabajos;

Trabajos de contramovilidad; Construcción de obstáculos para preservar la integridad de la unidad y canalizar al enemigo.

Operaciones psicológicas; Son todas las actividades dirigidas a la población civil con el fin de buscar su apoyo y su credibilidad. Acá los ingenieros desarrollan;

Trabajos generales de ingenieros; Tareas propias de ingenieros tendientes a mejorar el bienestar de una comunidad.

4.3 En tiempos de paz

Para los tiempos de paz los ejércitos viven en constantes ejercicios de entrenamiento, preparación y mejoramiento de su poder específico, y dedican gran parte del tiempo en la capacitación tanto técnica como profesional de sus hombres¹⁸.

En cuanto a los ingenieros militares aparte de ese entrenamiento, tienen enmarcada en su misión la realización de trabajos generales de ingenieros, en apoyo al desarrollo comunitario en sus regiones como son obras de desarrollo de infraestructura educativa, de salud y de infraestructura de servicios básicos. Esta capacidad, la pueden explotar los gobiernos para suplir las necesidades más sentidas de sus comunidades en lo que respecta al desarrollo social, que además les permitan el progreso económico a las regiones más aisladas.

Otro de los temas en que pueden ser útiles los ingenieros militares en períodos de paz, es en la conservación del medio ambiente y la protección de ecosistemas y recursos renovables y no renovables, tan amenazados tanto por la sociedad consumidora como por los grupos ilegales al margen de la ley.

Además, los ingenieros militares ante desastres naturales, poseen los equipos, maquinarias y hombres capacitados y preparados para atender de manera inmediata las necesidades urgentes de las comunidades afectadas y desarrollar planes de contingencia para soluciones temporales y de corto y mediano plazo.

Es pues, importante, la función de los ingenieros militares tanto en períodos de guerra (regular y/o irregular) para apoyar a su Ejército potencializando sus capacidades y dándoles el alcance requerido por las operaciones como también en períodos de paz donde aportan a las comunidades más apartadas, desarrollo y acceso a obras de infraestructura pública y social en beneficio de sus pueblos.

¹⁸ Sic.

También los ingenieros militares en períodos de paz pueden dedicarse a preparar sus unidades para la guerra pero también a preparar y coordinar esfuerzos para adelantar la ejecución de obras de infraestructura requeridas por el País y que redunden en su desarrollo económico. Además. El empleo de los ingenieros en toda suerte de obras permite prepararlos para el futuro, para una situación de guerra donde el entrenamiento previamente adquirido los tendrá en un alto nivel de conocimiento técnico y experiencia en desarrollar obras de manera eficiente.

4.4 En desarrollo del País y de la Fuerza

3.3.0 Trabajos generales de Ingenieros

Los Ingenieros Militares cumplen su ejercicio profesional todo el tiempo en Unidades o Batallones de Ingenieros, en los cuales deberían desarrollar trabajos propios de la Ingeniería Civil y Militar. Los primeros tienen su origen en apoyos locales, regionales, departamentales y nacionales de la infraestructura del país, mediante convenios con alcaldías, gobernaciones y demás entes administrativos, con capacidad de contratación de obras.

El segundo aspecto es con propósitos netamente militares, bien sea en obras de infraestructura para uso militar o el empleo de los Ingenieros Militares para la guerra, mediante la construcción de puentes semipermanentes, remoción o neutralización de campos minados con fines humanitarios, apertura de rutas de abastecimientos para el combate, perforación de pozos profundos, purificación de aguas, construcción de puestos de mando, etc.

El Arma de Ingenieros Militares tiene como misión específica promover y difundir los conocimientos y habilidades en las áreas Técnica y Táctica.

Para el desarrollo de los proyectos, el Arma de Ingenieros Militares siempre ha contado con el personal idóneamente formado en sus Escuelas de Formación, y han sido los proyectos mismos los lugares académicos donde se ha efectuado el entrenamiento y la transferencia práctica de los aprendizajes del campo de la ingeniería. (formación en alternancia).

Sin embargo, estos trabajos generales y la capacitación especializada de los oficiales y suboficiales se ha visto afectada negativamente por la situación de conflicto que motivó la reestructuración de la Fuerza y exigió que el personal del Arma de Ingenieros dejara de lado los aspectos técnicos y se concentrara más en tareas tácticas y operativas de combate. Hoy en día, los oficiales y suboficiales se encuentran asignados a Batallones de Contraguerrillas y Brigadas Móviles con funciones de combatientes de infantería.

3.3.0 Minas y guerra de minas

En este aspecto, los Ingenieros Militares han tenido una participación importante al enfrentar el terrorismo que utilizan los grupos al margen de la ley como arma táctica en lo que consideran una guerra asimétrica. El Centro de Investigación de Lecciones Aprendidas con Explosivos (CILAE) se ha constituido en un baluarte de desarrollo de nuevas tecnologías y técnicas antiexplosivos mediante la generación de doctrina a partir del estudio de los diferentes casos tácticos reportados por todas las Unidades a lo largo y ancho del país.

En Colombia, el flagelo de las minas es un problema con ribetes de grave, por el alcance que en los últimos años le ha dado la subversión al empleo de minas y artefactos explosivos

improvisados, en una demostración clara de abandono total al respeto de la vida y de la deshumanización del conflicto pro aparte de estas organizaciones narcoterroristas. En efecto la fabricación de estos artefactos explosivos improvisados (AEI), es totalmente rudimentaria; en el país, el primer grupo terrorista en emplearlas fue el ELN, con personal instruido por expertos de otros países, para su elaboración, han llegado a dividir estos A.E.I. en seis grupos identificados como; minas quiebrapatatas, minas de alto poder, trampas cazabobos, cartas especiales, espoletas caseras y cargas de lanzamiento.

Esta variedad se ha generado debido a que la subversión observa cómo las minas, no sólo hacen un daño generalizado cuál es la mutilación o baja de las propias tropas o población civil, si no que contrarrestan la acción de los técnicos antiexplosivos. Logrando así herir, mutilar, retardar el avance, causar desmoralización o desviar un ataque. Este incremento del uso indiscriminado de los explosivos, ha obligado al Ejército por medio de sus ingenieros militares a desarrollar una capacidad propia del Arma como es el empleo de minas y el uso de los explosivos.

Así pues, se ha especializado a un gran número de oficiales, suboficiales y soldados profesionales para neutralizar este tipo de actos terroristas y se ha alcanzado cuando se ha aplicado la doctrina y el entrenamiento adecuados, la neutralización de esta técnica terrorista, que sin embargo aún no tiene cobertura total en todas las unidades del Ejército Nacional.

3.3.0 Construcción de vías

Actualmente, el Comando Operativo No. 18 se encuentra adelantando las obras de una vía de 40 kilómetros entre Tame y Arauca. En este proyecto participan 522 soldados regulares, 30 soldados profesionales y 187 cuadros del Arma de Ingenieros, además de 15 profesionales civiles. El valor total del proyecto supera los 100 mil millones de pesos.

Esta vía tiene gran importancia geopolítica por ser una ruta que uniría el océano Atlántico en Venezuela y el Pacífico en Colombia, en tan sólo 18 horas.

La obra constituye el mayor núcleo de desarrollo regional que ha tenido Arauca en los últimos 45 años. Para el futuro se planea el traslado de este comando operativo y la creación de otros de igual magnitud en Putumayo, Tibú, Santander, la Macarena y el área de la antigua zona de distensión. Es así como los Ingenieros Militares han hecho presencia en el desarrollo social y la consolidación territorial que busca el gobierno.

Entonces, dada la trascendencia de la construcción vial como factor de desarrollo de las regiones más apartadas, la misión principal del Arma de Ingenieros debe ser la implementación de un programa de especialización en Vías que llegue al mayor número de estudiantes en todo el país bajo la modalidad de educación a distancia.

3. SITUACIÓN ACTUAL

5.0 Capacitación

Se presentan los diferentes esquemas que en cada escuela de formación y capacitación se consideran para preparar al personal en la especialidad como ingenieros militares, partiendo desde la Escuela Militar de Cadetes hasta la Escuela de Ingenieros Militares y pasando por la Universidad Militar.

5.0.0 Escuela Militar de Cadetes “Gral. José María Córdova”

La especialización de los alféreces del Arma de ingenieros se realiza en la Escuela de Ingenieros Militares en donde determinan las necesidades actuales de entrenamiento para

los futuros oficiales del Arma y así consolidar su capacitación para el cumplimiento de la misión encomendada y desempeñarse apropiadamente como comandantes de pelotón de Ingenieros de Combate. La duración del curso es de ocho semanas con un total de 320 horas en horario y 66 horas fuera de horario¹⁹.

3.0.4 Escuela de Ingenieros Militares

El desarrollo de la instrucción se lleva a cabo en forma centralizada en la Escuela de Ingenieros Militares con visitas a dependencias dentro de la fase de especialistas y con prácticas a campo abierto. Las materias que se ven en dicha especialización son:

- a. Empleo táctico de Ingenieros en guerra irregular
- b. Técnicas contra el terrorismo
- c. Medios de paso
- d. Seguridad de bases de operaciones
- e. Conocimiento del enemigo
- f. Plan estratégico contra minas y explosivos
- g. Reconocimiento técnico de Ingenieros
- h. Administración de equipo
- i. Fundamentos de la construcción
- j. Mantenimiento del equipo de Ingenieros
- k. Informática aplicada a los Ingenieros
- l. Lecciones aprendidas en combate
- m. Derecho internacional humanitario
- n. Historia militar
- o. Ética y liderazgo

Además en la Escuela Militar de Cadetes los alumnos tienen la oportunidad de escoger una carrera liberal para seguir sin tener en cuenta la especialidad en la parte militar, dentro de

¹⁹ PIC CURSO TERCERO MILITAR, Escuela Militar de Cadetes General José María Córdova, año 2006.

esas carreras encontramos la ingeniería civil de la cual se realizan cuatro periodos, los restantes se realizan a distancia mediante un programa desarrollado y liderado por la Universidad militar a distancia y de acuerdo a la disponibilidad y deseo de los alumnos.

5.0.0 Escuela de Ingenieros Militares

La Escuela de Ingenieros Militares creada como facultad de ingeniería el 04 de octubre de 1814 y reestructurada por medio de la resolución N° 2400 del 11 de agosto de 1983 del Ministerio de Defensa Nacional. Es una Institución Universitaria registrada en el Ministerio de Educación Nacional bajo el número SNIES 9107, autorizada para dictar programas de educación superior de acuerdo con el artículo 137 de la Ley 30 de 1992 y regulada administrativamente por el Comando del Ejército.

La Escuela de Ingenieros Militares es una entidad con plena autonomía para organizarse académicamente y sus propósitos fundamentales son la formación de profesionales útiles a la sociedad, la investigación científica y la extensión y difusión de la ciencia y la cultura en beneficio de las Fuerzas Militares en particular y de Colombia en general.

COMPETENCIAS LABORALES

La Escuela de Ingenieros Militares en aras a responder con las transformaciones tecnológicas, organizacionales y conceptuales del momento, implementa el Sistema de Competencia Laboral como eje articulador de los procesos educativos y estrategias académicas que constituyen el currículo integrador del programa.

Al interior del programa se certifican las capacidades y competencias adquiridas, en las cuales la orientación hacia los resultados es crucial, sin importar el modo por el cual fueron adquiridas. Es así, que procesos tales como el autoaprendizaje, la experiencia y la

flexibilización en las acciones de capacitación cobran gran importancia en la formación profesional.

Formando profesionalmente por medio de competencias laborales, se desarrolla en el estudiante un amplio rango de capacidades que involucran no sólo conocimientos y habilidades, sino también, la comprensión de lo que se está haciendo.

Formar bajo competencias laborales, responde a la necesidad de dotar al estudiante de las calificaciones y de las competencias necesarias para ubicarse laboralmente en el sector productivo, y a la necesidad de las empresas de contar con el personal calificado, motivado y dedicado que les hace falta para poder seguir siendo competitivas en el mercado.

AUTOFORMACIÓN

Considerando las características actuales del país y la necesidad apremiante de educación de la población; la Escuela de Ingenieros militares proyecta la formación de sus estudiantes en la modalidad a Distancia.

En la modalidad a distancia, el estudiante es el actor principal de su formación, en la cual interactúa con otros agentes generadores de aprendizaje, tales como los tutores, los medios virtuales y los módulos interactivos.

El estudiante al asumir el programa educativo con modalidad a distancia, tiene mayor acceso a las oportunidades educativas, fija horarios flexibles que faciliten su proceso de aprendizaje, cuenta con lugares convenientes acorde a sus necesidades, se responsabiliza de su propio aprendizaje contando con la asesoría individualizada y tiene acceso libre al conocimiento que se desee sin límites ni costos adicionales.

Al no estar restringido por horarios rígidos, programaciones rutinarias y espacios desmotivantes, el estudiante tiene la oportunidad de estar con otros, diferente al tutor, que le permitan ver, sentir, escuchar, construir y comprender el mundo con una visión mucho más compleja y holística.

Siendo el mismo responsable de su formación, la motivación y superación serán sus principales fuentes para continuar con su profesionalización. Como se puede observar, la Escuela de Ingenieros ha recogido las últimas modalidades y metodologías educativas para llegar a la capacitación técnica y científica del mayor número de oficiales y suboficiales. Sin embargo, por el recrudecimiento del conflicto a partir del año 1982 y con la creación de los Batallones de Contraguerrilla y las Brigadas Móviles, los oficiales y suboficiales de Ingenieros han visto reducido el tiempo de preparación técnica en la Escuela de Ingenieros lo que ha hecho decrecer notoriamente la capacidad técnica del Arma.

Los programas de pregrado, posgrado y educación continuada que se imparten en la Escuela de Ingenieros Militares tienen como usuarios en su gran mayoría personal civil (más del 80%). Este aspecto refleja dos problemáticas:

1. Los oficiales y suboficiales han perdido motivación hacia la preparación técnica por la misión que deben cumplir como comandantes en unidades de contraguerrillas.
2. La Escuela de Ingenieros Militares carece de los recursos económicos para adelantar programas académicos dirigidos únicamente a personal militar por los altos costos de docentes y recursos de apoyo académico.

Actualmente la Escuela ofrece a nivel de educación superior los siguientes programas académicos:

Especialización en Diseño y Construcción de Vías y Aeropistas:

- Diplomado en diseño de vías y aeropistas
- Diplomado en diseño de pavimentos
- Diplomado en conocimiento, mantenimiento y administración del equipo
- Diplomado en legislación contractual

Especialización en Gerencia Integral de Obras:

- Modulo de organización y gestión de la construcción
- Modulo en sistemas gerenciales en ingeniería
- Modulo en gerencia financiera de la construcción
- Modulo en legislación de obras civiles

5.0.0 Universidad Militar Nueva Granada

La Universidad ofrece programas de pregrado en forma presencial y a distancia en el área de la ingeniería; estos son: civil, industrial y mecatrónica²⁰. Dentro del programa de postgrado se cuenta con las siguientes especializaciones útiles a los ingenieros militares:

- a. Diseño, construcción y conservación de puentes.
- b. Gerencia integral de proyectos
- c. Ingeniería de pavimentos urbanos
- d. Planeación ambiental y manejo integral de recursos naturales

La situación de conflicto que vive el país por mas de cuatro décadas mantiene a los hombres de la divisa púrpura comprometidos permanentemente con el cumplimiento de la

²⁰ PLAN GENERAL DE ESTUDIOS DE INGENIERIA, Año 2006 Universidad Militar Nueva Granada.

misión, lo que ha impedido que realmente el aprovechamiento de la Universidad para mejorar la capacidad técnica del Arma

5.0.0 Comisiones al exterior

Dentro de los programas de capacitación brindados por el Gobierno de los Estados Unidos a través de la Misión Militar, existen algunos cursos dirigidos a oficiales y suboficiales del Arma de Ingenieros del Ejército.

Los cursos Básico y Avanzado de Ingenieros realizados en la Escuela de Ingenieros del Ejército de Estados Unidos, ubicada en San Luis, Missouri desarrollan contenidos programáticos de alto nivel y gran intensidad en un periodo aproximado de 9 meses cada año.

El personal militar tiene la oportunidad de profundizar en temas tales como diseño de vías, puentes, administración del equipo, ingenieros de combate, etc. Sin embargo, a pesar del gran valor académico de estas especializaciones, los oficiales beneficiarios de este entrenamiento no pasan directamente a conformar la planta de las Escuela de Capacitación como correspondería a su papel de multiplicadores.

Por el contrario, todo este conocimiento técnico adquirido en el exterior termina en las unidades tácticas que adelantan operaciones de contraguerrillas o de protección de infraestructura, perdiéndose una valiosa oportunidad de multiplicar el conocimiento técnico del Arma a nivel de la Fuerza.

5.0 Desarrollo y proyección del Arma

Para facilitar el conocimiento del Arma y de su empleo en beneficio directo de la Fuerza y del desarrollo económico del País, tanto en aspectos técnicos como constructivos y de las posibilidades de realizar grandes obras y proyectos si se les emplea en forma adecuada ahorrándole al País buenos recursos.

Por tal razón no puede seguir pasando desapercibida, la labor que los ingenieros militares han venido cumpliendo en el País, en la construcción de carreteras, de puentes de emergencia, reconstrucción de caminos, construcción de escuelas, polideportivos, centros de salud, parques, acueductos, alcantarillados y obras de ornato público entre muchas obras más, logrando así que el Ejército, incorpore a la economía local, regional y nacional muchas regiones con gran riqueza, dotándolas de vías de acceso, construyendo obras de arte en aquellas vías ubicadas en las zonas más afectadas por el invierno y aún para el mismo desarrollo de las operaciones militares.

Todos los trabajos realizados por los ingenieros han sido hechos con el mínimo costo posible, donde los ingenieros no perciben beneficios económicos y en los pocos casos que se han dado han sido en beneficio de la misma Fuerza para desarrollo de su propia infraestructura, además de lo ya mencionado el personal de cuadros del Arma, adquiere experiencia y una formación técnica invaluable que multiplicará aún más su ejercicio de la especialidad.

5.2.1 Desarrollo de los Ingenieros Militares

Desde el mismo nacimiento de los ingenieros militares en el siglo XIX, se ha dado el aporte de los ingenieros militares para el desarrollo de la Nación, desde 1814, se dieron las primeras realizaciones con la construcción de posiciones fortificadas para los patriotas de

¹⁰ REVISTA DE LOS INGENIEROS MILITARES, Edición No 10, Octubre de 1967, Los Ingenieros Militares en el Desarrollo económico del País.

aquel entonces e incluso se dio la posibilidad de “la fundición de piezas de artillería con materiales nacionales”²¹.

Así pues, se dan entre una gran cantidad de obras realizadas a lo largo de la historia de los ingenieros militares, las siguientes:

- Apertura de trochas y construcción de embarcaderos en Puerto Asís (1912).
- Prolongación del ferrocarril de Cundinamarca (1925).
- Obras de infraestructura en el sur del país, como son entre otras; construcción de puente, conservación de aeródromos, construcción de pistas de aterrizaje, construcción de línea topográfica, construcción de trochas entre los ríos Putumayo y Caquetá, mejoramiento de la trocha entre La Tagua y Cauayá (Puerto Leguízamo) esto en el año de 1932.
- Construcción de cuarteles militares en Barrancabermeja (1948).
- Iniciación de la carretera al mar entre Medellín y Turbo (1950).
- Construcción de cuarteles militares en Puente Aranda (Bogota) en el año de 1951.
- Angostamiento de la vía férrea entre Bogotá y el Salto (1951).
- Construcción de carreteras en el Casanare (1953), estos trabajos en particular facilitaron las operaciones de pacificación de los Llanos Orientales.
- Construcción de carreteras para penetrar en el Sumapaz (1954).
- Construcción del Club Militar de Oficiales (1954).
- Construcción de casas fiscales en Puente Aranda por primera vez en el País (1954).
- Construcción instalaciones militares del Centro de Instrucción Militar en Tolemaida (1954).
- Construcción de las instalaciones para la Industria Militar en Soacha en el año de 1957.
- Construcción de carreteras en los Departamentos de Caldas y Tolima en el año de 1959.
- En el año de 1960, los ingenieros militares, realizaron la prolongación de la pista y llave de retorno de la Base Aérea de Palanquero.

²¹ REVISTA DE LOS INGENIEROS MILITARES, Edición No 10, Octubre de 1965, Los Ingenieros Militares en el desarrollo económico del País.

- En 1960 se realiza la construcción de puentes de circunstancia y reparaciones urgentes a la vía Bogotá – Villavicencio.
- Movimientos de tierra y preparación del terreno para obras importantes como la sede del Ministerio de Guerra (Ministerio de Defensa) y del Hospital Militar, en el año de 1961.
- Construcción de carreteras en Cundinamarca en el año de 1962.
- En el año de 1963 y aprovechando los equipos de ingenieros donados por el Ejército de los Estados Unidos se intensificaron trabajos en muchas áreas del país, resaltando entre otras obras; la reconstrucción de la carretera Calarcá-Quebrada Negra, la construcción de la carretera Puente La María-Riveralta-Miravalles, y la iniciación de la carretera Jesús María- El Hatillo, construcción de la carretera Palmira-Ataco.
- Con la ayuda recibida del Gobierno americano se conforma el pelotón de perforación de pozos del Ejército Nacional.
- Construcción de más vías en los Departamentos de Caldas y Tolima.
- Obras complementarias en las instalaciones del Ministerio de Guerra como; cerramiento perimetral, construcción de parqueaderos y otras menores.
- En el año de 1965 con la creación del Departamento E-6 (Dirección de Ingenieros), se realizan obras como la enfermería del Comando del Ejército, construcción de talleres para el Batallón de Mantenimiento de Ingenieros de APOYO (BAMAI), la construcción del Colegio de Bachillerato en el Cantón Norte (Liceo Patria).

5.2.2 Proyección del Arma

Ante el panorama histórico de los Ingenieros Militares, en que han podido ejecutar obras sin poseer una instrucción avanzada, con escasos equipos y en muchas ocasiones con equipo viejo, sin tener las dotaciones de personal completas o con las TOE optimas, que no podrían hacer en beneficio de la Nación y de la Fuerza misma si tuvieran mejores medios en equipos y potencial humano?, por esto es necesario entender las capacidades del Arma para así comprender la conveniencia de su empleo generalizado que ayude a multiplicar el

poder de combate de la Fuerza no solo en el campo operacional si no en el campo de la Acción Integral.

Expuesto lo anterior, es necesario igualmente presentar las alternativas de empleo de los ingenieros militares que permitan proyectar el desarrollo de Arma con una lógica realista y posible de ejecutar, y basados en las capacidades actuales y tomando como pilar para la propuesta de desarrollo el nivel de instrucción y preparación técnica actual, pueden adelantarse obras para beneficio de la Fuerza o en beneficio del desarrollo económico del País, como obras para el beneficio del país y otras para beneficio directo de la Fuerza, así;

1. Obras de beneficio para el desarrollo económico del país:

- Construcción de carreteras, carreteables y vías de penetración.
- Construcción de puentes y medios de paso.
- Construcción de puertos, muelles y embarcaderos.
- Construcción y mantenimiento de campos de aterrizaje.
- Intercambio de experiencias con universidades para la administración de obras, empleo del equipo, empleo de explosivos.
- Recuperación de la capacidad para operar sistemas de ferrocarriles tan de moda en el mundo moderno y tan abandonados en el país, con una infraestructura incipiente y obsoleta, pero con los ingenieros militares podría recuperarse dadas las circunstancias de costos de una unidad militar de esta especialidad frente a un contratista civil.

2. Obras de beneficio para la Fuerza:

- Movilidad con el uso extendido y en toda unidad que adelante operaciones de equipos EXDE que permitan la reducción de bajas por el uso desproporcionado e

inhumano de artefactos explosivos y minas por parte de las organizaciones narcoterroristas.

- Mejoramiento de los puestos de mando adelantados, bases fijas y cuarteles con; camuflaje, fortificaciones y obstáculos, suministro de agua, vías de acceso, etc.
- Construcción, reparación y mantenimiento de cuarteles, bases e instalaciones militares en general.
- La construcción, reparación y mantenimiento de aeródromos y campos de aterrizaje.
- El estudio de rutas para fines militares o civiles de importancia nacional.
- Construcción de redes de acueducto, alcantarillado y alumbrado público.
- Construcción de arsenales, polvorines y depósitos de armas, explosivos y municiones.
- Interventoría de obras que por su importancia, nivel técnico y envergadura deban llevarse a licitación.
- Obras de infraestructura en los cuarteles militares.

Con estas posibilidades enunciadas, que ganarían los ingenieros militares? en primer término, los cuadros y aún la misma tropa, sería preparada, instruida, entrenada y equipada para realizar estos trabajos de ingeniería. En segundo lugar; de acuerdo con la clase de trabajo técnico que se realice existirían unidades especializadas como batallones de construcciones, de ingenieros de combate, etc.

En tercer lugar, la capacidad de trabajos de una unidad militar altamente técnica y entrenada sería mucho más eficiente que una compañía civil contratista, en cuanto a los costos de obra de una unidad militar son infinitamente menores que una compañía civil, ya que los gastos de administración de las unidades militares no reflejan costos como sueldos, prestaciones sociales, costos del alquiler del equipo, ya que igualmente los ingenieros militares no trabajan con animo de lucro. Y en último lugar porque las unidades del Arma adquieren experiencia y mejores conocimientos técnicos.

Así pues, la Fuerza y el Gobierno Nacional, dando mayor relevancia a los ingenieros militares como elemento multiplicador y potencializador de las operaciones militares dentro de un contexto de “Acción Integral”, pueden emplear a los ingenieros en obras que desarrollen regiones apartadas de la geografía nacional, las conecten con el resto del país, con unos costos muy bajos y con una alta eficiencia, además de incrementar el poder de combate de la Fuerza con el apoyo directo de las unidades de ingenieros proporcionando; movilidad, contramovilidad y supervivencia a las unidades de maniobra y reduciendo sus costos de desarrollo en infraestructura y lesionados por la guerra de minas que cada vez eleva el número de víctimas en el país.

En esta proyección, cabe retomar las palabras del señor General ® Alvaro Valencia Tovar²² donde explicaba el futuro de los ingenieros militares “...Debe tenerse presente que la ingeniería civil del país está más atenta a los proyectos mayores de vías y construcciones, que comprometerse en obras secundarias sobre territorios marginados. Por lo tanto los ingenieros militares constituirían el complemento indispensable en una etapa de la historia que necesariamente deberá recuperar el tiempo perdido, reconstruir la infraestructura vial y energética, así como rehacer cuanto se ha dilapidado en este medio siglo de locura colectiva. El futuro de los ingenieros militares, si se atiende a la lógica de este razonamiento, se aprecia con singular brillantez...”

Puede concluirse que la proyección de los ingenieros militares al corto y mediano plazo, contemplaría;

- Fortalecimiento de la capacidad contra minas y explosivos; mediante el incremento de los grupos EXDE a todas las unidades de maniobra de la fuerza y para enfrentar tareas de desminado a grandes escalas.

²² Revista AVANTE, año 2000, “Proyección de los ingenieros Militares en Colombia”, General ® ALVARO VALENCIA TOVAR.

- Ejecución de operaciones de contraguerrillas; Además de la ejecución de trabajos técnicos como arma de apoyo de combate, las unidades de ingenieros continuarán el desarrollo de operaciones de contraguerrillas en sus jurisdicciones asignadas.
- Apoyo a las operaciones contra el terrorismo urbano; el accionar terrorista con explosivos en las zonas urbanas, conlleva al fortalecimiento institucional de la capacidad contra explosivos en esta área.
- Construcción de fortificaciones de campaña y sistemas protectivos defensivos; la protección de instalaciones militares, bases de operaciones, puestos de relevo de comunicaciones y los puntos críticos de la infraestructura económica del país, son una necesidad imperiosa ante los ataques deliberados.
- Empleo de medios de paso en apoyo a las operaciones militares y a la población civil; la destrucción de puentes por atentados terroristas en diferentes áreas del territorio nacional, infieren la búsqueda de alternativas para el desarrollo de la capacidad que tienen las unidades de ingenieros en efectuar apoyos con medios de paso en las siguientes circunstancias.
- Desarrollo de proyectos y obras de ingeniería; Dentro del concepto de acción integral para ganar la guerra, el desarrollo de obras y trabajos de ingeniería por parte de las unidades de ingenieros en áreas de influencia de grupos narcoterroristas, cumplen el objetivo fundamental de acercamiento y obtención del respaldo de la población civil.

La proyección de los ingenieros militares al largo plazo, estaría en función de los planes de desarrollo del país y de las fuerzas militares, este contemplaría;

- Ejecución de trabajos de ingeniería en apoyo a operaciones de reconstrucción, recuperación y consolidación de áreas.
- Fortalecimiento de las capacidades de ingenieros en guerra regular.
- Desarrollo de actividades derivadas de la convención de Ottawa.
- Operaciones de atención de desastres y asistencia humanitaria.
- Trabajos de sostenibilidad del medio ambiente.
- Apoyo a operaciones contra drogas.

5. PROPUESTA ALTERNATIVA DE CAPACITACIÓN

La necesidad de contar con hombres capacitados adecuadamente como ingenieros militares, dentro de altos niveles y parámetros de calidad y profesionalismo, que han permitido a la fecha adelantar obras de importancia para el país, obligan a los líderes de la divisa púrpura a trazar los lineamientos estratégicos que permitan valorar la calidad y concordancia actual de los programas académicos que ofrece a sus cuadros con el futuro del país y del Arma.

La realidad histórica que vive el país tanto económica, social y política y el momento actual a nivel mundial y regional, confirman la tesis que e Colombia está más próxima a un fin del conflicto, el actual gobierno ha trazado una meta al año 2019, y manifiesta que la nación a ese instante llegará con unos índices macroeconómicos y sociales que indican que se gozará

de un período de paz, y que desde el actual momento se inician procesos para llegar a esa meta.

La experiencia histórica de naciones que han estado en conflictos de carácter nacional e interno, muestra la necesidad imperiosa de reconstrucción nacional y de incorporación a la economía nacional de aquellas regiones abandonadas y más atrasadas, a donde si no llega el Estado volverá a ser un foco de rebeldía y descontento social, caldo perfecto para el surgimiento de nuevas organizaciones delictivas.

Lo anterior, obliga a analizar, que el futuro próximo se caracterizará por una fuerte inversión social por parte del gobierno, que ha ido instaurando una política de acción integral en muchos áreas del país y que requiere desarrollar infinidad de obras de infraestructura económica, social, educativa, sanitaria, cultural, etc.

Actualmente la Fuerza se encuentra en su más importante esfuerzo para alcanzar la paz, con el desarrollo de operaciones militares exitosas que se encuentran urgidas de que el gobierno una vez el Ejército recupera áreas desafectas militarmente llegue con desarrollo e inversiones a cada región. Actualmente los ingenieros militares desarrollan un proyecto de construcción de una carretera entre Arauca y Tame por más de \$70.000.000.000, y en desarrollo de esa obra han podido observar el terreno ganado a las organizaciones narcoterroristas con una obra de alto impacto social y económico para un Departamento que por muchos años fue olvidado por el Estado y que poco a poco se recupera para su bien y el del país.

Esta importante experiencia apuesto nuevamente en el tapete, la importancia de emplear a los ingenieros militares en la ejecución de obras de alto impacto regional, que al mismo tiempo que las operaciones militares proporcionen éxitos al Ejército por ganar el afecto de la ciudadanía como por neutralizar las intenciones de los grupos terroristas. Entonces, la

conclusión que sale de lo expuesto es que los ingenieros militares deben adelantar obras en beneficio de la paz y reconstrucción del país.

Ahora, presentada esta conclusión y colocándola en el contexto real del diagnóstico de los ingenieros militares en la actualidad, se encuentra que los ingenieros militares hoy en día poseen dificultades enormes para afrontar este reto histórico y para mejor entendimiento estos son los siguientes;

- Para organizar y desarrollar un Comando Operativo como el de Arauca con la sola finalidad de trabajar en un proyecto de ingeniería, no había personal suficientemente preparado tanto en el aspecto técnico como en experiencia.
- No existían suficientes topógrafos preparados para un trabajo de tal magnitud.
- Se carecía de personal preparado en administración de obras, administración del equipo, laboratorios de suelos, manejo ambiental, manejo social de las obras, en construcción de obras de arte, seguridad industrial, manejo de canteras, entre otros.
- En el desarrollo de la obra se percibía la falta de cultura en el manejo de obras, desempeño en las mismas y cumplimiento de programaciones.
- En el desarrollo de la misma obra, se hizo necesario adelantar con urgencia capacitaciones de campo como por ejemplo entrenar operadores en la misma obra y comisiones de topografía.
- De lo anterior hubo la necesidad de subcontratar personal civil especialista para los cargos técnicos más importantes y aún algunos no tan importantes, como; Gerente

técnico, director de obra, residente de obra, inspector de obra, ingeniero ambiental, laboratoristas de suelos y cuadrillas de obreros para adelantar las obras de arte.

Lo anterior permite demostrar que ante semejante reto para el Arma y pesar de que se dio cumplimiento inicial a los trabajos y aún hoy en día se adelantan de manera sobresaliente, prevaleció el compromiso profesional en los oficiales y suboficiales por sacar adelante el proyecto que su real capacidad técnica y experiencia (parcial e individual en muchos casos).

Este ejemplo, permite para el ejercicio actual, demostrar las grandes dificultades que tienen los ingenieros militares hoy en día. Y ante el reto que se avecina de un muy probable fuerte empleo del arma en beneficio del país y de la misma fuerza en su buen nombre y aporte a la nación, para tomarlas medidas correctivas necesarias.

También es importante analizar el desarrollo positivo que han tenido los ingenieros militares en la implementación de los grupos EXDE en apoyo de las unidades de maniobra de la Fuerza y lo que sucede en el campo de la preparación profesional de oficiales, suboficiales y soldados profesionales.

En desarrollo de las operaciones militares que adelanta la Fuerza en todo el territorio nacional, el Ejército ha tenido que enfrentar el incremento del empleo de explosivos por parte de las organizaciones narcoterroristas como método para neutralizar el desarrollo de las operaciones. El incremento de las bajas por muerte y heridas ocasionadas por explosivos han crecido dramáticamente y requirieron una acción a nivel institucional para atacar este flagelo, así se otorga una alta importancia a los grupos EXDE (Explosivos y Demoliciones) para dotar a las unidades de maniobra de medios técnicos y personal entrenado en la guerra de minas y detección y destrucción de artefactos explosivos improvisados.

Se dotó a las unidades de equipos de detección de metales, elementos complementarios, caninos y lo más importante se inició una fuerte capacitación de oficiales, suboficiales y soldados de ingenieros, y se generó la cultura al interior del Ejército de la importancia que los ingenieros representaban con sus equipos EXDE, la tropa elevó nuevamente su moral y aunque no se eliminó el problema totalmente se minimizó y empezó a hacer carrera una filosofía de mayor prevención y precaución en el desarrollo de operaciones.

Como proyecto para análisis del presente trabajo sirve igualmente como base, para mostrar que los ingenieros empleados como arma técnica elevan notoriamente el poder de combate de la fuerza, y entre mayor sea el nivel de preparación técnica, mayor y mejor será el empleo y desempeño en las operaciones. Confirmándose que la preparación y capacitación profesional son importantes para ejecutar correctamente una misión y en el caso contrario solo se aportarían bajas innecesarias en el campo de combate.

Con relación a la preparación profesional de oficiales, suboficiales y soldados profesionales de ingenieros se puede analizar lo siguiente: en primer término el tipo de capacitación es presencial, pero el nivel de exigencia académico no es el adecuado y teniendo en cuenta que es una especialidad técnica apoyada en buena parte con la ingeniería, no permite que los cuadros del Arma alcancen a conocer en su totalidad la especialidad en cuanto a conocimiento técnico.

Además los cursos ofrecidos son o han sido generalmente, de construcciones, explosivos, administración del equipo y de ingenieros de combate para oficiales y para suboficiales el espectro es mayor en cursos de maquinaria pesada, mantenimiento, topografía, explosivos y minas.

En segundo término el tiempo de estudio, el tiempo de asistencia generalmente no pasa de tres meses, solo para los cursos de topografía en la actualidad sobrepasan un año de preparación, el resto no pasa de un trimestre, en el cual es imposible preparar de manera

suficiente a un cuadro para que se desempeñe técnicamente con habilidad y conocimiento en un área de la ingeniería o en áreas tan sensibles como los explosivos y minas. Alcanza solo a ser un barniz introductorio a una subespecialidad del Arma, además no más del 20% de una promoción tal vez menos alcanzan a recibir algunos de estos cursos en sus primeros grados

En tercer término el desarrollo de las prácticas con el fin de comprender mejor la dinámica de educación militar del Arma son escasas lo cual no permiten afianzar la capacitación técnica impartida en aulas.

Por lo expuesto anteriormente, la propuesta del presente trabajo es consecuente con la importancia de formar al personal del Arma de Ingenieros, que ha sido una de las preocupaciones más importantes en la historia de las Fuerzas Militares. Las obras con las cuales los Ingenieros han contribuido al desarrollo del País, en tiempos de paz y el apoyo adecuado de ellos a las unidades de combate, durante el conflicto, son testimonio de ello.

En tiempos de paz la construcción de obras de infraestructura para las comunidades locales, territoriales y nacionales, ponen de manifiesto el dominio de la Ingeniería por parte de los oficiales y suboficiales del Arma de Ingenieros; obras tales como:

- La construcción de las carreteras que un país como Colombia, requiere para garantizar una mayor presencia del Estado y proveer mejores condiciones de calidad de vida de sus pobladores en zonas marginales.
- Apertura y pavimentación de carreteras de carácter nacional y regional.
- Construcción de puentes semipermanentes de emergencia cuando por catástrofes el país los ha requerido.

- El uso de explosivos en la eliminación de obstáculos naturales que impiden el desarrollo vial.

Todos estos son una prueba de la necesidad nacional de que los Ingenieros Militares profundicen en el tema de la Ingeniería a nivel de educación superior.

1.1 Consideraciones especiales

Tomando como base la perspectiva social y la de consolidación territorial del gobierno como meta para alcanzar la paz y la necesidad de que las Fuerzas Militares continúen con obras de infraestructura en aquellas regiones víctimas de la falta de desarrollo ocasionado por problemas de orden público, la propuesta que surge del presente trabajo es la implementación de un programa de profesionalización para oficiales y suboficiales de Ingenieros que permitan optimizar el quehacer ingenieril y la recuperación de la esencia técnica de la divisa púrpura.

Aunque el énfasis continuará siendo la construcción, rehabilitación, mejoramiento y mantenimiento de vías, los explosivos y el equipo, se deben incluir la construcción de aeropistas y áreas complementarias como la humanística y la comunicativa para lograr la integralidad requerida para los profesionales de hoy.

Sin embargo, la presente propuesta, aterriza las necesidades actuales de la del País, de Fuerza, y de la misma Arma, ya que sin tener en cuenta estas consideraciones especiales no tendría cabida un proyecto alejado de la realidad y necesidad de todo nivel, así pues, se consideran los siguientes aspectos fundamentales y pilares para la ejecución de la propuesta educativa, así:

1. El país está en un conflicto armado de carácter no internacional, que implica un uso extensivo de sus fuerzas militares para atenderlo y garantizar la ejecución de la Política de Defensa y Seguridad Democrática del actual gobierno. Lo cual implica la prioridad y dedicación del poder militar en ese macro objetivo.
2. El Ejército Nacional, se encuentra dedicado a atender este conflicto interno y a dedicar sus medios y recursos para afrontarlo, lo cual le implica una reestructuración de la instrucción, entrenamiento y capacitación de los hombres que integran la Fuerza para evitar que se afecte el cumplimiento de la misión.
3. La capacitación de los cuadros de ingenieros está condicionada a:
 - Los tiempos de capacitación de oficiales y suboficiales no deben exceder períodos superiores a tres meses en los cursos militares.
 - Solo los cursos de ascenso, dispondrán de períodos de hasta seis meses para suboficiales y oficiales subalternos.
 - Prima el cumplimiento de la misión y el bienestar del personal a otros aspectos.
 - No todo el personal puede asistir a los cursos técnicos de preparación profesional, solo y de acuerdo a las cuotas autorizadas por la Jefatura de Desarrollo Humano.
4. Los anteriores condicionamientos afectan la preparación así:
 - El escaso tiempo disponible impide profundizar en lo técnico y por ende en la ejecución de prácticas que garanticen el cumplimiento del ciclo académico y pedagógico necesario para alcanzar niveles de preparación profesionales y técnicos.

- Las prácticas son mínimas.
- La exigencia académica es menor.
- Pocos cuadros alcanzan a ser preparados tanto a nivel de oficiales como de suboficiales.
- No se obtienen especialistas en diferentes ramas de la ingeniería militar y civil a fines a la militar que garanticen un alto nivel técnico.
- El nivel técnico a nivel de los cuadros es bastante bajo.
- Decadencia de la cultura del aprendizaje y mejoramiento permanente de la preparación profesional individual y colectiva.

7.0 Programa propuesto

- Desinterés de los cuadros jóvenes a nivel de cabos y de oficiales subalternos por prepararse.
- Inexistencia de la cultura del mantenimiento preventivo.
- Falta de exigencia institucional para establecer parámetros mínimos de preparación como requisitos profesionales de la carrera militar, por ejemplo; para los ascensos, estímulos, etc.
- Creencia de que quien se prepare está evadiendo responsabilidades en el ámbito militar como es el cumplimiento de la misión en operaciones de contraguerrillas.

- Escasa cultura de prepararse profesionalmente o mejorar los conocimientos que se tengan a nivel universitario.

5. Estas situaciones han generado igualmente un detrimento a nivel del Arma en la preparación técnica, encontrándose en situaciones de dificultades para conseguir especialistas en el momento de organizar una unidad especial para atender una obra de importancia, como fue el caso particular del Comando Operativo No 18 en Arauca, donde reunir el personal apropiado fue bastante complicado y difícil, confirmándose la falta de personal preparado “Técnicamente” y con suficiente experiencia.

Estas consideraciones especiales, direccionan y permiten tener en cuenta aspectos imprescindibles de la propuesta de preparación académica que se presente para que sea congruente con la realidad nacional e institucional.

7.0 Programa propuesto

Partiendo de las necesidades de la Nación y de la Fuerza, de las múltiples formas de empleo de los ingenieros militares bajo diferentes condiciones, y de la formación técnica actual, se puede afirmar, **que la preparación técnica actual de los ingenieros militares no garantiza que en un futuro empleo del Arma en un período posconflicto, los ingenieros militares puedan ejecutar proyectos importantes y aún proyectos de menor importancia.** Hay falencias importantes en el actual proceso de preparación y capacitación del Arma.

Por lo tanto, se observa la necesidad de presentar una propuesta de mejoramiento que permita preparar los cuadros con miras a un futuro empleo masivo de los ingenieros militares.

Por lo tanto, **la propuesta académica que se presentará, se orienta exclusivamente a la formación a nivel universitario que oriente la capacitación al tipo de necesidades que con mayor prioridad requerirá el país en un futuro.** Esto sin olvidar que el área militar es de suma importancia pero que dada la necesidad del trabajo de ser puntual y presentar una propuesta de solución, se orientará de la siguiente manera;

El programa que se propone en el presente trabajo es de **“Capacitación profesional en Diseño y Construcción de Vías en la modalidad a distancia”** y está diseñado en primera instancia para el personal de Oficiales y Suboficiales del Arma de Ingenieros acantonados en las diferentes unidades a lo largo y ancho del país. Por razón de su labor dentro de dichas unidades, este personal realiza o podría realizar labores de ingeniería que pueden y deben ser optimizadas a partir de su preparación profesional.

De acuerdo con lo anterior, la demanda estudiantil considerada para el presente programa, se define para la fecha en aproximadamente 4.500 (Tabla No 1: Oficiales y Suboficiales especialidad de Ingenieros) oficiales y suboficiales de ingenieros quienes, por razones del conflicto y la imposibilidad de reunirse en un ambiente educativo único, deben acceder a programas académicos a distancia.

De hecho, en la actualidad los programas de especialización y profesionalización que se adelantan en forma presencial en la Escuela de Ingenieros Militares, cuentan con una población de estudiantes militares que no ha logrado superar el 20% del total de estudiantes.

Tabla No 1: Oficiales y Suboficiales especialidad de Ingenieros

SUBOFICIALES	
GDO	CANT.
C3	1.237
CS	682
CP	355
SS	685
SV	460
SP	266
SM	24
Total	3.709

OFICIALES	
GDO	CANT.
ST	314
TE	207
CT	158
MY	131
TC	89
CR	41
BG	4
MG	2
GR	1
Total	947

Oficiales	947
Suboficiales	<u>3.709</u>
Total Ingenieros	4.656

Fuente: Jefatura de Desarrollo Humano del Ejército Nacional.

7.0 Centros Regionales

El programa se ofrecerá en todo el territorio nacional, tomando como base el programa presencial existente en la ciudad de Bogotá. En el resto del país se tendrá como Centros Regionales de Educación a Distancia (CREAD) a todas las unidades militares de Ingenieros, así:

1. Batallón de Ingenieros No. 2:

“General Francisco Javier Vergara y Velasco”

Malambo – Atlántico.

2. Batallón de Ingenieros No. 3:

“Coronel Agustín Codazzi”

Palmira – Valle.

3. Batallón de Ingenieros No. 4:

“General Pedro Nel Ospina”

Bello – Antioquia.

4. Batallón de Ingenieros No. 5:

“Coronel Francisco José de Caldas”

Bucaramanga – Santander.

5. Batallón de Ingenieros No. 7:

“General Carlos Alban Estupiñán”

Apiay – Meta.

6. Batallón de Ingenieros No. 8:

“Francisco Javier Cisneros”

Armenia – Quindío.

7. Batallón de Ingenieros No. 12:

“General Liborio Mejía”

Florencia – Caquetá.

8. Batallón de Ingenieros No. 13:

“General Antonio Baraya”

Ubalá – Cundinamarca.

9. Batallón de Ingenieros No. 14:

“Batalla de Calibío”

Cantimplora – Antioquia.

10. Batallón de Ingenieros No. 17:

“General Carlos Bejarano Muñoz”

Carepa- Antioquia.

11. Batallón de Ingenieros No. 18:

“General Rafael Navas Pardo”

Tame – Arauca.

12. Batallón de Mantenimiento de Ingenieros No 21:

“Brigadier José Ramón de Leyva”

Tolemaida – Cundinamarca.

13. Escuela de Ingenieros Militares:

Bogota, Distrito Capital.

1.4 Recursos requeridos por el programa

El aporte imprescindible y el liderazgo de la Escuela de Ingenieros Militares permitirían que esta propuesta se desarrolle teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

7.0.0 Módulos de Autoinstrucción.

A partir de las asignaturas ya existentes en la Escuela de Ingenieros se realizarían módulos de autoinstrucción compuestos por varias unidades de estudio que incluyen conductas de entrada y ejercicios de autoevaluación.

7.0.0 Tutores

Los tutores serán profesionales especializados en cada una de las asignaturas que deben cumplir con la función docente de aclarar dudas y brindar la información necesaria para avanzar en el proceso enseñanza- aprendizaje. Aquí se podría retomar el concepto de grupos móviles de instrucción para facilitar la capacitación y no afectar la operatividad de las Unidades al tener que enviar a los oficiales y suboficiales a la Escuela de Ingenieros para su preparación.

7.0.0 Recursos tecnológicos

Dada la ubicación geográfica de los oficiales y suboficiales que tomarán el programa, se hace necesario implementar una plataforma WEB que permita realizar consultas virtuales en tiempo real o a través de Chat o correo electrónico. Toda la plataforma de apoyo virtual estará concentrada en la Escuela de Ingenieros Militares y requerirá que todas las unidades de ingenieros cuenten con una sala de sistemas con fines académicos..

7.0 Marco de referencia del programa

Los Especialistas en Diseño y Construcción de Vías y Aeropistas abarcarán una gran diversidad de campos de acción para el ejercicio de la profesión. De manera macro se precisan los campos de acción de estos profesionales con especificidad a través de los diferentes Batallones de Ingenieros distribuidos por todo el País así:

- Construcción de carreteras y vías en regiones apartadas del país.
- Construcción de puentes semipermanentes.
- Construcción de Aeropistas para abastecimiento de tropas y desarrollo de áreas geográficas apartadas.

Entre los documentos que se han tomado como referencia, se pueden enunciar en los siguientes:

- Lista de proyectos de desarrollo de Infraestructura que han desarrollado los ingenieros militares en los Últimos años.
- Lista de proyectos de Ingeniería que se desarrollan en la actualidad en los diferentes batallones de ingenieros y que están directamente relacionados con el área de las vías y Aeropistas.
- Decreto 955 de 2002.
- Plan de Infraestructura vial año 2003 –2006

- Documento de intención del gobierno del Presidente Uribe sobre la Inversión en Materia de Construcción de Aeropuertos Comunitarios para regiones apartadas de la geografía Nacional

Esta diversidad de trabajos específicos, conlleva a la ardua labor de los Ingenieros que enmarcan una aplicación única en el país en el ámbito del ejercicio de la ingeniería como la Especialización en Vías y Aeropistas.

Para la practica de los estudiantes y el desempeño de los Especialistas en Vías y Aeropistas los Ingenieros militares y el Ejercito Nacional cuenta con doce (12) Unidades Tácticas de Ingenieros y la Escuela de Ingenieros Militares, las cuales desarrollan obras donde los oficiales y suboficiales encontrarán un campo de practica académica real y diversidad de oportunidades para su perfeccionamiento profesional en razón a la gran cantidad de obras que en el área de las vías y Aeropistas desarrollan los Ingenieros Militares a lo largo y ancho de la geografía Nacional.

Para complementar la información aquí presentada, se dan algunas consideraciones que le dan fortaleza a los argumentos de la propuesta, con relación a las necesidades de aeropuertos, las cuales fueron extractadas de la Pagina de Internet www.losconstructores.com; “Con el fin de fomentar el desarrollo local, el gobierno del Presidente Uribe Vélez se impuso la meta de construir 50 aeropuertos en pequeños municipios del país, anunció el ministro de Transporte, Andrés Uriel Gallego Henao.

Los Aeropuertos comunitarios buscan extender la comunicación aérea en todo el territorio nacional y sacaran del aislamiento a cientos de municipios, que por dificultades de acceso, presentan problemas en materia de crecimiento económico y generación de empleo.

Cada aeropuerto Comunitario cuesta en promedio mil millones de pesos y estará dotado de una pista de al menos 1.200 metros con especificaciones mínimas de ancho y una T para hacer retorno. Además contarán con un muelle modesto para la atención de pasajeros, una estación de policía y otra de bomberos.

7.2 Dirección de Ingenieros

Algunos de los aeropuertos comunitarios que se construirán en los próximos cuatro años son los de; Tarapacá, en el Amazonas, El Bagre, Frontino, Ituango, Murindó, Urrao y Vigía del Fuerte en Antioquia, Santiago Pérez y Cravo Norte en Arauca y El Espino en Boyacá.

7. RECOMENDACIONES ESPECÍFICAS

7.1 A nivel Fuerza

- Tener en cuenta la preparación técnica y profesional de los Oficiales y Suboficiales para establecer los perfiles adecuados a cada una de las Unidades de Ingenieros que desarrollan proyectos de construcción.

7.3 Escuela de Ingenieros Militares

- Asignar Oficiales y Suboficiales profesionales a la Escuela de Ingenieros Militares para que se desempeñen como profesores de planta e integren los grupos móviles de capacitación.
- Fortalecer una sección de educación en cada una de las Unidades de Ingenieros para que actúe como Centro de Educación a Distancia.
- Fortalecer los programas académicos de la Escuela Militar de Cadetes en el área de Ingeniería.

- Destinar a las Escuelas de Formación y Capacitación los recursos necesarios para implementar programas de Educación a Distancia.

7.2 Dirección de Ingenieros

- Orientar las necesidades de preparación y capacitación profesional de la Escuela de Ingenieros Militares y de todas las unidades tácticas de ingenieros.
- Liderar la búsqueda de proyectos ejecutables por las unidades del Arma, mediante la asociación con instituciones, universidades, ministerios y administraciones regionales, municipales y locales.
- Es la participación en proyectos de ingeniería donde se obtiene práctica y experiencia técnica, solo trabajando en obras podrá incrementarse el nivel técnico del arma.

7.3 Escuela de Ingenieros Militares

- Servir de soporte universitario a la propuesta del presente trabajo.
- Liderar la formación académica de los cuadros del arma, adelantando campañas que generen la cultura de la formación profesional.
- Ofrecer los programas académicos presenciales en la modalidad de educación a distancia.
- Diseñar estrategias de profesionalización de oficiales mediante la modalidad de formación con alternancia de trabajo.

- Crear cursos cortos presenciales y a distancia que reunidos constituyan un programa de pregrado o posgrado.
- Gestionar ante el Comando Superior los recursos necesarios para el desarrollo de una plataforma informática que permita la educación virtual.
- Exigir que sus cuadros de planta posean título profesional de su especialidad tanto civil como militar. La selección de estos debe ser en comité y debe cumplir los requisitos del perfil requerido.
- Generar estudios de fondo y estructurales que permitan conocer, recuperar en algunos casos y en otros reforzar los conocimientos en; el empleo de maquinaria, administración del equipo, instalación de puentes de circunstancia y la construcción de puentes permanentes, de laboratorio de suelos, de construcción de obras verticales, purificación de aguas, seguridad industrial, manejo ambiental, construcción de puertos, muelles y embarcaderos, arquitectura militar, mantenimiento de oleoductos y campos petrolíferos.
- Generar políticas de investigación tecnológica y científica para:
 - a. Impulsar la investigación científica y tecnológica en cooperación con otros organismos del sector público o privado nacionales e internacionales.
 - b. Desarrollar el pensamiento crítico, impulsando el conocimiento de la realidad nacional y sus problemas.
 - c. Involucrar a los docentes como parte activa en la investigación.

- d. Orientar prospectivamente las investigaciones a la solución de problemas sociales.
 - e. Desarrollar en los estudiantes un espíritu proactivo por la investigación, como soporte básico de su profesionalización.
- Suscribir convenios interinstitucionales con Universidades y Escuelas Tecnológicas en diferentes ciudades para que los oficiales y suboficiales tengan otras opciones de capacitación.
 - A continuación se presentan algunos aspectos de investigación científica que la Escuela de Ingenieros y las Escuelas de Formación de Oficiales y de Suboficiales, deben fortalecer para lograr los objetivos de profesionalización propuestos:
 - a. Interpretación y diseño de nuevas tecnologías. El permitir que el currículo este abierto a que se puedan abordar las tecnologías actuales y se generen nuevas.
 - b. Trabajo en equipo. Es importante incentivar el trabajo en equipo de los estudiantes, ya que esto hace que la convivencia se pueda alcanzar.
 - c. Identificación y manejo de fuentes de información. Hoy por hoy la globalización, la cibercultura y las ciencias cognitivas, hacen que la información se pueda adquirir más fácilmente. Pero ante todo el educando debe adquirir las competencias de realizar un excelente tratamiento de ésta para la obtención de los fines específicos de su carrera.
- Estas fuentes pueden ser bibliotecas convencionales, revistas y periódicos, documentos, estadísticas, manuales técnicos, hojas de aplicación que entregan los proveedores. La información va a un ritmo acelerado que va a la par de cómo el

conocimiento evoluciona. Para poder generar una investigación acertada este aspecto es fundamental para el estudiante.

- d. Desarrollo y estructuras de propuestas de solución. Es importante que el estudiante pueda desarrollar una competencia de este tipo para poder intervenir en el mundo en que vive y no únicamente para verbalizar sobre él.

Esto es posible de lograrse haciendo que el estudiante pueda proponer soluciones alternativas a problemas que hayan formulado sus demás compañeros, definiciones de este sentido requieren de una concepción de creatividad o de una conducta creativa, esta condición es consistente con la de los diseñadores, componentes fundamentales de un buen ingeniero.

- e. Formulación de Problemas. Es una de las nuevas metodologías de abordar el proceso enseñanza- aprendizaje, el usar esta metodología hará que el estudiante pueda realmente ir entendiendo el para qué esta en su carrera. Que el estudiante pueda ver que no existe una única solución a un problema si no que pueda encontrar múltiples posibilidades, ayuda a la construcción de modelos mentales, permiten ubicar la realidad de un entorno y la contextualización del mismo.

- f. Destrezas Técnicas. El poder entender la filosofía de funcionamiento de cada tecnología, hará que el estudiante pueda abordar en cualquier instante los cambios de las tecnologías. No son sólo las habilidades de comunicación oral sino también escrita, que son una característica distintiva de la interacción humana. El lenguaje permite la expresión de lo que esta en la mente permitiendo ante todo el intercambio de ideas base fundamental del conocimiento.

- g. Manejo del Idioma Inglés como segunda lengua. Lo exige el mundo actual.

h. Desarrollo de la autonomía y la autoformación, como un signo distintivo de la madurez personal. Son dos valores importantes para cualquier persona, estos hacen que la persona pueda realmente ir adquiriendo una personalidad integral. Hoy por hoy es fundamental que se entienda que el papel del docente no es el de dictador sino que es más bien el que guía y que asesora en la consecución del conocimiento. Ya se debe mirar más la iniciativa de los estudiantes, su participación y el aprovechamiento de las oportunidades para ser parte activa en la toma de decisiones dentro de la clase.

El autoaprendizaje hace que la investigación vaya ganando terreno, se puede ir alcanzando etapas en que muchos no conozcan lo que yo ya sé y esa ya es una ventaja, en esto también cuenta la autonomía del estudiante que mediante metodologías propias se pueda ir alcanzando este valor. Aunque la autoformación exige que se disponga de un tiempo y de recursos apropiados (Literatura, Internet).

7.4 Unidades Tácticas de Ingenieros

- Deben ser gestoras de la cultura de la preparación profesional de sus hombres.
- Liderar la consecución de obras a nivel local y regional que permitan la aplicación de los recursos y medios técnicos de los ingenieros militares.
- Brindar el apoyo necesario a la Escuela de Ingenieros Militares en su proceso de formación profesional de los oficiales y suboficiales, así como del interés de sus hombres de prepararse.

- Elevar el nivel de compromiso y motivación de los oficiales y suboficiales de ingenieros, alimentando la mística por el Arma.

8. CONCLUSIONES

- La primera es que en términos generales la propuesta no pretende alejarse de la realidad actual del país y de la Fuerza, teniendo en cuenta que los ingenieros han colocado una elevada cuota de sus hombres tanto en el desarrollo de operaciones de contraguerrillas como de la implementación y aplicación de los grupos EXDE, si no de entender que los ingenieros como arma técnica, requiere mantener un ejercicio continuo de aplicación de sus capacidades o de lo contrario las pierden.
- Los Ingenieros Militares deben retomar la formación científica y técnica mediante la implementación de programas académicos que permitan la profesionalización de los oficiales y suboficiales que tendrán la tarea de participar en la reconstrucción del país después del conflicto.
- Las Unidades de Ingenieros en los últimos años han dejado su función técnica y han pasado a realizar tareas de índole táctico de infantería tales como operaciones de contraguerrilla.
- La Escuela de Ingenieros debe contar con los oficiales y suboficiales que se han capacitado dentro y fuera del país para que ejerzan su papel de multiplicadores de la construcción del conocimiento y no se desperdicien los esfuerzos realizados en la preparación académica de tantos hombres y mujeres.
- Los oficiales y suboficiales que reciban preparación técnica especializada deben ejercer una función multiplicadora para las nuevas generaciones.

- Debe ampliarse la cobertura en alumnos para los cursos militares y de formación profesional a nivel de oficiales y suboficiales.
- La base de la capacitación a distancia es una plataforma virtual que permita el aprendizaje en cualquier parte del país, empleando los recursos tecnológicos existentes tales como la Internet, fax, etc. También se debe considerar la conformación de equipos móviles de capacitación bajo la premisa de que es más fácil trasladar un equipo de instructores a diferentes partes del país que concentrar personal en las Escuelas de Capacitación durante un periodo más o menos prolongado.
- Los Batallones de Ingenieros ubicados a lo largo y ancho del país, en coordinación con la Escuela de Ingenieros deben cumplir una función de capacitación técnica y táctica. Es decir, en términos de educación a distancia, los Batallones deben constituirse en Centro Regionales de Educación a Distancia (CREAD).
- Los comandantes en todos los niveles deben emitir políticas que faciliten el acceso de los oficiales y suboficiales a los programas de capacitación y especialización impartidos por la Escuela de Ingenieros, la Universidad Militar o por cualquier otra Escuela o Institución educativa.

9. SUGERENCIAS

- Continuar con este proyecto como base de punto de partida para que futuras promociones del Curso de Estado Mayor lo amplíen, mejoren y actualicen. Buscando el

beneficio de la especialidad de los Ingenieros Militares y por ende de la Fuerza y del País.

AVANTE, Revista Escuela de Ingenieros Militares, Ediciones años 1954, 1957, 1966, 1969, 1972, 1974, 1994, 1997, 1998, 1999, 2001, 2003, 2004, 2005.

10. APORTES

CANÓN, Julia César, *La Ingeniería y el Compromiso Permanente con el Desarrollo*.

- A través del tiempo y por intermedio de la Revista Avante, los ingenieros Militares han mostrado su inquietud por desarrollar el Arma y cumplir con sus objetivos, pero realmente lo escrito se va quedando en el olvido y los hechos no se ven, por la cual se debería de crear un comité con el personal más preparado del Arma para proyectarnos hacia el futuro y empezar a prepararnos desde la actualidad.

GUARDINO, JAMES, Revista OTAN, *El Papel de la OTAN en los procesos de Recuperación Nacional*, Brasilia, 2005.

Enciclopedia Fuerzas Armadas, Ed. 1975, Editorial Quatre S.A.

Escuela de Ingenieros Militares, *Historia de los Ingenieros Militares*, Bogotá: Ed. ESIMO, 2003.

Escuela de Ingenieros Militares, *Proyecto Educativo Institucional*, 1999.

Guía de Planeamiento Estratégico Ejército Nacional, año 2006.

Historia de las Fuerzas Militares de Colombia, Tomos I, II, III, Ed. Planeta Colombiana Editorial, S.A., 1991.

Manual de Ingenieros de Combate, EJC 3-15.

Módulo de empleo de ingenieros en guerra irregular - Escuela de Ingenieros Militares.

BIBLIOGRAFIA

AVANTE, Revista Escuela de Ingenieros Militares, Ediciones años 1954, 1957, 1966, 1969, 1972, 1974, 1994, 1997, 1998, 1999, 2001, 2003, 2004, 2005.

CAÑÓN, Julio César, la Ingeniería y el Compromiso Permanente con el Desarrollo, Consejo Nacional de Acreditación, 2001.

CUARTAS, Carlos J. (1996), El Ingeniero Colombiano: Historia, Lenguaje y Profesión. Sociedad Colombiana de Ingenieros. Editorial Kimpres Ltda. Bogotá.

DOBBIINS, JAMES, Revista OTAN, El Papel de la OTAN en los procesos de Recuperación Nacional, Bruselas, 2005.

Enciclopedia Ilustrada Cumbre, Ed. 1978. Editorial Cumbre S.A..

Escuela de Ingenieros Militares, Historia de los Ingenieros Militares. Bogotá: Ed. ESING, 2003.

Escuela de Ingenieros Militares, Proyecto Educativo Institucional, 1999.

Guía de Planeamiento Estratégico Ejército Nacional, año 2006.

Historia de las Fuerzas Militares de Colombia, Tomos I, II, III. Ed. Planeta Colombiana Editorial, S.A., 1993.

Manual de Ingenieros de Combate. EJC 3-15.

Módulo de empleo de ingenieros en guerra Irregular – Escuela de Ingenieros Militares.

Política de Defensa y Seguridad Democrática, Presidencia de la República de Colombia,
Año 2002.

Visión Colombia II Centenario – 2019, Ed. 2005. Dirección de Planeación Nacional.

WALESH, Stuart (2000). Engineering your Future. ASCE Press. Prentice Hall, U.S.

www.losconstructores.com

www.jid.mil

www.defesa.gov.br

www.fuerzasarmadasecuador.org

www.mindef.gov.pe

www.mindefensa.gov.ve

www.mindefensa.gov.co

www.politecnica.edu.gt

www.visionesalternativas.com

www.defenselink.mil

www.ejercito.mil.ar

www.ejercito.cl

www.geocities.com

www.cfac.mil.gt

www.exercito.gov.br

www.cmt.ejercito.cl

www.ceseden.es

www.blindanet.com

www.militar.org

www.saorbats.com.ar

BIBLIOTECA CENTRAL DE LAS FF. MM
"TOMAS RUEDA VARGAS"



052558