



UNIVERSIDAD CATÓLICA
de Colombia

**ANÁLISIS DEL ESTADO DE LAS VÍAS SECUNDARIAS EN COLOMBIA Y LA
OPORTUNIDAD DE LA INGENIERÍA CIVIL PARA SU CONSTRUCCIÓN Y
MANTENIMIENTO**

PRESENTADO POR:

**SIMÓN ANDRÉS BOLÍVAR PALOMO
CARLOS EDUARDO QUINTERO CASTIBLANCO**

**UNIVERSIDAD CATOLICA DE COLOMBIA
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
BOGOTA D.C.
2019**



UNIVERSIDAD CATÓLICA
de Colombia

**FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
TRABAJO DE GRADO
ANÁLISIS DEL ESTADO DE LAS VÍAS SECUNDARIAS EN COLOMBIA Y LA
OPORTUNIDAD DE LA INGENIERÍA CIVIL PARA SU CONSTRUCCIÓN Y
MANTENIMIENTO**

ELABORADO

POR:

SIMÓN ANDRÉS BOLÍVAR PALOMO

COD. 505051

CARLOS EDUARDO QUINTERO CASTIBLANCO

COD. 505332

DOCENTE ASESOR:

ING. HEBERTO RINCÓN RODRÍGUEZ

BOGOTÁ, D. C. DE 2019



Atribución-NoComercial-SinDerivadas 2.5 Colombia (CC BY-NC-ND 2.5)

La presente obra está bajo una licencia:
Atribución-NoComercial-SinDerivadas 2.5 Colombia (CC BY-NC-ND 2.5)
Para leer el texto completo de la licencia, visita:
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/co/>

Usted es libre de:



Compartir - copiar, distribuir, ejecutar y comunicar públicamente la obra

Bajo las condiciones siguientes:



Atribución — Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el autor o el licenciante (pero no de una manera que sugiera que tiene su apoyo o que apoyan el uso que hace de su obra).



No Comercial — No puede utilizar esta obra para fines comerciales.



Sin Obras Derivadas — No se puede alterar, transformar o generar una obra derivada a partir de esta obra.

NOTA DE ACEPTACIÓN:

**Director de Investigación
Ing. Heberto Rincón Rodríguez**

JURADO

BOGOTA D.C., junio 2019

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos a:

- A todas las personas, familia, compañeros y colegas que de una u otra forma colaboraron en la culminación del presente proyecto.
- Al Ing. Heberto rincón rodríguez, director de este proyecto, quien nos guio con su valioso apoyo en todo el proceso de elaboración y culminación de este documento, el cual representara nuestra formación profesional.
- Por último, a la Universidad Católica de Colombia y a la facultad de Ingeniería civil que, por medio de cada uno de sus docentes académicos, fortaleció y enriqueció nuestros conocimientos, principios y valores. Mismos que nos van a servir para adquirir un compromiso real y responsable de ayuda a la comunidad.

Contenido

1. TITULO	10
2. ALTERNATIVA	11
3. LÍNEA DE INVESTIGACION.....	12
4. INTRODUCCIÓN.....	13
5. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN.....	15
6. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	19
7. MARCO DE REFERENCIA	20
7.1 MARCO TEÓRICO	20
7.2 MARCO CONCEPTUAL.....	23
7.3 MARCO LEGAL.....	26
8. ESTADO DEL ARTE	30
9. OBJETIVOS.....	32
9.1 OBJETIVO GENERAL	32
9.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.	32
10. ALCANCES Y LIMITACIONES.....	33
10.1 ALCANCES	33
10.2 LIMITACIONES.....	33
11. METODOLOGIA.	34
11.1 DISEÑO METODOLÓGICO	35
12. ESCENARIO.....	36
12.1 HISTORIA DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL SECUNDARIA Y EL DESARROLLO EN COLOMBIA.....	36
12.2 IMPACTO DE LAS VÍAS SECUNDARIAS EN LAS ACTIVIDADES SOCIOECONÓMICAS.....	43
12.3 PANORAMA DEL POSCONFLICTO EN LAS VÍAS SECUNDARIAS.	46
12.4 RED SECUNDARIA, PRIMORDIAL EN EL DESARROLLO NACIONAL.....	53

12.5 INVERSIÓN REQUERIDA EN LA INFRAESTRUCTURA.....	59
12.5.1 Criterios técnicos para la intervención en corredores priorizados	62
12.6 Nuevas tecnologías en vías de bajos niveles de tránsito.....	66
13. DESAFIOS QUE LA RED SECUNDARIA DEBE ENFRENTAR, UN DESARROLLO DE CALIDAD Y ESTABLE	70
13.1 INVENTARIOS VIALES	71
13.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS SUELOS NATURALES	72
13.3 INNOVACIÓN TECNOLOGÍA PARA LA CONSTRUCCIÓN Y/O MANTENIMIENTO DE LAS VÍAS SECUNDARIAS	72
13.4 INFRAESTRUCTURA PLANEADA Y PROYECTOS EN EJECUCIÓN	74
13.5 PRESUPUESTO REQUERIDO PARA LA RED VIAL SECUNDARIA	75
14. INFORMACIÓN CUALITATIVA DE LA RED SECUNDARIA.....	79
14.1 ENTREVISTAS.....	79
14.2 FORO	86
15. ANALISIS DE RESULTADOS Y HALLAZGOS.....	90
15.1 CANTIDAD DE LA RED VIAL SECUNDARIA EN COLOMBIA	90
15.2 TIPO DE RODADURA Y ESTADO DE LAS VÍAS SECUNDARIAS EN COLOMBIA	94
15.3 DESAFÍOS DE LA RED SECUNDARIA	99
15.4 PLANES DE INVERSIÓN PLANTEADOS PARA GESTIONAR LAS VÍAS SECUNDARIAS.....	105
15.5. SECTOR ACADÉMICO	109
15.6 OPORTUNIDAD DE LA INGENIERÍA CIVIL PARA LA INTERVENCIÓN DE LA RED VIAL SECUNDARIA.....	114
16. CONCLUSIONES.....	120
17. BIBLIOGRAFÍA.....	125

TABLAS DE IMAGENES

Imagen 1 Participación de las fuentes de los recursos municipales invertidos	22
Imagen 2 fases mediante las cuales se realizará y controlará el desarrollo del trabajo de grado	34
Imagen 3 la Gran Colombia 1819 1830.....	37
Imagen 4 Carguero indígena.....	38
Imagen 5 total de viajes con pernoctación por medio de transporte y motivo de viaje.....	44
Imagen 6 mapa índice de vulnerabilidad en el posconflicto.....	49
Imagen 7 porcentaje de vulnerabilidad económica en el posconflicto	50
Imagen 8 pobreza multidimensional y tasa de urbanización a nivel municipal.....	56
Imagen 9 calidad de la infraestructura vial secundaria Inventario hasta el primer trimestre del año 2011	58
Imagen 10 Distribución de la red vial en Colombia.....	71
Imagen 11 Documentos CONPES plan 2500.....	74
Imagen 12 infraestructura vial del posconflicto	77
Imagen 13 Estado Planes Viales Departamentales	91
Imagen 14 categorización red vial departamental	93
Imagen 15 análisis en porcentajes de la red vial secundaria.....	98
Imagen 16 Índice de competitividad relativa en infraestructura de carreteras	100
Imagen 17 inversión en vías regionales	100
imagen 18 los costos del programa desagregados por componentes y fuentes de financiación	101
Imagen 19 Caracterización de graduados por departamento.....	110
Imagen 20 graduados de instituciones públicas y privadas	112
Imagen 21 graduados pro carreras de ingeniería, arquitectura, urbanismos y afines	113

TABLAS DE CONTENIDO

Tabla 1 Relación entre alternativas planteadas y la especificación INVIAS correspondiente	66
Tabla 2 cantidades en km de vías secundarias por las diferentes fuentes consultadas	92
Tabla 3 Cantidad red vial secundaria departamental	94
Tabla 4 Tipo de superficie de rodadura de la red vial secundaria - elaboración propia	95
Tabla 5 tipo de rodadura red secundaria por departamento	96
Tabla 6 criterios de clasificación de estado de la red vial secundaria	97
Tabla 7 estado de la superficie de la rodadura red secundaria	97
Tabla 8 Inversión del PVR para los PVD.....	103
Tabla 9 Inversión del departamento de magdalena en km vía	106
Tabla 10 Inversión del departamento de Antioquia en km vía	107
Tabla 11 Inversión del departamento de Guaviare en km vía	107
Tabla 12 Inversión del departamento de Cundinamarca en km vía.....	107
Tabla 13 Promedio de inversiones de los departamentos en vías secundarias	108
Tabla 14 Inversión promediada necesaria para las vías secundarias, por medio de estadísticas	108

1. TITULO

ANÁLISIS DEL ESTADO DE LAS VÍAS SECUNDARIAS EN COLOMBIA Y LA OPORTUNIDAD DE LA INGENIERÍA CIVIL PARA SU CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO

2. ALTERNATIVA

Teniendo en cuenta el acuerdo 213 del año 2015 de la Universidad Católica de Colombia, donde se establece las alternativas de trabajo de grado en los programas de pregrado en el área de ingeniería; se ha optado por la alternativa de trabajo de investigación, donde se analiza el estado de las vías secundarias en Colombia y la oportunidad de la ingeniería civil para su construcción y mantenimiento.

3. LÍNEA DE INVESTIGACION

El trabajo referente a la tesis se desarrolla a partir de los lineamientos de investigación estipulados por la Universidad Católica de Colombia, con un enfoque analítico respecto al estado de las vías de segundo orden en el país, permitiendo así estudiar la oportunidad que se generaría por medio de la intervención de la red, para la ingeniería; atreves de acciones de construcción y mantenimiento.

EJE TEMÁTICO.

El eje central de investigación será en la línea de Gestión Territorial donde se realizó un análisis cuantitativo y cualitativo de vías departamentales, allí los parámetros que variarán serán: el estado y respectiva inversión.

4. INTRODUCCIÓN

La infraestructura vial es la principal carta para el desarrollo de un país, y ha de ser prioridad en cuanto a inversión de recursos, ya que esta, genera un sin número de beneficios, que empiezan desde la acción del transporte, hasta introducirse seriamente en los procesos de crecimiento de distintos campos como la economía, la salud, la educación, la habitabilidad y claro está el mejoramiento de la movilidad

Sin embargo, y aun así conociendo el nivel de desarrollo que puede proporcionar la red vial nacional, es claro que en Colombia no se ha ejecutado este proceso de construcción y mantenimiento de vías de la mejor manera posible o incluso aceptable. Y es que pese a los innumerables beneficios que conllevan y que son de mutuo conocimiento, de alguna u otra manera el proceso de evolución de la red vial siempre se ha visto obstaculizado y envuelto en distintas problemáticas de orden social, económico y primordialmente político. Provocando que todos estos sucesos se desencadenen impartiendo un fuerte impacto perjudicial al país, que avanza desde los niveles más simples o básicos en el caso de veredas o pueblos, y escala rápidamente a municipios y posteriormente provoque afectaciones en el avance de los mismos departamentos. Por lo cual de alguna manera es fácilmente entendible que el rezago en la red vial cuente con décadas de atraso

De manera clara se evidencia que la infraestructura vial que sirve para el desarrollo del país, está en vía de mejoramiento, estado por la cantidad y crecimiento, proceso que involucra la cantidad de estas, según información proporcionada por el Plan vial regional-PVR-2016, de acuerdo al informe la red vial de segundo orden cuenta con alrededor de 44.399 km y dentro de estos solo el 24% se clasificaría como vías pavimentadas y el 76% restante como vías en afirmado y en recebo.

La situación actual en cuanto a servicio, alcance, velocidades y volúmenes de tránsito respecto a la malla vial presente, es muy precaria, o por lo menos no satisface las necesidades del país, y se reporta bajo los estándares de

Latinoamérica en comparación con países como Chile o México que cuentan con valores por encima de los 800 km de vías por cada millón de habitantes

El enfoque inicial de la investigación del proyecto es el de realizar un análisis del estado y cantidad de vías secundarias que tiene el país respecto, además de los planes de ejecución, construcción y mantenimiento de la misma, y la postura de las distintas entidades y sectores responsabilizados de este proceso, encaminado a futuros proyectos que involucren la expansión y mejoramiento de la red. Además de los tiempos, inversión y administración de esta, aspectos técnicos y acciones que ayuden a mitigar el déficit de la red vial nacional. Posteriormente se representan los grandes y posibles beneficios socioeconómicos que se proporcionarían a las zonas afectadas, el realizar un debido proceso del manejo y desarrollo de la red, del cual el estado sería el garante de nivel de participación que conllevaría al aumento de la oportunidad laboral para el campo referente a la ingeniería civil, que actúa de manera paralela al desarrollo de la infraestructura

5. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

Este proyecto se enfoca en la malla vial del país y más específicamente en las vías que conforman el sector intermedio en cuanto a prioridad e importancia se refiere, como lo son las denominadas vías de segundo orden. Consultando y exponiendo información de varias fuentes afines al manejo y desarrollo de las vías de este tipo

El propósito fundamental de este proyecto es compilar la información clasificada en los tres grupos más importantes a nivel de malla vial en el país, definidas como secundarias, partiendo de un proyecto base denominado “ANÁLISIS DE LA CANTIDAD Y EL ESTADO DE LAS VÍAS TERCIARIAS EN COLOMBIA Y LA OPORTUNIDAD DE LA INGENIERÍA CIVIL PARA SU CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO” realizado por la Universidad Católica de Colombia, que servirá de guía para el desarrollo y ejecución de futuros proyectos, que incrementen el alcance dentro de las intervenciones necesarias que mejoren la infraestructura vial del país, además de la posición en la que se encuentra el ingeniero civil para responder a tal demanda.

Colombia es un país que, en el desarrollo de su infraestructura, y especialmente en las redes férreas, puertos y aeropuertos ha demostrado falta de planeación y estrategias, además que no cuenta con una situación aceptable y se mantiene por debajo del desarrollo de la infraestructura vial de otros países en américa latina.

En el caso específico de Colombia, la relación de kilómetros de vías por millón de habitantes, ronda los 350 kilómetros, por otra parte, haciendo la misma relación con países cercanos; se tiene que Chile y México cuentan con 860 y 900 kilómetros respectivamente.

Aunque se ha generado un aumento relevante en las últimas décadas en cuanto a la cantidad de kilómetros que conforman la red vial nacional, siguen persistiendo los mismos problemas de desarrollo que mantienen a Colombia como uno de los países con los indicadores más bajos en cuanto a calidad de carreteras según lo referido por el Foro Económico Mundial de 2016 (FEM). Adicionalmente en otra

investigación publicada por La Fundación para la Educación Superior y el Desarrollo (Fedesarrollo) en el año de 2013 comprobó que Colombia presenta un déficit de alrededor de 45 mil kilómetros de vías, que corresponden a un 26% del total, lo cual a su vez representaría el porcentaje necesario para alcanzar una postura más aceptable respecto a un avance vial adecuado, que vaya acorde a las características del país

En la actualidad se tiene que la Red Vial Nacional cuenta con alrededor de 215.988 km, y que estos a su vez se encuentra clasificados dentro de tres ramas principales de la red; empezando por las denominadas vías de primer orden que están bajo la dirección del Instituto Nacional de Vías (INVÍAS) y la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI), teniendo a su cargo unos 17.382 Km que corresponden al (8%) del total nacional. Por otra parte, están las vías secundarias a cargo de los departamentos y que representan más del doble de las primarias con unos 44.399 km (21%) y por último, pero no menos importante, ya que cuentan con la mayor parte de la red nacional, están las vías terciarias, o veredales, con 154.207 km (71%), dentro de lo cual también se incluye alrededor de 12.500 km de caminos privados, gestionados de manera conjunta por los Departamentos, los Distritos, los Municipios e INVÍAS.

Sin embargo, Para el mes de mayo de 2016 Colombia únicamente cuenta con el 20% de sus vías pavimentadas, que en comparación con países como Francia, Singapur e Italia que tienen casi el 100% de sus vías pavimentadas; se convierte en un punto de referencia que de alguna manera insta al país en cuanto al cumplimiento de sus metas y logre así alcanzar los niveles de países más desarrollados en infraestructura vial ¹.

¹ S. MUÑOZ Gaviria, «Efectos macroeconómicos de las obras de infraestructura,» Bogotá, 2016

El retraso en la infraestructura vial, también puede evidenciarse al momento de comparar el caso nacional frente a países por debajo de lo que demandaría una economía más estable, como la nuestra; ya que según lo informado por la Cámara Colombiana de Infraestructura, el país solo cuenta con 9 kilómetros de vías por cada kilómetro cuadrado de área, ahora si tenemos en cuenta la situaciones de algunos países del continente Africano y la zona de medio oriente, la situación se torna preocupante pues Etiopía tiene 11, Senegal 20, Ghana 35 y Bangladesh 48km de vías por km².

Se ha planteado la idea de que el rezago de Colombia respecto a su malla vial, en parte está justificado gracias a la baja inversión que históricamente se ha dispuesto tanto en lo público como en lo privado; adicionalmente la cantidad de información que existen en cuanto a inventarios y estados de la red vial es baja, ya que incluso entidades como lo son el Ministerio de transporte y el Departamento Nacional de Planeación cuentan con datos que suelen ser incoherentes y que ponen en duda la veracidad de estos (enfaticando las redes secundarias y terciarias), agregando que de estas solo han sido actualizadas aquellas bajo la dirección del INVIAS, generando que gran parte de la red no posea información fiable; y la distribución centralizada de las vías en el país ².

Sin embargo no todo el panorama se encuentra en mal estado, pues debido al trabajo hecho por el Plan Vial Regional (PVR) y los esfuerzos a su vez realizados por el Ministerio de Transporte, al día de hoy es posible contar con una mejor percepción de la información en cuanto a las características, cantidades y estado en las cuales se encuentran este grupo de vías, razón por la cual a nivel general se tiene presente que la cantidad de vías pavimentadas de orden secundario ronda los

² Y. [a. TITO, Infraestructura de transporte en Colombia, 1a. ed. ed., Colombia: Fedesarrollo, 2013, pp. 1-144

8.000 km, en donde los niveles de volumen de tránsito no sobrepasan los 500 vehículos por día.

Para poder implementar un plan de mejoramiento y realización de futuros proyectos que generen un verdadero desarrollo vial, se debe empezar sobre las bases de una información sólida, que brinde soluciones con impactos positivos a las comunidades, para así comprender la situación en la que se encuentra el país.

Una vez analizada la información referenciada con respecto a la red vial secundaria, esta evaluación se enfoca en el estudio de la oferta ideal para el campo de la ingeniería civil y profesionales a fines, respecto a la situación actual de la red, su estado, mejoramiento y demanda, además de la proyección y ejecución de presentes y futuros proyectos.

El desarrollo del proyecto está impulsado en gran medida por un ámbito y enfoque académico, que quiere posicionarse como un ente de referencia para instituciones educativas de nivel superior y en general a toda institución que se involucre directa e indirectamente con el proceso de intervención de carreteras, y que les permita orientarse en una dirección profesional, basados en la situación real del país, y de esta manera poder plantear y formular las opciones técnicas más factibles que propicien el mejoramiento de la red vial secundaria desde el campo de la investigación.

6. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

El déficit de infraestructura vial respecto a las vías de segundo orden en el país, es una situación complicada, dada en gran medida por los factores y procesos como la contratación, sistemas de desarrollo de los proyectos, los índices de corrupción desde nivel departamental hasta municipal, eh inclusive la escasa información y clasificación adecuada de las vías, de manera tal que cada uno de estos puntos en específico propician el incremento del rezago en el desarrollo de la malla vial.

De este modo, el enfoque del problema o gran parte de este va direccionado al verdadero papel que desempeñan los proyectos, de origen nacional, departamental o municipal, todo con base claro está, al contrarresto del déficit de la malla vial, en este caso en específico de orden secundario, además de la manera en que puede beneficiarse a los profesionales presentes en el ámbito de la ingeniería civil en cuanto a una adecuada y organizada ejecución de los procesos constructivos presentes en cada etapa de desarrollo de los posibles proyectos.

¿Cuál es la cantidad y el estado actual de las vías secundarias en Colombia y la oportunidad de la ingeniería civil para su construcción y mantenimiento?

7. MARCO DE REFERENCIA

7.1 MARCO TEÓRICO

Todo lo que concierne al avance y desarrollo de la infraestructura en general de un país, se debe direccionar bajo unos parámetros técnicos y normativas que se han establecido previamente de manera clara y específica dentro del campo global e histórico respectivo de la ingeniería, que garanticen la funcionalidad y el nivel de servicio mínimo para su implementación y posterior uso, que priorice la búsqueda de las opciones más acertadas dependiendo las características de la zona a intervenir, soportados en manuales y normativas de ámbito nacional e internacional. Comprendiendo el hecho de que el proceso de desarrollo o mejoramiento de una vía, abarca desde la prefactibilidad del proyecto pasando por los procesos de construcción y mantenimiento de la misma.

No es una novedad para el país afirmar que uno de los mayores obstáculos en materia de competitividad es el rezago de infraestructura vial. De hecho, las recientes evaluaciones a nivel internacional arrojan que el país ha venido perdiendo posiciones en los temas relacionados con logística, transporte y calidad de la infraestructura vial, pasando de la posición 62 en 2010 a la 98 en 2014 entre 159 países, por lo que se hace necesario fomentar el desarrollo y evolución³.

Ahora bien, como es de suponerse en el ámbito nacional en cuanto a las labores de planificación, el país mantiene la misma tendencia poco ideal, priorizando el hecho de que ha de tenerse una visión más amplia, que involucre instancias futuras más allá del periodo de administración gubernamental. Con el Plan Vial Regional (PVR) se tiene a disposición inventarios y planes, aun así, dicha información no ha sido actualizada. Si se traslada la observación a nivel municipal, se encuentra que la situación se complica aún más, dado que en algunos casos solo hay información preliminar y en cuanto a inventarios viales la gestión es precaria, pues no hay una debida planificación de la red, dificultando de esta manera el acceso a fuentes de

³ S. Castro, «Superando los rezagos en infraestructura,» *La Republica*, 17 noviembre 2015.

inversión, que en los casos municipales podría ser en gran medida el Sistema de Gestión de Regalías (SGR). Adicionalmente no se está teniendo en cuenta la problemática de los caminos ilegales, cuyo impacto deberá ser analizado, y determinarse si puede añadirse como una extensión de la red ya existente o simplemente inhabilitar su uso.

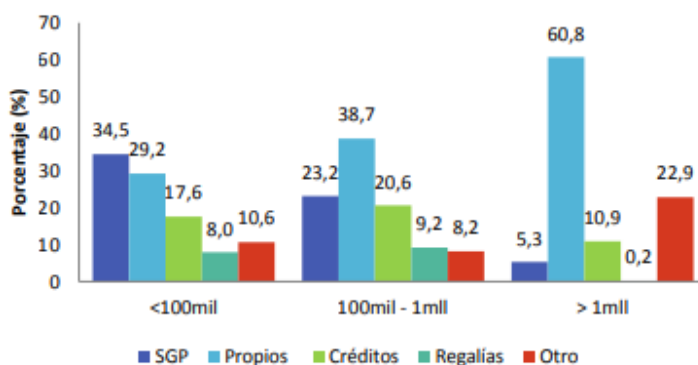
Es dentro del proceso de desarrollo que las vías más que una finalidad, pueden considerarse el medio ideal por el cual puede abrirse el espacio de crecimiento a las demás actividades económicas. En este sentido, según La Fundación para la Educación Superior y el Desarrollo (Fedesarrollo), dentro de un análisis estimo que el impulso a la producción económica a partir del uso de la infraestructura es de 1,4 pesos por cada peso invertido en obras civiles. En el país, la infraestructura actualmente no esta dentro de los estándares a nivel de los países desarrollados, y adicionalmente tampoco logra ponerse en línea con sus similares en América latina.

En este caso la Inversión destinada para tal desarrollo en las redes de orden secundario y terciario surge del Ministerio de Transporte, por medio del Instituto Nacional de Vías INVIAS, los distintos entes tanto departamentales como municipales y a su vez todos los aportes provenientes del Sistema General de Regalías (SGR). Ahora, teniendo en mente la ruta de los recursos previstos para los proyectos de inversión, cualquier representante territorial tiene autonomía para exponer frente a los Órganos Colegiados de Administración y Decisión Regional (OCAD) su situación y la manera en la que planea ejecutar cualquier intervención, esperando la ayuda de financiación. Ahora estos órganos de control toman la respectiva solicitud y la evalúan bajo el criterio de viabilidad del proyecto, además de la posible entidad ejecutora del mismo, todo esto basado en la información suministrada por quienes realizan la solicitud, además de criterios propios. La inversión requerida para intervenir las vías secundarias y terciarias es alta. ya que, la atención de vías incluidas en el programa de los Contratos-Plan, es de \$2.223.758 millones repartidos entre los años 2013 y 2017. Adicionalmente El Sistema General de Regalías como una de las entidades más importantes en tema

de inversiones departamentales, destino entre los años 2012 a 2013, la suma de \$2.284.999 millones de pesos. Esto sin contar la propia inversión que los departamentos hacen.

La inversión destinada para la infraestructura vial, por parte de los departamentos se comporta de manera relativa al tamaño de los mismos, pues los departamentos de mayor área se apoyan en sus propios recursos como la entrada principal de inversión, explicándose así el 61% del total. Ahora en cuanto a los departamentos de menores características territoriales como lo son los pequeños y medianos, la proporción se rige de manera similar basados en su tamaño, 29% y 38% respectivamente; en estos casos las transferencias y los créditos tienen un nivel de importancia inversamente proporcional al aumento de tamaño de los departamentos.

Imagen 1 Participación de las fuentes de los recursos municipales invertidos



Fuente Fedesarrollo con base en Ejecuciones Presupuestales Municipales recogidas por la DDTS – DNP

la cantidad de inversión que se hace efectiva en la mayoría de los sectores esta definida a partir del gestiona miento político y los niveles de ingresos fiscales que obtienen los mismos municipios. Por su parte el Gobierno nacional, puede tener cierta incidencia al momento de determinar el nivel de inversión, así como las zonas a las cuales intervenir por medio de la especificación del uso de las transferencias y los mecanismos ya establecidos para la entrega de los recursos. en cuanto a los distintos gobiernos de orden municipal en el país, deben enfocarse primeramente

en generar el crecimiento de los recursos que poseen actualmente y procurar la debida administración de los mismos⁴.

De igual forma lo ideal en cuanto al manejo de recursos, sería el procurar la utilización de estos bajo los menores costos de inversión, sin embargo, existen muchos proyectos que demandan un fuerte impulso económico para su realización, y es allí, donde se hace necesario la utilización de herramientas financieras. Cómo se mencionaba anteriormente los pequeños y medianos municipios, son quienes tienden a optar por los recursos a base de crédito, y consecuentemente son quienes gracias a su perfil de deuda se ven afectados en mayor medida en cuanto a tasas de interés excesivas en algunos casos. Por otra parte, los municipios de mayor tamaño supondrían una mejor situación respecto a su calificación de nivel de riesgo crediticio, permitiéndoles de esta manera facilidades de apalancamiento financiero, siendo que esta opción de recursos no deja ser muy importante tanto para municipios pequeños como grandes. Ahora la pregunta se trasladaría más hacia cuál es el costo de financiamiento al cual se están sometiendo todos los municipios. También hay que sugerir la gran necesidad de acciones de transparencia que se demandaría en los procesos por parte de las entidades y la autorregulación en la participación de las licitaciones.

Se hace evidente que hay que trabajar en la optimización de la inversión basados en un mejor conocimiento del estado de las vías secundarias y de los proyectos identificados, para así poder canalizar la inversión hacia áreas geográficas específicas y proyectos prioritarios. Por ejemplo, zonas críticas de desarrollo durante el posconflicto

7.2 MARCO CONCEPTUAL

La economía en Colombia como en la mayoría de países gira en torno a sus ciudades, ya que aparte de que contienen el 76% de la población, son estas

⁴ S. M. y. J. A. Tito Yepes, «Financiación de la infraestructura en los municipios del sistemas de ciudades de Colombia,» 2014.

quienes impulsan de manera contundente el PIB con un aporte del 85% en el país; sin contar claro está, con el beneficio económico adicional que generan las áreas rurales, ahora tanto el área urbana como rural se encuentran altamente correlacionadas entre sí como también con una calidad ideal de vida de su población. Ahora, en esta instancia, es importante evaluar la forma en que las ciudades se interrelacionan y promover la gestión de políticas que ayuden a incrementar los beneficios tanto sociales como económicos. Con base a lo anterior la infraestructura es la mayor prioridad en cuanto conexión, y se convierte en el único medio para alcanzar un nivel de calidad de vida óptimo. Por lo cual es importante que se atienda a las demandas en cuanto a temas de la productividad, supliendo esta con la construcción de vías y servicios de calidad, adicionalmente proporcionar a los habitantes un entorno ideal de su habitad que sea deseable, todo esto por medio de la accesibilidad tanto de vivienda como de servicios básicos domiciliarios, educativos, de salud y espacios públicos⁵.

Ahora bien, en cuanto a la infraestructura vial se refiere se comprende como un sistema a base de componentes físicos interrelacionados, que bajo condicionamiento y normativas técnicas logran conformar un medio viable para el transporte, ampliando de manera significativa el panorama de movilidad respecto al nivel de oportunidades que pueden generarse.

En Colombia la clasificación de las carreteras, puede basarse por lo especificado en el Manual de Diseño Geométrico de 2008, adoptado como Norma Técnica para los proyectos de la Red Vial Nacional, mediante la Resolución número 0744 del 4 de marzo del 2009, que establece la clasificación de las carreteras según su funcionalidad y según el tipo de terreno.

A partir de ello se determinada que según la necesidad operacional de la carretera o de los intereses de la nación, la clasificación puede ir desde vías primarias hasta

⁵ S. M. y. J. A. Tito Yepes, «Financiación de la infraestructura en los municipios del sistemas de ciudades de Colombia,» 2014.

terciarias, en donde las primarias son aquellas troncales, transversales y accesos a capitales de Departamento que cumplen la función básica de integración de las principales zonas de producción y consumo del país y de éste con los demás países. Este tipo de carreteras pueden ser de calzadas divididas según las exigencias particulares del proyecto. Las carreteras consideradas como Primarias deben funcionar pavimentadas. Por otro lado, se encuentran las llamadas vías de segundo orden, siendo estas las que conectan cabeceras municipales, y adicionalmente sirven de puente entre la red terciaria y la red primaria, la superficie de rodadura de este tipo de carreteras puede darse en pavimento y afirmado. Y en última instancia, con el mayor porcentaje de la red nacional, se encuentren las vías terciarias, las cuales tienen como función el conectar las distintas cabeceras municipales con las veredas aledañas, al mismo tiempo que funcionan como único medio de acceso entre las mismas veredas, este tipo de carreteras por lo general se encuentran en afirmado, por otra parte, si se llegan a pavimentar deberán contar con las especificaciones geométricas requeridas para una vía secundaria.

Otras características a tener en cuenta para seccionar las vías son a partir de la topografía predominante en el tramo en estudio, es decir que a lo largo del proyecto pueden presentarse tramos homogéneos en diferentes tipos de terreno⁶.

En cuanto a la Planeación y preparación de proyectos a nivel departamental con el PVR se han realizado esfuerzos importantes. En los municipios esta actividad es incipiente. No hay coordinación con otros municipios ni tampoco con los departamentos. La mayoría de los caminos son obras intermunicipales, pero no se definen corredores de integración. En las labores de planificación es importante contar con una visión de largo plazo más allá del periodo de los gobernadores y alcaldes.

Por otro lado, es necesario mejorar la calidad de la inversión. Siempre habrá limitación de recursos, pero también mecanismos para asegurar su eficiente

⁶ INVIAS, «Clasificación de las Carreteras,» Bogota , 2016.

utilización. En materia de financiamiento hay que aunar esfuerzos con los municipios, departamentos, la Nación y el SGR para mejorar la red y concentrarse en vías de mayor impacto⁷.

7.3 MARCO LEGAL.

El Sistema Nacional de Carreteras está conformado por vías primarias, secundarias y terciarias, las primarias son las arteriales, las secundarias se denominan intermunicipales y las terciarias hacen referencia a carreteras veredales. todas estas a su vez se encuentran bajo la dirección de distintos entes que van desde la nación, los mismos departamentos y municipios respectivamente, complementado con distritos especiales. Ahora El Ministerio de Transporte es quien cuenta con la autoridad y el soporte técnico para categorizar las vías en los distintos grupos y por ende también atribuir las responsabilidades correspondientes.⁸

Vías de segundo orden. Se determinaran como vías secundarias a todas aquellas vías que cumplan con la función de comunicar dos o más municipios entre sí, y que adicionalmente sirvan de conexión con parte de la red primaria, por otro lado los volúmenes de tránsito especificados para este tipo de vías deben estar dentro de 150 y 700 vehículos por día, en cuanto a su construcción simplemente constara de una calzada sencilla con un ancho por debajo de los 7,30 m y que la población servida en cabecera municipal corresponda a una cantidad superior a 15.000 habitantes. Las demás especificaciones geométricas correspondientes a las carreteras secundarias se encuentran dentro del Manual de Diseño Geométrico de 2008 de INVIAS o el que se encuentre vigente⁹.

⁷ G. O. Ovalle, «El papel de las vías secundarias y los caminos vecinales en el,» *Revista de Ingeniería*, nº 44, 2016, pp. 20-27, p. 8, 2016.

⁸ Departamento Nacional de Planeación DNP, «Departamento Nacional de Planeación DNP,» 26 diciembre 2016. [En línea]. Available: [Último acceso: 13 abril 2017].

⁹ Departamento Nacional de Planeación DNP, «Departamento Nacional de Planeación DNP,» 26 diciembre 2016. [En línea]. Available: [Último acceso: 13 abril 2017].

Históricamente se han creado leyes y decretos que han buscado fomentar el enriquecimiento y desarrollo de la infraestructura vial nacional. dentro de esto es con la ley del 28 de mayo de 1864 que se empieza una debida estructuración que terminaría con en el primer plan vial integral como resultado, adicionalmente a esta ley se le complementaria con la ley 52 de 1872. Más adelante, para 1905 se expidió una ley por parte del nuevo gobierno republicano de Colombia y el ministerio de obras públicas, con la finalidad de crear una verdadera optimización en la construcción de caminos, carreteras, ferrocarriles y edificios¹⁰. Pese, a los distintos esfuerzos, lamentablemente para esta época no se contaba con una organización ideal para lo que implicaba el tema de la infraestructura vial en el ámbito legal.

El decreto extraordinario 77 de 1987, el cual está consignado en la ley 12 de 1986, fijó que los recursos del IVA fueran transferidos a los municipios y que el Fondo Nacional de Caminos Vecinales FNCV disminuyera el tamaño y ejecutara obras que solo fueran cofinanciadas por los municipios. posteriormente con la expedición de la ley 105 de 1993 se creó una nueva política que priorizaba las acciones de descentralización y de esta manera delegar la responsabilidad de red vial nacional en donde la nación, los departamentos y los municipios se encargarían de las vías primarias, secundarias y terciarias respectivamente, consecuentemente a raíz de esto se daría fin a el FNCV.¹¹.

La ley 105 de 1993 junto con la ley 80 (o Estatuto General de la Contratación) y ley 99 del este año, rigen las concesiones en Colombia mediante el cual se creó el Ministerio del Medio Ambiente y se establecieron políticas de protección ambiental

12

¹⁰ I. OSORIO Baquero, «Breve reseña histórica de las vías en Colombia,» vol. 10, nº 17, 2014.

¹¹ G. O. Ovalle, «El papel de las vías secundarias y los caminos vecinales en el,» *Revista de Ingeniería*, nº 44, 2016, pp. 20-27, p. 8, 2016.

¹² W. MUÑOZ Prieto, «Consesicones viales en Colombia. Historia y desarrollo,» 2002

En cuanto a la contratación estatal, actualmente se rige por medio de la ley 80 de 1993, ley 1150 de 2007, ley 1474 de 2011 y decreto 1082 de 2015. La ley 80 de 1993, en sus inicios era la más equilibrada y justa para las partes actuantes en un contrato de obra pública, sin embargo, con la decisión de realizarle algunos cambios esta ley no contribuía a las aplicaciones efectivas. En cuanto a la ley 1150 de 2007 esta realizó algunos cambios a la ley, pero sin la importancia ni contundencia esperada. Y la ley 1474 de 2011 que propuso condenar a quienes realizaban actos de corrupción y para ello se aprobaron artículos que reducían los montos de los anticipos necesarios para que un contratista realice su obra y a la vez limitó las acciones en cuanto a prohibir realizar contrataciones e interventorías al mismo tiempo con una entidad sin importar que se relacionen entre sí, perjudicando a las empresas constructoras e interventoras¹³

A día de hoy, el Senado de la República estudia dos proyectos: uno que tiene como fin anular la ley 80 de 1993, la ley 1150 de 2007 y algunos artículos de la ley 1474 de 2011, el cual fue planteado por la Agencia Nacional de Contratación Pública y ha dejado muchas inquietudes respecto al desfavorecimiento que tendrán los contratistas frente al Estado; y el segundo proyecto tiene como fin modificar algunos artículos de la ley 80 de 1993, ley 1150 de 2007 y ley 1474 de 2011, el cual fue presentado por el Ministerio de transporte y también genera cierto recelo en el tema de la contratación como es el solicitar que la propuesta económica se incluya aparte con el riesgo de que pueda ser manipulada y de difícil custodia del mismo¹⁴,

Actualmente Colombia se encuentra regido por varias leyes y decretos en tema de la infraestructura vial que con el paso del tiempo no han sido suficientes para generar un mecanismo claro, transparente y seguro hacia la contratación, lo que a la vez ocasiona que el tema de las carreteras en Colombia se vea afectado y por ende su rezago continúe.

¹³ J. M. SALAZAR Toro, «La odisea en la contratación pública,» n° 270, 2016.

¹⁴ J. M. SALAZAR Toro, «La odisea en la contratación pública,» n° 270, 2016

Por otra parte, el Consejo Nacional de Política Económica y Social (CONPES), el cual fue creado por la ley 19 de 1958 y representa “la máxima autoridad nacional de planeación y se desempeña como organismo asesor del Gobierno en todos los aspectos relacionados con el desarrollo económico y social del país¹⁵”, generó un documento: 3856, donde establece un lineamiento de políticas para implementar la estrategia de estandarización de proyectos 2016 – 2018 con el fin mejorar la calidad y la eficiencia de la inversión pública. La estrategia que el CONPES generó permite a las entidades de orden nacional y territorial: formular y estructurar proyectos de manera eficiente, reducir riesgos de ejecución y planeación, y ahorrar costos en cuanto a diseños y estudios; unificar estándares mínimos de prestación de servicios, permitiendo que todos los habitantes accedan a bienes públicos sin importar las condiciones; y ejecutar mejores obras de infraestructura vial por medio de procesos de contratación transparentes¹⁶.

¹⁵ Departamento Nacional de Planeación, «CONPES 3857,» Bogotá D.C., 2016

¹⁶ Departamento Nacional de Planeación, «CONPES 3857,» Bogotá D.C., 2016

8. ESTADO DEL ARTE

Las vías secundarias hacen parte del desarrollo del país ya que están son las encargadas de comunicar los departamentos. Para el desarrollo del país es necesario que las vías primarias, secundarias y terciarias cumplan todas sus cuantificaciones, se sabe que la red vial secundaria está compuesta por la suma de 44.399 km que es equivalente al 21% de vías a nivel Colombia. Como se sabe muchas de estas vías son compuestas por carreteras de calzada bidireccional, con o sin pavimento. Alrededor de un prolongado periodo de tiempo había desconocimiento de las características que poseía esta red, sin embargo, por medio de los respectivos Planes Viales Regionales (PVR), realizados por el Ministerio de Transporte (MT), se puede decir que actualmente hay una idea más clara y precisa con respecto a la longitud y estado de la red. Razón por la cual ahora se conoce que cerca de 8.000 km están pavimentados y dentro de los cuales los volúmenes de tránsito son, por lo general, inferiores a 500 vehículos por día¹⁷

Ahora si el gobierno sabe el estado actual en la que se encuentran esta red, ya que entidades como el INVIAS y el ANI poseen una base de datos donde se describen el estado de la red actual, y surge la pregunta ¿qué solución propone el gobierno?, ya que el compromiso de este es mantener un buen estado vial para el desarrollo departamental.

La ley 1115 del 2007 “En desarrollo del Programa de Gestión Vial Departamental, los entes departamentales podrán adquirir la ayuda de financiación a base de

¹⁷ G. O. Ovalle, «El papel de las vías secundarias y los caminos vecinales en el,» *Revista de Ingeniería*, nº 44, 2016, pp. 20-27, p. 8, 2016.

recursos de crédito, bajo su nombre, pero con el respaldo de la Nación, esto para cuando se necesario gestionar su red vial a cargo.¹⁸

En los últimos años esta red vial no ha tenido la atención necesaria por parte de la nación ya que su financiamiento no es directamente por medio de peajes, si no es a través de los recursos públicos por su bajo flujo vehicular. Pero este no les quita la importancia que tiene en la economía de su departamento, “En departamentos con una alta población rural, como Antioquia, Boyacá, Santander, Nariño y Cauca, la red secundaria en buenas condiciones apenas llega al 20%. Solo Cundinamarca y Quindío presentan niveles superiores al 60% en buen estado¹⁹

Bajo un estudio realizado se observa que entre más alejado se encuentra los municipios su pobreza es mayor, con un impacto negativo en la compra de productos agrícolas por la dificultad de su extracción, se ve unas de las causas del paro agrario “Además, afirma que hay que ponerles más atención a estas vías porque se volverán muy coyunturales en el proceso de paz que adelanta el gobierno con las Farc, pues uno de los grandes temas de discusión es el desarrollo de las zonas rurales²⁰.”

Pero no todo está bajo el cargo del estado ya que las universidades tienen una responsabilidad como ente educativo de entregar profesionales dispuestos a enfrentarse a los nuevos retos planteados para este tipo de red vial, “El mercado laboral en este momento en Colombia es bueno debido a que es un país en vía de desarrollo por lo que falta mucha infraestructura por hacer y reparar, de lo cual se encargan principalmente los ingenieros civiles.

¹⁸ Ministerio de transporte, «Plan vial regional rendiccion de cuentas,» Bogotá D.C., 2008

¹⁹ Revista semana, «carreteras regionales en el olvido,» Bogota , 2018

²⁰ Revista semana, «carreteras regionales en el olvido,» Bogota , 2018

9. OBJETIVOS

9.1 OBJETIVO GENERAL

Analizar la información sobre la cantidad y el estado actual de las vías secundarias en Colombia y la oportunidad de la ingeniería civil para su construcción y mantenimiento, mediante la recopilación de datos cuantitativos y cualitativos arrojados por fuentes secundarias y terciarias

9.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.

- Investigar la información de cantidades, características y zonas con oportunidad de desarrollo y ejecución de la construcción de vías secundarias por medio de valores arrojados por entidades como INVIAS, DNP, ANI y departamentos
- Revisar y determinar los rangos de la información sobre cantidades y estado de las vías secundarias
- Describir los hallazgos tanto cuantitativos como cualitativos y la oportunidad de ejecución de construcción de vías secundarias en lo que respecta al mejoramiento de estas, proyección nacional que el gobierno y entidades tienen pensado, y beneficio del trabajo de la ingeniería civil en la red secundaria

10. ALCANCES Y LIMITACIONES.

10.1 ALCANCES

Se tiene como objetivo una mirada inicial hacia la parte de infraestructuras vial del país, y permite un acercamiento hacia los respectivos problemas o dificultades que se encuentran a la fecha con esta red y mirar los diferentes puntos de vista que se tiene para su respectiva solución.

10.2 LIMITACIONES

Las limitaciones de este proyecto corresponden a la dificultad de encontrar fuentes de información confiable y verídica, ya que las entidades encargadas de suministrar esta información pueden tener una discordancia en la cantidad y la calidad de esta red vial y por su magnitud no se pueden realizar medidas en campo de kilómetros de vías, tampoco pruebas experimentales para el proceso técnico del proyecto, no se realizaron diseños ni levantamientos topográficos. Por lo tanto, la veracidad o precisión de la información se atribuirán directamente a las fuentes bibliográficas citadas.

Las delimitaciones del espacio geográfico, están dadas por el espacio que ocupan las vías secundarias en Colombia, en cuanto la información de estado y cantidad se debe remitir a las bases de datos que posee las entidades encargadas de la red vial como son el INVIAS, la ANI, el DNP, información de departamentos

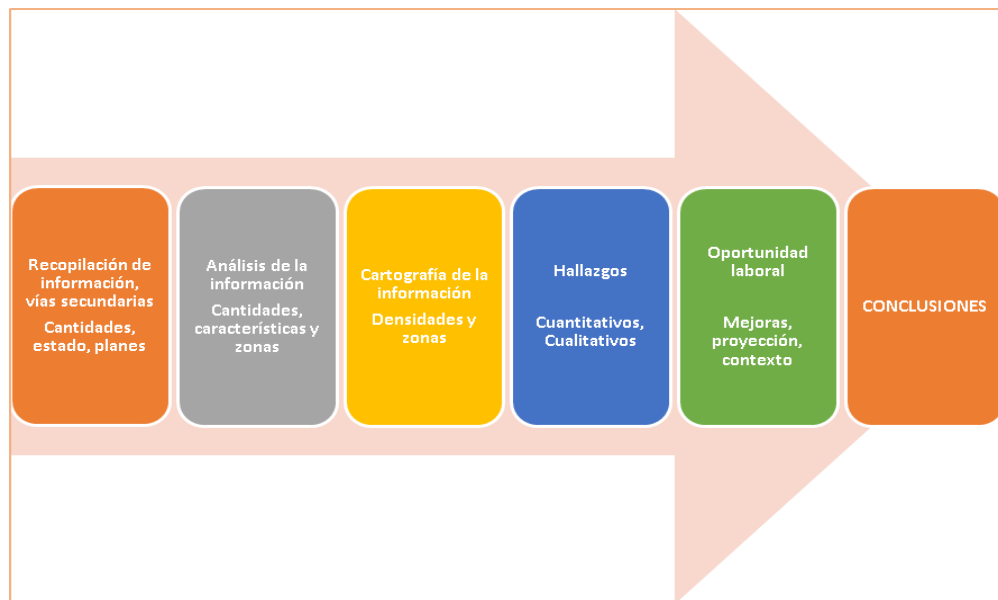
El tiempo del que se dispuso para la realización del trabajo de grado correspondió a tres (3) meses, comprendido desde el inicio del periodo académico en enero 28 de 2019 hasta el 29 de abril de 2019, contando con cuatro (4) horas de trabajo semanales correspondientes a la asignatura Trabajo de grado, y ocho (8) horas de trabajo semanal independiente.

11. METODOLOGIA.

Para el desarrollo de este trabajo se requirió una metodología de carácter cuantitativo descriptivo, ya que se debe hacer una inversión en tiempo para la revisión y consulta de información encontrada de la red secundaria, con lo cual se logró analizar y obtener una cartografía básica, luego se seleccionaron los hallazgos significativos para el desarrollo y ejecución de las vías secundarias en el país

En consecuencia y para alcanzar lo planteado para este trabajo de grado, se hizo la síntesis y desarrollo de la información en (6) fases, mediante las cuales se realizó y controló el desarrollo del trabajo de grado. Estas (6) fases se muestran en la imagen No. 1.

Imagen 2 fases mediante las cuales se realizará y controlará el desarrollo del trabajo de grado



Fuente: los autores

Las seis fases ilustradas en la figura anterior reflejan cómo se alcanzó cada uno de los objetivos específicos propuestos de modo que:

1. fase: En esta fase se buscó por todas las entidades encargadas de vías secundarias una base de datos de vías secundarias de su autoridad y se hará una respectiva evaluación.
2. fase: se empezó a delimitar vías bajo el cargo de cada departamento, llevar un control en el avance o atraso que en su infraestructura vial.
3. fase: se planteó un esquema a nivel nacional de las vías secundarias.
4. fase: se tomó referencia de distintos puntos de vista por personas que conozcan sobre las vías secundarias.
5. fase: con los análisis de las fases número 1 y 2 se pudo establecer la demanda y la oferta de vías secundarias para la ingeniería civil.
6. fase: dándole fin a esta investigación se pudo concluir el proyecto.

Con la recopilación de información de la red secundaria se pudo estipular valores de cuanto, en cantidades, estado de las vías y los diferentes planes que se realizaran a esta red vial para su mantenimiento o mejora, y se realizó la compilación de una cartografía básica con los diferentes hallazgos posteriormente obtenidos y se describió la oportunidad de ejecución y desarrollo de construcciones de las vías secundarias en Colombia mediante proyectos de la ingeniería civil.

11.1 DISEÑO METODOLÓGICO

Se procedió a realizar un sondeo de información a través de las diferentes entidades estatales (INIVAS, Ministerio de transporte, ANI, DNP y las gobernaciones a cargo) con esto se consigue saber el inventario que posee cada una de ellas y hacer una breve comparación, conociendo esta inventario se observar el estado en el cual se encuentra y que parámetros usan para clasificar el estado de la red vial, a partir de haca se estudiara los planes de inversión que tiene propone el estado para optimizar dicho estado y así saber qué oportunidad y que tecnología cuenta la ingeniería civil para la mejorar de la red vial secundaria.

12. ESCENARIO

12.1 HISTORIA DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL SECUNDARIA Y EL DESARROLLO EN COLOMBIA.

Pese a que las comunidades indígenas ya poseían sus propios sistemas de vías; claro está bajo las condiciones esperadas para la época, es importante resaltar que el proceso de desarrollo de las primeras etapas de la red vial nacional; se produjo en simultánea con la época de colonia del territorio colombiano por parte los españoles, dicho desarrollo se produjo dadas las condiciones impuestas a largo del río Magdalena y el río Cauca como principales afluentes, lo que ha generado históricamente un complicado escenario al momento de movilizarse.

Grandes tramos de las carreteras actuales de Colombia se trazaron siguiendo los caminos reales coloniales, de igual manera que estos mejoraron las condiciones de trochas y caminos indígenas. Buena parte de esta superposición de rutas obedece a las características de nuestra topografía, donde se alternan valles, ríos y cordilleras que obligan a buscar los puntos más accesibles para salvar las alturas y los puntos de mayor estrechez en el cauce de los ríos, para vadearlos o construir los puentes.²¹

²¹ OSORIO BAQUERO, «Breve reseña histórica de las vías en Colombia,» vol. 10, nº 17, 2014.

Imagen 3 la Gran Colombia 1819 1830



Fuente: La historia con mapas, “Gran Colombia 1819-1830: el sueño de Bolívar”. [En línea].
Disponible en: [http:// www.lahistoriaconmapas.com/america/colombia/ gran-Colombia/](http://www.lahistoriaconmapas.com/america/colombia/gran-Colombia/)

Los caminos reales eran los de mayor importancia ya que conectaban varias provincias y funcionaban como redes de suministro; gracias a su capacidad de recibir un tránsito pesado, pues adicional al tránsito de los hombres; circulaban por allí todo tipo de insumos transportados por caballos, bueyes y los mismos indios cargueros. Posteriormente por medio de los españoles llegarían nuevas tecnologías como la rueda que generaría un desarrollo notable en temas de movilidad, sin embargo, esta no podría ser aprovechada en su totalidad, sino hasta tiempo después en el que las condiciones del terreno lo permitieron. Dentro de los primeros caminos reales oficialmente establecidos e implementados para todo lo que implicaba transporte y abastecimiento, se encuentra el Opón como uno de los más importantes, siendo este la primera ruta de llegada a Cundinamarca procedente de la costa Atlántica; y a partir del cual se origina la historia hispano-india, cargada de los primeros pasos de la civilización cultural

Sin embargo; pese a los avances realizados para la época, lo más importante que se había hecho en la Colonia en materia de infraestructura era el Canal del Dique, unos 150 años antes de la independencia, para dar un acceso mejor por el río Magdalena al puerto natural de Cartagena y el puerto de Santa Marta²²

²² Enrique Ramírez Romero; Colombia su infraestructura y el desarrollo nacional

Imagen 4 Carguero indígena



Fuente: Fundación Estanislao Merchán-Cano. Isidoro Medina Patiño. [En línea]. Disponible en: <http://www.isidorohistoria.com/historia/>

Al terminar la mitad del siglo pasado sólo se tenía las infraestructuras naturales, con la única excepción del Canal del Dique y unos cuantos caminos de calidad muy regular. La historia de la infraestructura del país empieza con el general Mosquera con un primer plan vial que definió los caminos principales desde Bogotá a los puertos y a los sitios de frontera (Bogotá, Cúcuta, Cartagena, Turbo, Tumaco y Pasto).²³

Hacia 1846 empezó en Bogotá el transporte urbano de mercancías, muebles, entre otros, en carros tirados por bueyes y caballos, y fue objeto de protestas hasta 1859, por daños en edificios y cañerías. En el año de 1856, había hasta doscientos. En 1869, destrozaban las calles, adicional a ello los atanores que conducían las aguas eran de barro y no de hierro, y por eso no soportaban cargas pesadas. En el siglo XIX, entre Bogotá y Facatativá circulaban al año más de 32 000 carros, con cargas de una tonelada en promedio. Hacia 1887 había en la Sabana unos 2000 carros de bueyes. La Ley del 28 de mayo de 1864, que puede considerarse como el primer paso fundamental en la estructuración de un plan vial integral, fue completada con

²³ Enrique Ramírez Romero; Colombia su infraestructura y el desarrollo nacional

la Ley 52 de 1872, en la época de la segunda presidencia de Murillo Toro, y no fue sino hasta 1873 que se desató la verdadera fiebre vial en toda Colombia²⁴.

A mediados del siglo XIX son de destacar además del plan vial de Mosquera, el establecimiento de la escuela de ingeniería; la visita y labor de Codazzi, la construcción del ferrocarril de Panamá; el establecimiento de la navegación a vapor en concesión por el Magdalena; el telégrafo y el mejoramiento de los caminos desde las capitales de los Estados ribereños al Magdalena y al final del siglo la iniciación de la transformación de esos caminos en ferrocarriles con la entonces tecnología de punta.²⁵

Con el general Rafael Reyes se creó el Ministerio de Obras Públicas; Reyes inició el camino hacia su tierra de Santa Rosa, impulso a la que luego se llamó Carretera Central y la conexión hacia el Magdalena por el llamado Camino de Cambao, por donde entró el primer automóvil a Colombia a comienzos de este siglo. Vino luego el Plan Vial de Concha que básicamente era el mismo de Mosquera.²⁶

Durante la primera mitad del siglo XX, la movilización por carretera entre los diferentes centros urbanos era una actividad muy compleja, no sólo por el lento desarrollo de las obras sino además por la gran dispersión a lo largo de todo el territorio. Sólo hasta finales de los años cuarenta y principios de los cincuenta, se inicia una nueva etapa en la historia del desarrollo vial del país con la construcción de nuevas redes de transporte y el mejoramiento de las existentes²⁷.

Fueron múltiples los factores que incidieron en el cambio de la dinámica vial en Colombia. Dentro de los factores externos sobresale el período de posguerra, que llega al país con el aumento del número de vehículos causado por la recuperación

²⁴ OSORIO BAQUERO, «Breve reseña histórica de las vías en Colombia,» vol. 10, nº 17, 2014.

²⁵ Enrique Ramírez Romero; Colombia su infraestructura y el desarrollo nacional

²⁶ Enrique Ramírez Romero; Colombia su infraestructura y el desarrollo nacional

²⁷ La infraestructura del transporte vial y la movilización de carga en Colombia- Gerson Javier Pérez V.-2005

de la economía mundial. Este incremento del parque automotor demandaba un mayor mantenimiento de la red vial existente, así como un aumento en el número de carreteras alternas.²⁸

En el año 1961 las carreteras departamentales tenían una longitud de 14.851 km y, de acuerdo con varios estudios realizados en esa época, su estado era precario, tanto en lo que se refiere a sus especificaciones geométricas, como al estado de la superficie.²⁹

Esta red fue creciendo, tanto por la adición de nuevos tramos, como por la transferencia de algunas vías de la Nación a los departamentos y el compromiso que existía en el sentido de que éstos debían encargarse del mantenimiento de las carreteras construidas por el Fondo Nacional de Caminos Vecinales (FNCV), el Instituto Colombiano de Reforma Agraria (INCORA), el programa de Desarrollo Rural Integrado (DRI) y otras entidades, aunque en realidad pocas veces lo hicieron.³⁰

En los 90s el Ministerio de Transporte tenía bajo su cargo aproximadamente 27.000 Km. de vías. Y a principios de esa misma década su reestructuración condujo a la descentralización administrativa y se creó el INVÍAS, más exactamente el 30 de diciembre de 1994, entidad que paso a tener bajo su cargo el mantenimiento y conservación de cerca de 16.363 Km, de la red vial nacional principal.³¹

Con la expedición de la Ley 105 de 1993, se estableció que las vías primarias deberían pertenecer a la nación y aquellas de carácter secundario deberían ser

²⁸ La infraestructura del transporte vial y la movilización de carga en Colombia- Gerson Javier Pérez V.-2005

²⁹ El papel de las vías secundarias y los caminos vecinales en el desarrollo de Colombia Germán Ospina Ovalle-2016

³⁰ El papel de las vías secundarias y los caminos vecinales en el desarrollo de Colombia Germán Ospina Ovalle-2016

³¹ CONCESIONES VIALES EN COLOMBIA-WILMAN MUÑOZ PRIETO- 2002

responsabilidad de los departamentos. Consciente de las debilidades existentes en la gestión de la malla vial Secundaria, en el año 2008 el Gobierno Nacional tomó la iniciativa de adelantar el Plan Vial Regional (PVR), con el objeto de apoyar a los Departamentos para enfrentar su debilidad financiera e institucional y la ausencia de políticas de sostenibilidad y buen uso de las vías. Dicho programa incluía en cada departamento la realización de un inventario de longitudes, especificaciones geométricas y estado de las superficies viales, el cual debería servir de base para la elaboración de un Plan Vial Departamental, de acuerdo con criterios y lineamientos establecidos por el Ministerio de Transporte.³²

Como se indicó anteriormente el Programa Plan Vial Regional fue concebido por el Gobierno Nacional con el propósito de asistir al Ministerio de Transporte, adicionalmente desarrollar las herramientas necesarias técnicas e institucionales que le permitan brindar un apoyo eficiente y continuo a los departamentos en su gestión vial y de transporte, teniendo como objetivos específicos:

- Fortalecer la capacidad de gestión del Ministerio de Transporte en su rol de entidad rectora del sector transporte a nivel nacional.
- Actualizar el marco normativo y técnico de inversión y gestión de la red vial secundaria
- Actualizar o desarrollar los planes viales departamentales y planes de fortalecimiento institucional asociados
- Mejorar los sistemas de gestión vial departamental³³

Sin embargo, pese al gran esfuerzo realizado por parte del ministerio de transporte; la problemática que ha postergado la entrega de un inventario de la red vial

³² El papel de las vías secundarias y los caminos vecinales en el desarrollo de Colombia Germán Ospina Ovalle-2016

³³ PVR-Plan Vial Regional- Ministerio de Transporte, 2019

secundaria, radica inicialmente en la falta de coordinación, tanto de los departamentos como del INVIAS, en cuanto a la transferencia y adjudicación de las vías, y su posterior expansión y mantenimiento. Pues desde la creación del INVIAS en la década de los 90s, el principal objetivo del ministerio de transporte ha sido el de transmitir a los departamentos la responsabilidad de su malla vial, y así mismo poder sentar las bases, para realización de un inventario con el mayor grado de credibilidad frente al verdadero escenario de las vías secundarias. adicionalmente el desempeño de los departamentos en cuanto a la gestión de su malla vial, no ha sido el esperado, provocando retrasos y vacíos en la recolección de información concerniente al PVR.

Independientemente de todos los percances que ha sufrido la red vial secundaria, gracias a su estado de marginación en pro de su desarrollo. Al día de hoy ya se puede concebir la idea de un Sistema Integral Nacional de Información de Carreteras – SINC, que en ultimas viene siendo la meta del MT, pues gracias a la gestión del invias desde la creación del PVR; que ya se remonta a más de una década, los avances ya son notorios, tanto así que se han generado los espacios en las respectivas plataformas suministradas por el ministerio de transporte, en los que se puede consultar la información actualizada, del desarrollo del inventario de la red vial secundaria nacional.

El Sistema Integral Nacional de Información de Carreteras - SINC, cuenta con inventarios de la red nacional a cargo del INVIAS y de la ANI, así como de la red departamental.

Actualmente cuenta con la capa del eje de la vía completa en un 90%, y se ha avanzado en las demás capas en un total de 8 departamentos, los cuales se han pasado al formato especificado por las Resoluciones 1860 de 2013 y 1067 de 2015, que para el caso de algunos inventarios departamentales fueron anteriores a las resoluciones citadas.

Asimismo, el SINC se encuentra en constante actualización de los inventarios municipales que han entregado y que cumplen con la Resolución³⁴.

12.2 IMPACTO DE LAS VÍAS SECUNDARIAS EN LAS ACTIVIDADES SOCIOECONÓMICAS.

Cuando las distancias se acortan gracias a la mejora circunstancial de las infraestructuras viarias y de transporte, facilita la dispersión de las actividades económicas (industria y servicios) pues al disminuir los costos de transporte y aumentar la movilidad del capital, la internalización de la economía va estrechamente ligada con la competencia entre los sistemas urbanos (regional-nacional).³⁵

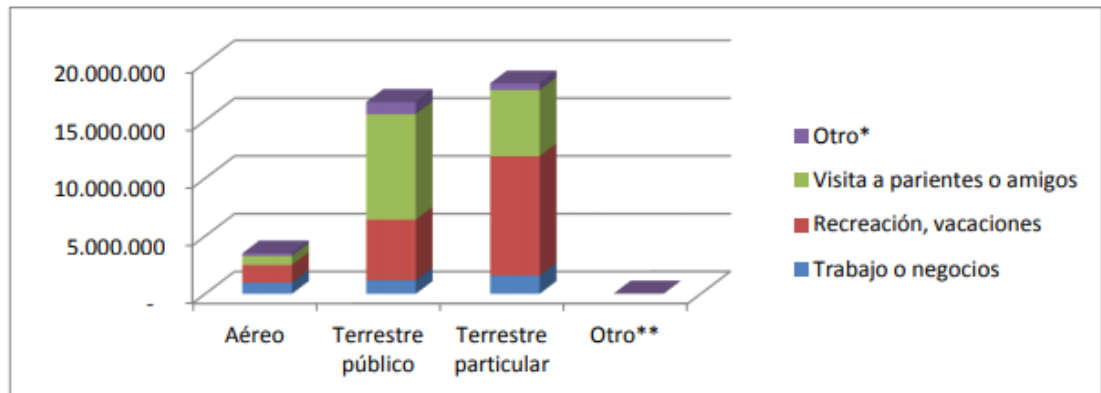
El transporte terrestre hace parte importante de la cadena de valor y de competitividad de un país y de su industria. Por tal motivo, agilizar los tiempos de llegada y de salida de la mercancía va directamente relacionado con la calidad de las vías del país. También es importante tener en cuenta los vehículos de transporte público de pasajeros, esta modalidad es el medio de transporte preferido por los turistas por sus bajos precios como lo informa un estudio realizado por MOVE en apoyo con la Universidad EAFIT. En esta encuesta realizada en 13 ciudades arrojó los siguientes resultados: el 47% de los viajes turísticos se realizan a través de transporte terrestre particular, un 43% en transporte terrestre público y un 9% por vía aérea; Por otro lado, el transporte por ferrocarril ha caído en desuso. A nivel de los motivos de viajes, esta repartición se diferencia, con obviamente una mayor incidencia del uso del avión en el caso de los viajes por negocio (26% aproximadamente). Por consiguiente, un 28% de los viajes en avión por turismo de las 13 ciudades corresponden a viajes por trabajo o negocios³⁶

³⁴ PVR-Plan Vial Regional- Ministerio de Transporte,2019

³⁵ Ferrer Regales; Manuel: Los sistemas urbanos; Ed. Síntesis; Madrid, España; 1992

³⁶ Medición del turismo interno en Colombia: experiencia y retos-move, 2013

Imagen 5 total de viajes con pernoctación por medio de transporte y motivo de viaje



Fuente: Medición del turismo interno en Colombia: experiencia y retos. [En línea]. Disponible en <http://www.eafit.edu.co/cec/congresos/move2013/papers/Medici%C3%B3n%20del%20turismo%20interno%20en%20Colombia%20experiencias%20y%20retos.pdf>

Siguiendo este orden, y de manera más general “el transporte terrestre es el medio de movilidad más utilizado dentro del territorio, este medio de transporte tiene una participación del 75%, seguido por el transporte aéreo, marítimo y fluvial”³⁷

En relación al efecto de una carretera sobre el desarrollo regional, también ha de tenerse en cuenta que las infraestructuras por sí solas no inducen ningún desarrollo (en el sentido de que una carretera no puede sustituir los medios de producción). ya que su único papel es el de disminuir los costes del transporte (precisamente el efecto que se tiene en cuenta en el análisis costo-beneficio). No obstante, se puede permitir que una región mal comunicada, pero con un potencial para cierto tipo de desarrollo (por existir materias primas, recursos turísticos, entre otros) al verse afectada por una nueva carretera pueda desarrollar su potencial.³⁸

³⁷ La infraestructura del transporte vial y la movilización de carga en Colombia- Gerson Javier Pérez V, 2005

³⁸ Kraemer, Carlos; Sánchez, Blanco, Víctor; Gardeta, Oliveros, Juan, G.: Elementos de Ingeniería de Tráfico; Ed. RUGARTE, S.L., Madrid, 1991

Por desarrollo se entienden los avances que surgen en el bienestar económico y social, dado a las actividades de diferentes sectores³⁹

Los resultados en el nivel de crecimiento se obtienen dependiendo de los recursos e innovaciones que se realicen. La infraestructura vial es un componente vital que genera integración y así misma convergencia entre regiones. El capital humano, las instituciones y la infraestructura, conforman el marco de importancia para el desarrollo regional; de estos tres factores depende la sinergia que debe existir para generar economías de escala, comunicarlas y tener instituciones que las regulen y aseguren su aporte al bienestar⁴⁰.

Ahora partiendo de la premisa de que el gestionamiento de la malla vial, y consecuentemente el crecimiento de las actividades de movilidad y transporte; están arraigadas a las bases del desarrollo de un territorio, es una prioridad sobre la que cualquier gobierno o entidad correspondiente, tiene que centrar sus esfuerzos.

pues es claro que la afectación que proporciona una vía en un territorio, incide en gran medida en su cultura, índices de población, turismo e inversión; ahora bien, dicha afectación puede ser tanto positiva como negativa, dependiendo las circunstancias en las que se dé; sin embargo, podría decirse que en la mayoría de los casos se convierte en una acción factible para zona afectada.

En el caso de Colombia el panorama presente, no dista mucho del de la mayoría de países a nivel global, donde se antepone el transporte terrestre frente a las demás alternativas, y es precisamente porque este es el factor común que más fácil relaciona los territorios regionales a su interior, y que su vez comunica también con su capital y departamentos aledaños. “Pues el mejoramiento de la infraestructura vial tiene una relación directa con la disminución de los costos de producción, reflejados en un aumento de los rubros de inversión para diferentes sectores. Este

³⁹ Rangel Suarez, Alfredo - el desarrollo Regional, 1993

⁴⁰ Infraestructura vial en Colombia: un análisis económico como aporte al desarrollo de las regiones 1994-2004

ha sido el incentivo que países como Alemania, Estados Unidos, Japón, México, Reino Unido y Suecia han tenido para ampliar, mantener y conservar sus redes viales. Además, con la red vial disponible a sus requerimientos, ellos fortalecen sus ventajas competitivas con el resto del mundo⁴¹". También es importante recalcar que en algunos casos las vías secundarias, se han convertido en el único vínculo de conexión, y consecuentemente la puerta de intercambio de bienes y servicios, siendo esta la única oportunidad de crecimiento tangible

Existen diferentes teorías sobre las formas de desarrollo a nivel regional como la localización, aglomeración, polos de desarrollo y lugares centrales, las cuales establecen los parámetros a seguir para promover el desarrollo regional. En todas y cada una de estas, se observa como la infraestructura vial es un componente genérico de las formas de desarrollo, porque conforma relaciones que benefician la producción y el consumo y generan bienestar. Esto se explica dado la relevancia que tienen los costos de transporte, la localización y las distancias. De estas variables, depende la ubicación de industrias y factores de producción como mano de obra. Así mismo, serán estas las que determinen la minimización de costos y el aumento de las ganancias, parámetros prioritarios dentro de las decisiones de los núcleos económicos, articuladas con políticas públicas que procuren un desarrollo sostenido.⁴²

12.3 PANORAMA DEL POSCONFLICTO EN LAS VÍAS SECUNDARIAS.

Las dinámicas de violencia que se despliegan durante un conflicto armado afectan el desempeño de cualquier Estado; en especial, los conflictos armados debilitan la capacidad del Estado para satisfacer las necesidades básicas, garantizar la seguridad personal y colectiva, y mantener el orden y la seguridad de los ciudadanos.⁴³

⁴¹Informe sobre el desarrollo mundial- Infraestructura para el desarrollo, 1994

⁴² Infraestructura vial en Colombia: un análisis económico como aporte al desarrollo de las regiones 1994-2004

⁴³ Módulo 2: Retos del posconflicto- Fundación Paz & Reconciliación,2017.

Una guerra debilita al Estado a tal punto que lo imposibilita para brindar los servicios básicos que requiere la población, tales como salud, educación, vivienda, transporte y justicia, entre otros. Por eso, ante el fin del conflicto armado, se hace necesario recuperar la capacidad estatal de ofrecer estos servicios, a la vez que se interviene en las causas de las desigualdades sociales y económicas que afectan al país.⁴⁴

El país del posconflicto es diverso. El conflicto ha hecho presencia de forma distinta en las zonas, los territorios y las regiones donde han actuado los grupos armados ilegales. La manera en que se manifiesta el posconflicto en ellas también es diferente. Todas estas regiones, sin importar las diferencias, le están planteando nuevos retos al Estado colombiano, retos políticos que el país no ha enfrentado porque hasta ahora sólo había pensado en una política dedicada y articulada primordialmente en torno a la guerra⁴⁵.

El país del posconflicto es mayoritariamente rural y con bajos niveles de escolaridad. Es un país en donde la mitad de los hogares vive con menos del salario mínimo y en donde los niveles de victimización por el conflicto armado son muy altos. Ahí, a las zonas que presentan estas condiciones, es a donde el Estado tiene que llegar. Ese es el primer gran reto.⁴⁶

Partiendo de lo anterior en donde el país se encuentra afrontando una nueva etapa, en la que el reto inicial es el llegar a estas zonas afectadas; tanto las vías secundarias como terciarias se convierten automáticamente en el foco de atención, y en muchos casos el único medio posible de comunicación.

Es por ello que parte primordial se centra en acabar con las causas estructurales del conflicto y, sobre todo, construir estado en las regiones más afectadas por el conflicto. Para ello los acuerdos de paz prevén una serie de estrategias, como

⁴⁴ Módulo 2: Retos del posconflicto- Fundación Paz & Reconciliación,2017.

⁴⁵ Los cinco retos de la Colombia rural en el posconflicto-Miguel García Sánchez,2018

⁴⁶ Los cinco retos de la Colombia rural en el posconflicto-Miguel García Sánchez,2018

formalización de la propiedad, un plan de conectividad, un plan vial, la creación de circunscripciones especiales de paz y un plan de sustitución de economías ilegales. Más de 80 iniciativas para sacar a estas regiones de atraso y la violencia⁴⁷.

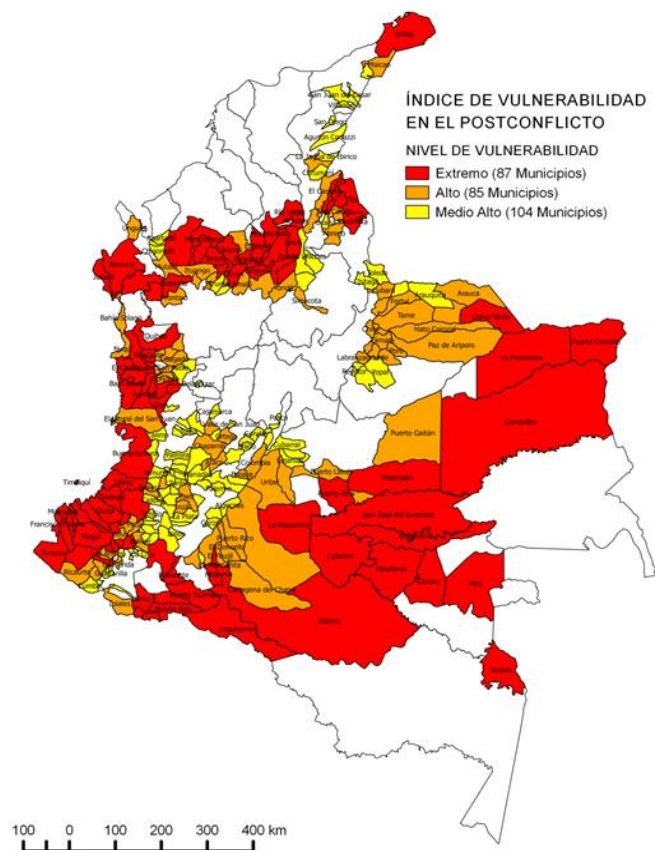
Unos 281 municipios ha sido los más afectados por la violencia y está vulnerabilidad se refiere a las probabilidades de que estas regiones vivan una nueva ola de violencia luego de la firma de la paz y de la capacidad del Estado local para aplicar los acuerdos firmados. Tal vez uno de los retos más grandes es crear las condiciones necesarias para que los campesinos en varias regiones del país salgan de las economías ilegales.⁴⁸

A continuación, se presenta un mapa en el que se expresa el nivel de vulnerabilidad entorno al posconflicto en los municipios a nivel nacional.

⁴⁷ ¿Cómo debe ser la infraestructura en el posconflicto? - León Valencia, Ariel Ávila, 2016

⁴⁸ ¿Cómo debe ser la infraestructura en el posconflicto? - León Valencia, Ariel Ávila, 2016

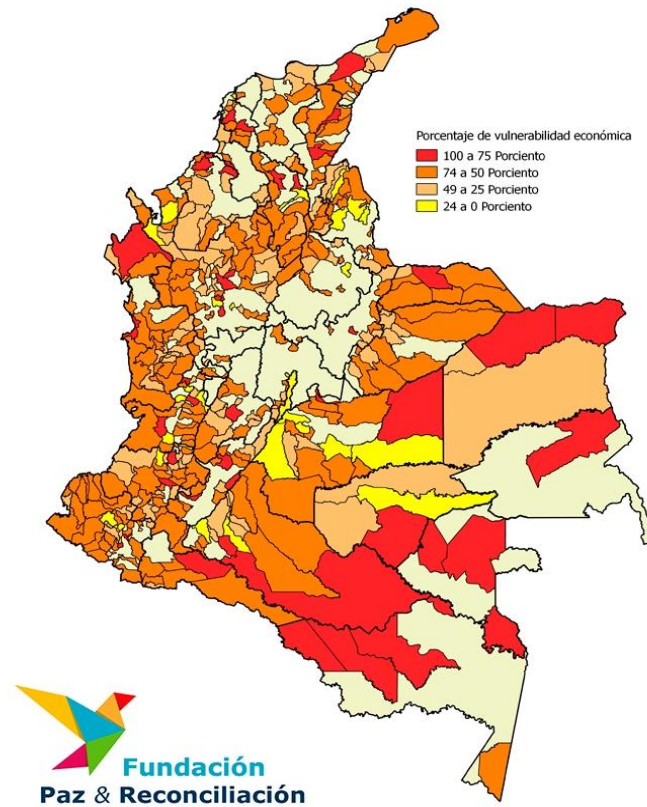
Imagen 6 mapa índice de vulnerabilidad en el posconflicto



Fuente: Relación entre conflicto y posconflicto. [En línea]. Disponible en. http://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs_analisis/2017/DIEEEA252017_Paz_Colombia_Postconflicto_A M.pdf

Como puede observarse en Colombia alrededor del 25% de los municipios, que representa 276 de ellos, de los 1101 municipios que posee el país; están afectados directamente por el posconflicto, y en donde la mayoría presenta por lo menos una vulnerabilidad media alta, echo que verdaderamente es alarmante; pero de una u otra manera esperado, gracias a la complicada situación histórica respecto a grupos al margen de la ley.

Imagen 7 porcentaje de vulnerabilidad económica en el posconflicto



Fuente: Índice de Vulnerabilidad Económica. [En línea]. Disponible en. <https://empresasypaz.pares.com.co/0309-04-indice-vulnerabilidad-economica.html>

En el mapa vulnerabilidad económica en el posconflicto, se refleja la estructura económica y productiva del municipio. Los elementos que se observan están relacionados con: el tamaño de la economía, las tendencias de crecimiento, la comparación con entornos externos de otras entidades territoriales, las infraestructuras y algunos elementos relacionados con la disponibilidad de recursos que potencian la economía local⁴⁹.

⁴⁹Módulo 9: Paz territorial - Fundación Paz & Reconciliación,2017.

Ahora bien, Las vías secundarias y terciarias, por llegar a las más alejadas y marginadas zonas del país, siempre han jugado un papel importante en todos los planes de rehabilitación social y económica que se han llevado a cabo en las zonas de conflicto y violencia en el país, como el “Plan Nacional de Rehabilitación”, formulado en 1983, “Vías para la Paz” formulado en 2000, y más recientemente “Caminos para la Prosperidad”⁵⁰.

Con el Plan Nacional de Rehabilitación se buscaba reforzar la presencia del Estado en áreas marginadas y, simultáneamente, crear espacios de interlocución con las comunidades para superar las “condiciones objetivas” generadoras de violencia. El plan contempló la atención de 404 municipios con cerca de seis millones de habitantes, y también la atención de carreteras Primarias tales como la Troncal del Magdalena Medio, Santa Fe de Antioquia–Chigorodo, Chigorodó–Turbo y Villavicencio–San José del Guaviare, entre otras.⁵¹

Adicionalmente en el 2016 también se planteó el plan “3G Rurales” procurando la conexión de amplias zonas rurales afectadas por el conflicto, siendo este un objetivo crucial dentro de la nueva etapa que se abría para Colombia.⁵²

Este ambicioso plan para la recuperación de las vías del campo colombiano, llamado “3G Rurales”, fue anunciado por el Ministro de Transporte, Jorge Eduardo Rojas Giraldo, el cual esperaba contar con el apoyo y financiación de la banca multilateral. Para el plan ya se estaba gestionando un crédito con el Banco Interamericano de Desarrollo y el Banco de Desarrollo de América Latina – CAF, por cerca de USD\$1.300 millones de dólares para los próximos cuatro años a partir

⁵⁰ El papel de las vías secundarias y los caminos vecinales en el desarrollo de Colombia-Germán Ospina Ovalle

⁵¹ El papel de las vías secundarias y los caminos vecinales en el desarrollo de Colombia-Germán Ospina Ovalle

⁵² Plan vial regional, Ministerio de transporte- 2016

del 2016, el cual buscaba recuperar y mejorar cerca del 70% de los 150.000 kilómetros de vías terciarias del país⁵³.

Con el plan de Vías para la Paz, la inversión en caminos hacía parte de una estrategia de inversión que incluía diversos programas y se desarrollaba en zonas priorizadas por el Plan Colombia, específicamente en los municipios más pobres. Las áreas identificadas fueron el Magdalena Medio, el Sur Oriente, el Sur Occidente y otros. A nivel de vías terciarias se suscribieron convenios con los municipios para adelantar el mantenimiento y mejoramiento de esta red. Algo similar sucede con el tercer programa aquí mencionado, donde se han atendido carreteras Secundarias y Terciarias. En estas últimas se han suscrito más de 2.600 convenios con 1.034 municipios. Con esto ha sido posible mejorar el conocimiento sobre las vías en estos municipios, pero la información es aún insuficiente. Sin embargo, la experiencia adquirida en este proceso es básica tanto para la elaboración de los inventarios viales municipales como para la preparación de proyectos viales con financiación de recursos de regalías y otros⁵⁴.

El fin del conflicto armado, per se, no implica el fin de la violencia, como tampoco implica un desarrollo institucional y económico vertiginoso. Estas son tareas del periodo de posconflicto en el que entra el país; y de hecho, como lo refleja el Índice de Riesgo construido por la Fundación Paz & Reconciliación, existen variables que, al no ser tomadas en cuenta por el Estado y otros actores, pueden configurar amenazas reales en torno a la repetición de la violencia en las zonas rurales. Las zonas rurales se caracterizan por tener altos índices de vulnerabilidad institucional y económica. Esto hace que las afectaciones por la violencia tengan mayor impacto, dado que existe una baja capacidad de respuesta de las autoridades para proveer servicios a sus ciudadanos; pero también la posibilidad de generar recursos

⁵³Infraestructura en el posconflicto, la conexión de las regiones de Colombia-Presidencia de la república, 2016

⁵⁴ El papel de las vías secundarias y los caminos vecinales en el desarrollo de Colombia-Germán Ospina Ovalle

económicos se pone en vilo por la existencia de economías de guerra como la minería ilegal y el narcotráfico⁵⁵.

En conclusión, el país afronta una gran etapa transicional, en donde la atención de las zonas marginadas y sobre todo el tiempo de respuesta hacia las complicaciones de las mismas; juegan un papel importante en el futuro del país, y es justamente allí donde las vías secundarias en estrecha relación con las terciarias tienen su mejor participación; pues son estas las que abren y fortalecen en algunos casos, el único vínculo para el cambio. Y donde la economía de las regiones puede buscar nuevas alternativas que no solo desplacen las actividades ilegales, sino que también verdaderamente generen el respaldo económico para los habitantes, proporcionando una red confiable y en donde el estado realmente realice un acompañamiento brindado educación y seguridad además de la apropiación territorial.

12.4 RED SECUNDARIA, PRIMORDIAL EN EL DESARROLLO NACIONAL

En Colombia existen dos agendas enfocadas al desarrollo de infraestructura de transporte, las cuales están comprendidas por vías primarias y vías regionales; que a su vez se complementan entre sí. En las primarias principalmente se prioriza la reducción de costos de transporte, que generen la integración de la economía del país con la internacional, por medio de la construcción de grandes troncales y dobles calzadas.

La segunda agenda es la del desarrollo de la infraestructura de transporte regional, en la cual se incluye tanto la red vial secundaria, que une las cabeceras municipales entre sí y con la red vial primaria, como la red terciaria, que une las veredas de los municipios con las cabeceras municipales y entre ellas mismas. El desarrollo de

⁵⁵ Módulo 9: Paz territorial - Fundación Paz & Reconciliación, 2017.

esta infraestructura es fundamental para el desarrollo territorial en general y para el desarrollo rural en particular⁵⁶.

Uno de los principales obstáculos que ha tenido Colombia en su desarrollo económico, desde que surgió como Estado soberano, ha sido su deficiente infraestructura y muy especialmente su red de carreteras. El hecho de disponer de los centros de producción alejados de los puertos conlleva, de por sí, un costo muy alto para el transporte de mercancías de exportación y de materias primas de importación, que aunado al hecho de que algo más del 60% de sus carreteras se encuentran en mal estado de mantenimiento, la lleva a enfrentar serios problemas para competir con éxito en los mercados externos. El costo y la calidad de los servicios de transporte tienen una creciente relevancia para la competitividad, el desarrollo, la integración económica y la inserción dentro de un mundo globalizado. Es por tanto oportuno recordar, que gran parte de la estrategia exportadora está relacionada con la necesidad de poseer una infraestructura adecuada y eficiente, que permita generar mayores niveles de productividad vía menores costos de transporte y servicios logísticos, los cuales generen mejores índices de competitividad y crecimiento. En el actual marco de apertura económica y globalización, se hace necesario replantear el sistema de transporte en el país, para lograr niveles de costos que hagan posible la competencia de los productos colombianos en el escenario de los mercados internacionales. La infraestructura reviste pues una enorme importancia para garantizar el desarrollo económico de Colombia⁵⁷.

Ahora bien, mientras que la información de pobreza por ingresos sólo permite comparar la situación relativa de pobreza entre áreas metropolitanas, otras cabeceras, y zonas rurales dispersas, el uso de indicadores de pobreza

⁵⁶ INFRAESTRUCTURA REGIONAL Y POBREZA RURAL, Leonardo Villar Juan Mauricio Ramírez, Fedesarrollo, 2014-2

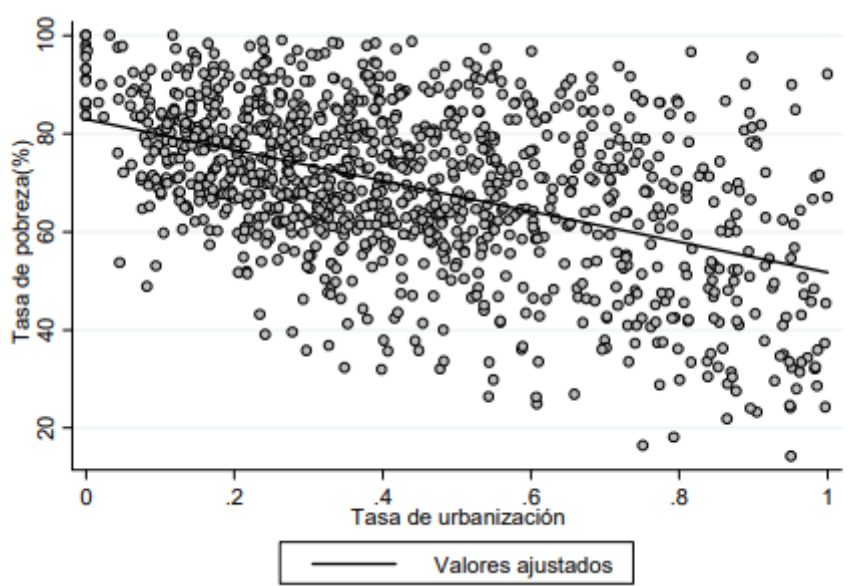
⁵⁷ El estado de la infraestructura en Colombia frente al reto de la globalización-Dr. Luis Fernando Jaramillo correa-2003

multidimensional a nivel municipal permite una exploración mucho más detallada de la relación entre pobreza y geografía y, en este contexto, del rol que tiene o puede tener la infraestructura de transporte para reducir las distancias y reducir la pobreza.

El Índice de Pobreza Multidimensional (IPM) puede catalogarse como un sondeo realizado dentro del proceso de los censos nacionales; que evalúa la situación de los hogares en términos de carencias o privaciones en diferentes dimensiones que están asociadas a su bienestar. En el IPM para Colombia un hogar es multidimensionalmente pobre cuando presenta privaciones en una tercera parte de las variables que describen dichas dimensiones. El Gráfico muestra que existe una relación negativa entre pobreza multidimensional y tasa de urbanización, definida ésta como la proporción de la población de un municipio que vive en el caso urbano o cabecera municipal. La relación, sin embargo, dista de ser muy estrecha y mientras que municipios con muy baja tasa de urbanización (por debajo del 20%) tienen tasas de pobreza multidimensional sistemáticamente altas, a tasas de urbanización mayores (superiores a 20%) la relación con la pobreza multidimensional es mucho menos precisa. Por ejemplo, un municipio como La Calera con cerca de un 40% viviendo en el casco urbano tiene una tasa de pobreza multidimensional de 38%, mientras que un municipio como San Pedro de Urabá, con una tasa de urbanización similar presenta una incidencia de la pobreza de 87%.⁵⁸

⁵⁸ INFRAESTRUCTURA REGIONAL Y POBREZA RURAL, Leonardo Villar Juan Mauricio Ramírez, Fedesarrollo, 2014-2

Imagen 8 pobreza multidimensional y tasa de urbanización a nivel municipal



Fuente: DANE. NBI. 2010. DNP-DDS. Índice de pobreza Municipal 2011

Una de las razones que explican esta disparidad, es la distancia a las ciudades: municipios que tienen el mismo tamaño y una tasa de urbanización similar pueden presentar situaciones diametralmente diferentes en términos de pobreza dependiendo de si están cerca o lejos de ciudades (municipios con más de 100 mil habitantes); y es precisamente en estos casos, en que las vías secundarias cobran toda la importancia⁵⁹

Después de diez años de apertura económica, se ha incrementado en forma sustancial la demanda de infraestructura regional, lo cual exige un mejoramiento contundente en la forma como los sectores público y privado están atendiendo este reto. No obstante, la respuesta colombiana es muy tímida, al dedicar del orden del 0.9 por ciento del PIB a la construcción y mantenimiento de carreteras, monto que se encuentra muy por debajo del promedio de la región la cual sitúa en el 2.0 por ciento del PIB. Esto significa que, en promedio, Colombia está realizando menos

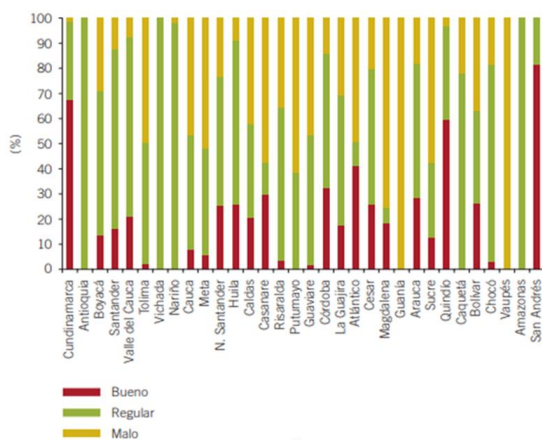
⁵⁹ INFRAESTRUCTURA REGIONAL Y POBREZA RURAL, Leonardo Villar Juan Mauricio Ramírez, Fedesarrollo, 2014-2

inversión de la que se considera adecuada en el resto de continente con la consecuencia de que cada día nos encontramos más rezagados en la estructuración de una red de transporte eficiente y competitiva⁶⁰.

Las redes viales secundaria y terciaria contienen 45.137 km y 142.284 km respectivamente; es decir, la red vial terciaria tiene la mayor extensión en el territorio nacional; representada por el 68,9%, que al ser considerado de manera conjunta con el 21.9% de vías secundarias comprenden más del 90% de la malla vial en el país, y sin duda alguna son vitales para el desarrollo regional y la disminución de la pobreza rural. Sin embargo, estas vías se caracterizan por tener grandes deficiencias en términos de calidad de las infraestructuras, no obstante, en el caso de las vías secundarias; la situación referente al estado de la red, si bien no deja de ser preocupante; si puede considerarse menos grave que el caso de las vías terciarias. Pues como puede observarse en las gráficas de calidad de infraestructura vial regional, en el caso de vías terciarias, más del 50% y en algunos casos específicos por departamento, el 100% de estas se encuentran entre regular o mal estado. Por otro lado, y haciendo la salvedad de las proporciones entre categorías de red, las vías secundarias cuentan con un promedio alrededor del 18% de sus vías en buen estado.

⁶⁰ EL ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA EN COLOMBIA FRENTE AL RETO DE LA GLOBALIZACIÓN-Dr. Luis Fernando Jaramillo Correa-2003

Imagen 9 calidad de la infraestructura vial secundaria Inventario hasta el primer trimestre del año 2011



Fuente: Tendencia económica informe mensual de Fedesarrollo. [En línea]. Disponible en. https://www.repository.fedesarrollo.org.co/bitstream/handle/11445/2948/TE_No_125_Noviembre_2012.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Pese a que son las vías primarias las de mayor volumen vehicular, y por ende la parte de la red más concurrida y utilizada para transporte y movilidad; estas solo representan cerca del 8% del total de la red vial, echo importante que evidencia que si bien la red primaria es ruta predilecta y priorizada en proyectos de inversión; no representa la totalidad de la actividad vial. Pues es claro que las vías regionales en la mayoría de los casos son el único medio de comunicación, para todo lo implica el desarrollo de las economías regionales, que a su vez proveen hacia el interior del país la alta demanda de insumos y servicios en su mayoría agropecuarios. Adicional a ello son precisamente las vías secundarias y terciarias, las que en primera instancia; permiten todas las acciones de desplazamiento hacia posteriores puertos de exportación.

En resumen, se hace necesario intervenir la red vial regional en donde se incluyen las vías de segundo y tercer orden, la red fluvial y transporte aéreo, pues las mismas conectan las zonas más alejadas y marginadas del país permitiendo mejorar las condiciones de la agricultura, el trabajo de las familias y comunidades

campesinas incluidas en los Planes Nacionales a cargo del MADR y demás planes que propendan a integrar el campo con los centros urbanos⁶¹.

Dicha intervención se convierte en un punto fundamental a la hora de erradicar la pobreza rural del territorio nacional, permitirá la creación de corredores estratégicos que impactaran directamente a las cadenas productivas, fortaleciéndolas y aumentando la posibilidad de comercializar los productos de los pequeños agricultores; A su vez propiciara que el Estado pueda llegar con inversiones a las zonas más apartadas y afectadas por el conflicto generando el cierre de brechas entre el campo y la ciudad, crearía el estímulo a la economía local dando prioridad a la contratación de trabajadores y adquisición de materiales locales, además de la participación de las comunidades en la priorización, ejecución y seguimiento de las obras incluyendo la promoción y aplicación de diversas soluciones tecnológicas⁶².

En pocas palabras, la necesidad de modernizar y ampliar la red vial regional es un imperativo para la competitividad colombiana en los nuevos escenarios del libre comercio. Y un buen ejemplo a este respecto es Perú, donde las mejoras sustanciales en vías regionales y en medios de comunicación en las zonas rurales entre 2001 y 2011 se reflejaron en una reducción en los tiempos de viaje entre los distritos pobres y las ciudades de 13 horas a 5 horas en promedio con un efecto enorme sobre el crecimiento rural y la reducción de la pobreza en el campo⁶³.

12.5 INVERSIÓN REQUERIDA EN LA INFRAESTRUCTURA.

En conjunto la red secundaria y terciaria suma cerca de 180.000 kilómetros. La red nacional tiene apenas el 10% de la red nacional y de ella cerca de 6,5% está concesionado. Bajo este escenario, resulta imposible que la nación administre y gestione la red vial regional sin la participación de los departamentos, los municipios y las comunidades. Dicha gestión requiere de un soporte institucional dinámico y

⁶¹ PLAN NACIONAL DE VIAS PARA LA INTEGRACIÓN REGIONAL – PNVIR - 2018

⁶² PLAN NACIONAL DE VIAS PARA LA INTEGRACIÓN REGIONAL – PNVIR - 2018

⁶³ Informe Mensual de Fedesarrollo-2012

eficiente para ejecutar eficazmente las intervenciones viales en los distintos tramos de la accidentada geografía nacional.⁶⁴

El realizar la acción de descentralización de la red vial regional en Colombia, se ha convertido en un verdadero reto, pues pese a todos los esfuerzos de entidades como el INVIAS, la ANI, el DNP, los mismos departamentos y de forma más general el Ministerio de Transporte; no ha se ha logrado un resultado enteramente positivo. La asignación de competencias es clara en teoría, pero hay ambigüedad en la práctica y no hay un flujo estable de recursos para construcción, rehabilitación y mantenimiento de las vías secundarias y terciarias. Razón por la cual, las acciones de mantenimiento se realizan más como medida correctiva que preventiva, sumado a ello la falta de capacitación en temas de planeación y gestión de proyectos de infraestructura, por parte de las respectivas entidades territoriales; es un hecho que hace más preocupante la situación, sin contar con las escasas bases de información respecto a inventarios actualizados y categorización de los diferentes tramos de carretera.

La descentralización como solución a la problemática del rezago vial regional, ya había sido planteada años atrás con la Ley 105 de 1993, que buscaba descentralizar la administración de las vías en las regiones, liquidó la institución de Caminos Vecinales y entregó a los entes territoriales (EE.TT) los derechos de propiedad, de gestión y operación de las vías. No obstante, esta entrega fue incompleta en especial para la red terciaria, pues unas vías y algunos tramos de ellas quedaron en manos de los departamentos o la nación (a cargo del INVIAS), exigiendo esfuerzos de coordinación adicionales a los previamente requeridos.⁶⁵

Con base en lo expuesto anteriormente, y en el proceso de encontrar una solución que verdaderamente genere un impacto positivo al país, en cuanto a su desarrollo

⁶⁴ Vías regionales y la necesidad de una gestión compartida-Dimitri Zaninovich,2017

⁶⁵ (Vías regionales y la necesidad de una gestión compartida-Dimitri Zaninovich,2017

vial regional; puede tomarse como punto de referencia, el caso del vecino país Perú, quien al encontrarse frente a la misma problemática hace más de una década, supo responder de manera adecuada a los inconvenientes de su infraestructura regional, mediante la creación de una institución como el PROVIAS descentralizado. El Ministerio de transporte de ese país, se puso a la tarea de crear dos unidades de control de la red vial; PROVIAS Nacional para gestión y administración de proyectos en la red vial Nacional, y el PROVIAS Descentralizado para rehabilitación y mantenimiento de vías departamentales y rurales.

Los resultados originados a partir de esta estrategia son: 15.000 kilómetros rehabilitados, creación de empresas para mantenimiento, reducción notable en tiempos de viaje y evaluaciones de impacto positivas.

En opinión de Fedesarrollo, las siguientes propuestas ayudarían a mejorar el estado de la red vial secundaria y terciaria del país, lo cual redundará en un mayor desarrollo regional y en una reducción de la pobreza rural. En primer lugar, siguiendo el ejemplo de Perú, se debería crear un INVIAS descentralizado cuyo objetivo sea coordinar, promover y asistir técnicamente a las entidades territoriales para el desarrollo de infraestructura de transporte, así como crear un sistema de información que ayude a dichas entidades a definir competencias y establecer prioridades de inversión. Lo anterior, debería ser complementado con el apoyo a los proyectos realizables mediante Asociaciones Público-Privada, para lo cual es indispensable la coordinación del rol de FONADE y Findeter con los de la ANI y la antigua FEN (ahora FDN). Adicionalmente, es fundamental fortalecer técnicamente a los departamentos para que asuman la coordinación y/o el apoyo técnico a los municipios para los programas de mantenimiento de vías terciarias. Asimismo, se debería estimular la asociación de municipios y promover la cesión voluntaria de competencias de los municipios a los departamentos o de municipios pequeños a ciudades (esquema ciudad-región) para la gestión de la red vial terciaria⁶⁶.

⁶⁶ Informe Mensual de Fedesarrollo-2012

Todo lo anterior debe contribuir al aprovechamiento de los recursos provenientes de las regalías para mejorar significativamente la infraestructura vial regional. Ello requiere estructurar proyectos sujetos a ser financiados con dichos recursos, entre los cuales cabrían proyectos regionales de mantenimiento al estilo del Programa Integral de Rehabilitación y Mantenimiento (PIRM) que funcionó de manera exitosa, pero limitada, en años pasados. Asimismo, podría crearse un programa de investigación sobre materiales alternativos para vías terciarias, financiables con recursos del Fondo de Ciencia y Tecnología de Regalías⁶⁷.

12.5.1 Criterios técnicos para la intervención en corredores priorizados

Es importante que las entidades territoriales implementen una estrategia de asegurar la accesibilidad y la transitabilidad de la infraestructura de transporte durante todos los periodos del año. La accesibilidad y transitabilidad se logra mediante un adecuado sistema de conservación rutinaria, la permanente reparación de sitios críticos y la utilización de intervenciones de bajo costo, teniendo en cuenta que ciertos tramos del corredor tendrán bajos volúmenes de tránsito.

Continuando con lo anterior, los corredores podrán contar con tramos que, por sus características de tránsito, conexión, ubicación geográfica, entre otros, requerirán intervenciones de mayor especialidad técnica. Para el caso de encontrar que la situación de los tramos este entre regular y mal estado, requerirán tipos de intervención enfocadas a la rehabilitación y mejoramiento. Para los que se encuentren en pésimo estado, se considerará la reconstrucción⁶⁸.

Por otro lado, el gobierno cuenta con amplia experiencia en la ejecución y evaluación de diferentes tipos de intervenciones que se deben tener en cuenta para los procesos a desarrollar. Las entidades territoriales deberán realizar el análisis de la tecnología a utilizar más conveniente desde el punto de vista técnico, presupuestal, ambiental, social y de durabilidad. Este análisis se llevará a cabo

⁶⁷ Informe Mensual de Fedesarrollo-2012

⁶⁸ PLAN NACIONAL DE VIAS PARA LA INTEGRACIÓN REGIONAL – PNVIR,2018

conforme a los proyectos tipo del DNP (Departamento Nacional de Planeación, 2018) y las guías y manuales desarrolladas por el INVIAS (Instituto Nacional de Vías, 2018). El abanico de posibilidades técnicas para intervenir las vías no se puede concentrar solo en dos tipos de intervenciones: placa huella y armado, teniendo en cuenta que hay intervenciones más económicas que la placa huella prestando un servicio similar y más duraderas que el armado. Adicionalmente, se encuentran en desarrollo dos pilotos en donde se estudia la posibilidad de incorporar nuevos tipos de intervenciones en las vías con bajos volúmenes de tránsito utilizando nuevas tecnologías.⁶⁹

El INVIAS, quien dentro de sus funciones define la regulación técnica relacionada con la infraestructura de los modos de transporte carretero, entre otros, ha elaborado documentos donde se encuentra la información técnica de diferentes alternativas a aplicar dependiendo de la zona a intervenir, dichos documentos se denominan “Artículos” y están contenidos en las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras, disponibles en la página web de la entidad⁷⁰

Es importante resaltar que se hace necesario conocer las características del suelo de la vía a intervenir y el tipo de vehículo que transita para seleccionar la mejor opción técnica que dé solución al problema identificado. Pues si bien existen proyectos tipo; también es claro que la geografía del país es muy variada y que de la misma manera demanda la implementación de soluciones acordes a ella.

A continuación, se hace un breve resumen de cada estrategia para definir la intervención en el modo carretero enfocado a vías rurales de bajos volúmenes de tránsito. (Vías secundarias y terciarias). Es así como dentro de las estrategias planteadas en el Proyecto tipo se incluyen las siguientes normas técnicas vigentes avaladas por el INVIAS:

⁶⁹ PLAN NACIONAL DE VIAS PARA LA INTEGRACIÓN REGIONAL – PNVIR, 2018

⁷⁰ Instituto Nacional de Vías, 2018

- **Estabilización con Cal**

Este trabajo consiste en el mejoramiento de los suelos de subrasante mediante su mezcla homogénea con cal hidratada, de acuerdo con las dimensiones, alineamientos y secciones indicadas en los documentos del proyecto.

- **Estabilización con cemento**

Consiste en el mejoramiento de los suelos de subrasante mediante su mezcla homogénea con cemento hidráulico, de acuerdo con las dimensiones, alineamientos y secciones indicadas en los documentos del proyecto.

- **Estabilización mecánica y/o granulométrica**

Este trabajo consiste en la disgregación del material de la subrasante existente, el eventual retiro de parte de ese material, la adición de materiales, la mezcla, humedecimiento o aireación, compactación y perfilado final, de acuerdo con las dimensiones, alineamientos y pendientes señalados en los planos del proyecto.

- **Estabilización con productos asfálticos**

Este trabajo consiste en la construcción de una base estabilizada con emulsión asfáltica, de acuerdo con los alineamientos y secciones indicados en los documentos del proyecto. El material por estabilizar puede ser aquel que resulta al escarificar una capa superficial existente, un material que se adiciona o una mezcla de ambos.

- **Asfalto convencional**

Consiste en reutilizar materiales de capas asfálticas y granulares de pavimentos existentes.

- **Mejoramiento con placa huella**

El pavimento con placa huella constituye una solución para vías de terciarias de carácter veredal que presentan un volumen de tránsito bajo, con muy pocos buses y camiones al día y donde los mayores usuarios son los automóviles, camperos y motocicletas.

- **Asfalto natural**

Consiste en las especificaciones particulares de construcción (sub base y base estabilizada con mezcla asfáltica natural) como alternativa de pavimentación en vías con bajos volúmenes de tránsito, categoría NT17. Adicional a las metodologías tradicionales de intervención se expone a continuación, el enfoque de uso de nuevas tecnologías para la intervención de vías de bajos volúmenes de tránsito.

El proyecto tipo define una combinación de alternativas, en la cual viene vinculada con su respectiva especificación técnica del INVIAS relacionada:

Tabla 1 Relación entre alternativas planteadas y la especificación INVIAS correspondiente

ALTERNATIVA	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN INVIAS
ALTERNATIVA 1	Base estabilizada con cemento Lechada asfáltica	BASE ESTABILIZADA CON CEMENTO ARTÍCULO 341 - 07 LECHADA ASFÁLTICA ARTÍCULO 433 - 13
ALTERNATIVA 2	Base estabilizada con cemento + Tratamiento superficial doble	BASE ESTABILIZADA CON CEMENTO ARTÍCULO 341 - 07 TRATAMIENTO SUPERFICIAL DOBLE ARTÍCULO 431 - 13
ALTERNATIVA 3	Base estabilizada con emulsión asfáltica + Lechada asfáltica	BASE ESTABILIZADA CON EMULSIÓN ASFÁLTICA ARTÍCULO 340 - 13 LECHADA ASFÁLTICA ARTÍCULO 433 - 13
ALTERNATIVA 4	Base estabilizada con emulsión asfáltica+Tratamiento superficial doble	BASE ESTABILIZADA CON EMULSIÓN ASFÁLTICA ARTÍCULO 340 - 13 TRATAMIENTO SUPERFICIAL DOBLE ARTÍCULO 431 - 13
ALTERNATIVA 5	Base estabilizada mecánicamente + Lechada asfáltica	BASE GRANULAR ARTÍCULO 330 - 13 LECHADA ASFÁLTICA ARTÍCULO 433 - 13
ALTERNATIVA 6	Base estabilizada mecánicamente + Tratamiento superficial doble	BASE GRANULAR ARTÍCULO 330 - 13 TRATAMIENTO SUPERFICIAL DOBLE ARTÍCULO 431 - 13
ALTERNATIVA 7	Vía existente + Lechada asfáltica	LECHADA ASFÁLTICA ARTÍCULO 433 - 13
ALTERNATIVA 8	Vía existente Tratamiento superficial doble	TRATAMIENTO SUPERFICIAL DOBLE ARTÍCULO 431 - 13

Fuente: - DNP con base en las ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN INVIAS 2013. [En línea]. Disponible en. <https://www.invias.gov.co/index.php/archivo-y-documentos/documentos-tecnicos/3240-manual-de-servicios-de-consultoria-para-el-invias/file>

12.6 Nuevas tecnologías en vías de bajos niveles de tránsito.

El Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 Todos por un nuevo país en materia de infraestructura vial propende por la integración regional y el acceso a los servicios sociales y a los mercados de la población campesina. Para su implementación se considera la promoción y aplicación de diversas soluciones tecnológicas que incluyan materiales alternativos para la estabilización e impermeabilización de suelos que permitan adaptarse y aprovechar materiales disponibles en las diferentes regiones, bajo condición socio ambiental sostenible. Asimismo, asistencia

técnica para garantizar ejecución, mantenimiento, seguimiento y sostenibilidad de las obras con participación activa de las comunidades.

Actualmente el Ministerio de Transporte ha adelantado dos pruebas piloto en los municipios de Puerto Asís, Putumayo y Valencia Córdoba, para evaluar tecnologías alternativas para vías de bajos volúmenes de tránsito y buscar medidas costo-eficientes adicionales a las actualmente avaladas por el INVIAS con el fin de tenerlas en cuenta en futuros proyectos de mejoramiento de vías.

Dicho plan piloto contempla que, una vez se realice la implementación y el seguimiento técnico a la prueba y a sus respectivas tecnologías, el MT adoptará las especificaciones técnicas de carácter normativo con base a los resultados de los mencionados planes y, en su momento, una vez avalado por el sector el proyecto tipo de mejoramiento de vías se actualizará para incluir dentro de las alternativas de intervención las nuevas tecnologías para vías de bajos volúmenes de tránsito.

En las pruebas piloto que se adelantan en la actualidad (Putumayo y Córdoba) participan diferentes entidades y empresas privadas mediante una estrategia de articulación interinstitucional, con el objeto de aunar esfuerzos entre las partes, ya sean de carácter nacional, departamental o municipal. Las distintas entidades apoyan el desarrollo de herramientas metodológicas, entre otras, como las siguientes:

- Estudios en tramos piloto ubicados en vías de medios y bajos volúmenes de tránsito, para definir y regular los tipos de intervención que pueden ser implementados en sistemas constructivos alternativos para estabilización de suelos y aumento de la calidad de la rodadura de la vía que sean técnica, económica y ambientalmente factibles.
- Identificación, estructuración, capacitación, validación y/o evaluación de tecnologías alternativas que permitan el mejoramiento de vías de medios y bajos volúmenes de tránsito.

- Definición de protocolos para la implementación y uso de las tecnologías alternativas, los cuales serán una guía que establecerá los estudios de suelos y tránsito necesarios previos a la utilización de tecnologías alternativas, método constructivo de las tecnologías evaluadas, actividades de mantenimiento necesarias.

En la actualidad las tecnologías que se están evaluando en los planes pilotos del ministerio de transporte son:

- Aceites sulfonados
- Puzolánicos
- Polímeros
- Sales orgánicas e inorgánicas
- Materiales asfálticos
- Enzimas

Una vez el Gobierno cuente con una evaluación de su implementación y del comportamiento en el tiempo, se emitirá el correspondiente documento técnico con toda la información para su implementación, tanto de las tecnologías en prueba actualmente, como de las posteriores que el gobierno considere pertinentes para el mejoramiento, rehabilitación y mantenimiento de vías.

Lo anterior con el fin de estandarizar metodologías y protocolos de aplicación de productos y/o tecnologías alternativas para el mejoramiento de vías de bajos volúmenes de tránsito, y establecer rendimientos, costos, empleo de materiales disponibles, durabilidad y estrategias de participación directa de la comunidad en los procesos constructivos y de mantenimiento.

Este nuevo enfoque técnico para intervención de vías deberá ser revisado, validado y adoptado en el próximo cuatrienio por el sector transporte para implementar

nuevas tecnologías a nivel nacional para lograr optimizar la inversión pública y lograr una intervención duradera y económicamente viable en las vías, contando con todas las pólizas de estabilidad de obra que deberán ser mínimo de cinco (5) años para el uso de estas nuevas tecnologías.

El uso de nuevas tecnologías, cuyo régimen de cobertura contemple pólizas de estabilidad de obra mínimo de cinco (5) años, podrá ser utilizado en intervenciones de mejoramiento, rehabilitación y mantenimiento de vías durante la expedición de la especificación de construcción respectiva, siempre y cuando las entidades territoriales tengan garantizada este esquema de estabilidad de obra expuesto.

Manual de diseño de pavimentos de concreto para vías con bajos, medios y altos volúmenes de tránsito.

El manual está orientado hacia el diseño de pavimentos de concreto para carreteras de diversa índole. El objetivo es el de establecer un catálogo de diseño de estructuras en función de las variables más importantes que inciden en la determinación de los espesores y calidades de las capas⁷¹.

⁷¹ Próxima ola de infraestructura deberá ser con vías secundarias y terciarias universidad nacional- 2016

13. DESAFIOS QUE LA RED SECUNDARIA DEBE ENFRENTAR, UN DESARROLLO DE CALIDAD Y ESTABLE

La red vial secundaria estuvo a cargo principalmente de la nación y de los departamentos hasta 1993. En aplicación de la Ley 105 de 1993, entre 1994 y 1998, el Instituto Nacional de Vías (INVÍAS) descentralizó a los departamentos los kilómetros a su cargo. Según los datos recolectados y procesados por el Grupo Plan Vial Regional de la Dirección de Infraestructura del Ministerio de Transporte, la red secundaria asciende a 45.137 km⁷².

A partir de esto se sabe que uno de los grandes desafíos de la red secundaria es que se encuentran en medio de un limbo ya que están no se encuentra bajo en cargo de un ente del gobierno como lo están las vías primarias esto hace que sus datos no se han precisos ya que al estar bajo cargo de los respectivos departamentos no hay un control en estos datos de los 39.615 km de red vial departamental que se han inventariado el 18% están pavimentados, el 38% se encuentra construido en material de afirmado y el 25% en tierra; para el restante 19% no se ha identificado el tipo de superficie. Además, aunque solo se ha evaluado el estado del 60% de la red secundaria inventariada, se identificó que el 13% de esa red se encuentra en buen estado, el 65% en regular estado y el 22% en mal estado⁷³.

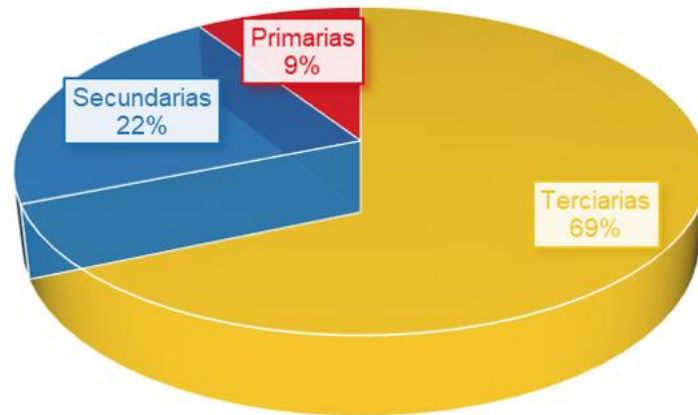
En términos generales esta red secundaria presenta un estado crítico y paulatinamente ha venido deteriorándose por la carencia de mantenimiento debido a los bajos recursos de que disponen los departamentos y la Nación para inversión en infraestructura vial⁷⁴

⁷² Lineamientos de política para la gestión de la red terciaria – Conpes 3857 2016

⁷³ Lineamientos de política para la gestión de la red terciaria – Conpes 3857 2016

⁷⁴ DIAGNÓSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL ACTUAL EN COLOMBIA - NÉLIDA ZAMORA FANDIÑO OSCAR LEONEL BARRERA REYES 2012

Imagen 10 Distribución de la red vial en Colombia



Fuente: - ministerio de transporte 2019. [En línea]. Disponible en. <https://mintransporte.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=d74d29d0484243bfbbcaf68ade9af521>

13.1 INVENTARIOS VIALES

Como se ha mencionado, la red vial secundaria en Colombia corresponde al 22% del toda la red vial del país, y están bajo el cargo de los respectivos departamentos, Los Departamentos se harán responsables de la red vial departamental, conformada por las vías a su cargo, las que el Gobierno Nacional en cumplimiento de lo ordenado en esta ley le traspasase mediante convenio y aquellas que en el futuro sean Departamentales, así como la porción territorial correspondiente de las vías interdepartamentales que no sean parte de la red Nacional, según la definición expresada en la ley 105 de1993.⁷⁵

Está organizado por el Ministerio de transporte ya que el plante un PVD (Plan vial departamental) donde el principal propósito es que el departamento plante un plan donde se tenga un inventario de la red a su cargo anexando km de trazado tipo de superficie y estado, ya que el principal propósito de este plan es fortalecer el factor de competitividad en las entidades territoriales.

Este plan vial departamental plantea como solucionar una problemática que tiene la red vial en Colombia tal como es la cantidad exacta de vías en este caso la red secundaria ya que las se puede observar un ente directo de vigilancia y estos inventarios viales pueden variar, otro objetivo de este plan es una propuesta de mejoramiento a las situaciones planteadas.

A través de esta metodología lo que se busca es que cada Departamento fundamente programas de inversión e intervenciones acorde a las necesidades.

13.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS SUELOS NATURALES

Colombia es un país con una geografía compleja esto hace que Vencer la topografía y la inclemencia del clima dificulte en arreglar las vías regionales, esto se ha convertido un reto complejo para las gobernaciones, Hoy a pesar de los esfuerzos, de los Departamentos mantiene dificultades en sus carreteras y, aunque los sitios en mal estado están detectados, intervenirlos todos parece una posibilidad lejana. Las averías, principalmente, se deben a fallas geológicas y problemas relacionados con deslizamientos como consecuencia de las lluvias.

El proyecto que llevó a cabo la Universidad Nacional y el Ministerio de transporte en los departamentos de Vichada, Cauca y Putumayo, fundamenta la idea de que la caracterización de los suelos antes de una intervención o construcción de vías es primordial, así como las inversiones en exploración previa. Este proyecto demostró que, aunque en términos geológicos y algunos estudios geotécnicos, había un suelo homogéneo, se obtuvo que el suelo de subrasante variaba en tramos con longitudes inferiores a los 50 m ⁷⁶.

13.3 INNOVACIÓN TECNOLOGÍA PARA LA CONSTRUCCIÓN Y/O MANTENIMIENTO DE LAS VÍAS SECUNDARIAS

En el énfasis de la infraestructura vial secundaria no hay ninguna propuesta la cual involucre solo a esta red ya que la que la prioridad se la dan a la red vial terciaria

⁷⁵ Plan vial regional – INVIAS. Ministerio de Transporte 2019

⁷⁶ Murillo, Manuel. Estrategia Didáctica para la Enseñanza de las Eras Geológicas. 2017

con las diferentes propuestas que han planteado, pero como entidades y personas con conocimiento en el tema saben y reconocen la importancia de que estas dos redes viales tengan un respectivo progreso en cuanto a su construcción y mantenimiento. Y aunque se encuentran en pruebas piloto en vías terciarias no se puede descartar que los resultados obtenidos se puedan aplicar para la red secundaria y se asume un desafío es la recuperación de las carreteras terciarias y secundarias a lo largo y ancho del territorio nacional, pues estas constituyen la verdadera conectividad entre las zonas rurales de producción agrícola y los centros de consumo urbano⁷⁷.

Lo que se quiere lograr es buscar mecanismos en pro a las tecnologías alternas en el proceso de estabilización del suelo, de tal manera que algunos procedimientos sean más rápidos y eficientes.

El Ministerio de Transporte implementó un plan piloto en una vía de 11 kilómetros ubicada en los corredores Puerto Vega -Teteyé y los ramales de las veredas Remolinos y La Carmelita, ubicado en Puerto Asís (Putumayo), en la que nueve empresas pusieron a prueba innovadores materiales con el fin de verificar si soportaban el tráfico de vehículos, y han mostrado resultados positivos para la zona las comunidades. Solo falta que el INVÍAS revise la viabilidad de los materiales para que entremos a participar de las obras públicas que tendrá el país en este campo⁷⁸. “Si utilizamos este tipo de tecnologías, se podrían generar 18.000 empleos directos como resultado de la inversión planeada de \$1 billón por año”, A eso debe sumarse el empleo indirecto que, según Fedesarrollo, podría ser equivalente a 65% del empleo directo. Por lo tanto, el programa de mejoramiento y pavimentación de vías en las zonas de posconflicto podría crear hasta 29.000 nuevos empleos.⁷⁹

⁷⁷ Próxima ola de infraestructura deberá ser con vías secundarias y terciarias universidad nacional - 2018

⁷⁸ Empresas crean tecnologías para mejorar vías terciarias revista dinero -2018

⁷⁹ Las vías secundarias y terciarias cuestan \$19 billones – la republica 2016

13.4 INFRAESTRUCTURA PLANEADA Y PROYECTOS EN EJECUCIÓN

Tras el desarrollo de varios proyectos por parte del ministerio de transporte como el “plan 2500 infraestructura para el desarrollo regional” que tenía como objetivo la pavimentación de 3125 km de vías primarias, secundarias y terciarias en los diferentes departamentos del territorio nacional, cuyo propósito es encaminarse por “la accesibilidad y conectividad desde y hacia regiones apartadas, integrándolas a los principales corredores de comercio, generando beneficios económicos (menores costos y tiempos de viajes), y social (mejorando el nivel de vida de los pobladores). El criterio que se tuvo para la priorización y selección de las vías a intervenir con el Programa, fue un trabajo realizado conjuntamente entre el Ministerio de Transporte, el Departamento Nacional de Planeación (DNP), Entes Territoriales, Líderes Regionales y del resultado del ejercicio de las Audiencias Públicas, siguiendo los lineamientos establecidos en el documento CONPES 3311 de 2004, a través del cual, se garantizaron recursos por un valor de \$1.8 billones de pesos constantes del 2004”. Es de resaltar el avance significativo del programa en departamentos como Risaralda, Quindío, Caldas, Arauca, San Andrés, Córdoba, Amazonas, Guainía, Cauca, Putumayo, Meta, Nariño, Antioquia, Santander y Valle del Cauca⁸⁰.

Imagen 11 Documentos CONPES plan 2500



Fuente: INVIAS. [En línea]. Disponible en. <https://www.invias.gov.co/index.php/informacion-institucional/123-seguimiento-a-la-inversion/proyectos-invias/76-plan-2500>

⁸⁰ Plan 2500 – invias 2013

Otras inversiones a ser realizadas en las vigencias 2018 y 2019 en vías secundarias tienen que ver con el proyecto Bicentenario de Colombia para Boyacá por \$250.000 millones y \$552.523 millones provenientes de la venta de ISAGEN, donde se contempla la intervención de 230 km de vías de los departamentos de Caldas, Tolima, Antioquia y Santander, Así las cosas, la Revolución de la Infraestructura no se detiene y ha llegado a todas las regiones del país⁸¹.

Esto rectifica el compromiso del Gobierno Nacional para apoyar a las regiones, con la atención de vías secundarias que están a cargo de los departamentos, es la inversión de \$4,4 billones en programas como: Contratos Plan, pavimentando 520 kilómetros en 7 departamentos por \$2,2 billones; Conectividad Regional por medio billón de pesos y Vías para la Equidad, con recursos por el orden de los \$1,6 billones de pesos para pavimentar 265 kilómetros. Adicional a esto, a través del proyecto vías del Chocó, se adjudicaron en este mes de diciembre tres contratos para intervenir 47 kilómetros en los corredores Quibdó-Pereira y Quibdó-Medellín con una inversión de \$440.000 millones⁸².

Bajo todos los programas que el gobierno está generando la infraestructura de la red secundaria tendrá un crecimiento, pero aun así esto recursos serán insuficientes para que la red secundaria este en óptimas condiciones y pueda competir frente al desarrollo de otros países. anticipadamente debemos destacar el avance que hemos logrado y el desafío es continuar en el desarrollo de estos programas.

13.5 PRESUPUESTO REQUERIDO PARA LA RED VIAL SECUNDARIA

Se conoce que Colombia tiene que retomar las inversiones hacia los proyectos de la red vial secundaria, ya que la poca inversión de esta red con la red terciaria se ha mantenido en cifras muy bajas, esta red presenta cifras muy significativas para el país, y el estado en el cual se encuentra es crítico afectando la competitividad del país, la falta de inversión tiene varios motivos. “El descuido de la inversión en

⁸¹ Histórica inversión en vías secundarias – invias 2017

⁸² Histórica inversión en vías secundarias – invias 2017

mantenimiento de infraestructura de transporte (en el mundo) tiene que ver con los bajos réditos políticos que ella deja: es mucho más atractivo para los gobernantes usar los recursos escasos de inversión en infraestructura para la inauguración de obras ‘de este gobierno y salir a cortar la cinta’, que mencionar que salvaron muchas vidas, gracias al buen mantenimiento”⁸³, esto es generado por la falta de una política la cual integre el mantenimiento de la red y así garantice un buen servicio

Este atraso de la red vial secundaria afecta económicamente al país, en algunos casos cuesta más transportar la carga que producirla. Ese es uno de los “panoramas que revelan los empresarios del sector de transporte, quienes se muestran preocupados por el estado de algunas vías del país, que, entre otras cosas, generan sobrecostos a la hora de mover la mercancía⁸⁴.” Una explicación a esos sobrecostos es la falta de mantenimiento de las vías. “La situación en general ha mejorado por un aumento de la participación de las inversiones en infraestructura en el PIB, y eso nos pone a tono con los demás países, sobre todo con los de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). Sin embargo, un hecho preocupante son las ineficiencias en el mantenimiento vial. La falta de recursos provenientes de los peajes y el presupuesto insuficiente”.⁸⁵

Es fundamental que para esta construcción y mantenimiento de las vías secundarias se debe plantear diferentes objetivos uno de los más importantes es la obtención de los recursos, “Las cuentas que está manejando la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI) sobre el costo de inversión que requerirían los 180.000

⁸³ Mantenimiento de vías: la baja inversión prende las alarmas – revista portafolio 2019

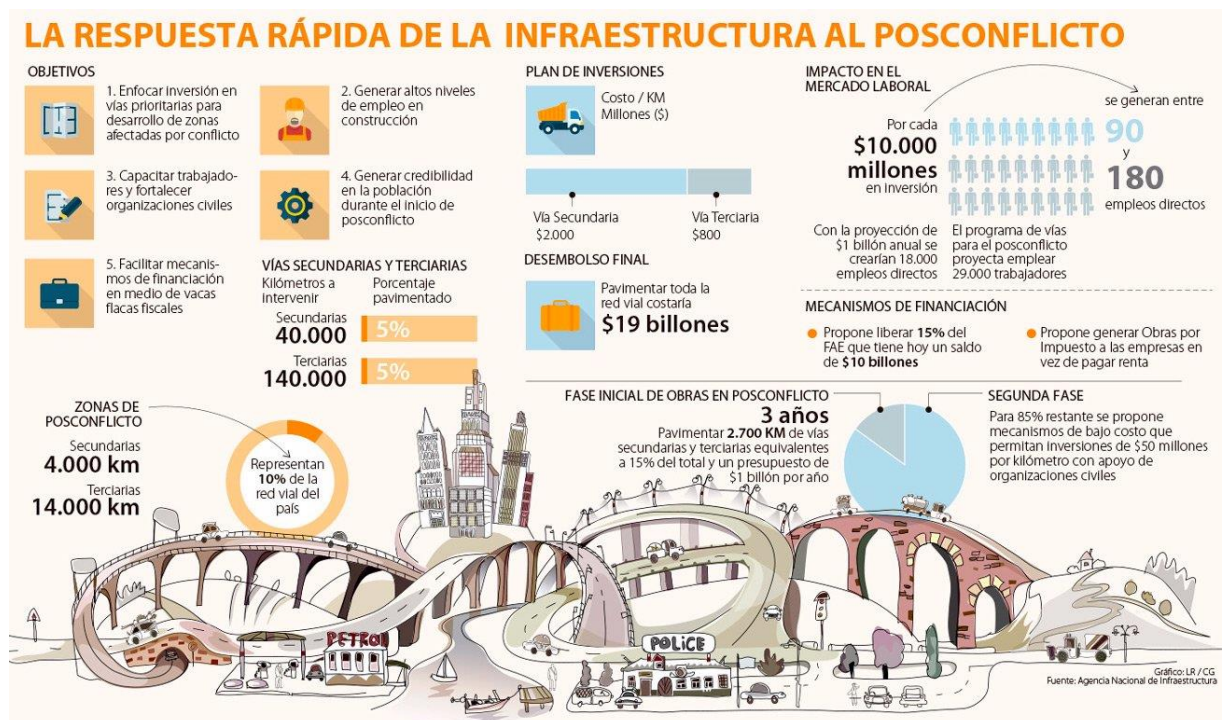
⁸⁴ Atraso vial le cuesta unos \$5,6 billones al sector transporte – revista portafolio 2018

⁸⁵ Atraso vial le cuesta unos \$5,6 billones al sector transporte – revista portafolio 2018

kilómetros de vías, entre secundarias y terciarias, alcanzaría un monto de \$19 billones si se pretende tener toda la red pavimentada⁸⁶”.

Pero ante la situación económica que presenta el país en muy difícil llevar a cabo este tipo de proyectos, “Es por esto que el Ministro de Transporte anunció un plan para la recuperación de las vías del campo colombiano, al que llamó “3G Rurales”. El Gobierno está gestionando un crédito con el Banco Interamericano de Desarrollo y el Banco de Desarrollo de América Latina – CAF, por cerca de US\$1.300 millones para los próximos cuatro años, en el que busca recuperar y mejorar cerca de 70% de los kilómetros de vías⁸⁷”

Imagen 12 infraestructura vial del posconflicto



Fuente: revista la república, Las vías secundarias y terciarias cuestan \$19 billones. [En línea]. Disponible en <https://www.larepublica.co/infraestructura/las-vias-secundarias-y-terciarias-cuestan-19-billones-2423551>

⁸⁶ Las vías secundarias y terciarias cuestan \$19 billones – revista la republica 2016

⁸⁷ Las vías secundarias y terciarias cuestan \$19 billones – revista la republica 2016

Otra fuente de financiación que propone la ANI va por cuenta de una modificación del Estatuto Tributario. La iniciativa podría ser abordada en la discusión de la reforma tributaria estructural que presentará el Ministerio de Hacienda en la primera semana de octubre al Congreso. Se trata de implementar la experiencia de Perú en el sentido que las empresas puedan pagar parte de su impuesto a la renta con obras civiles. La ventaja de este mecanismo es que permitiría iniciar obras rápidamente, complementando los proyectos más sencillos que se estén construyendo con el apoyo de juntas de acción comunal⁸⁸

⁸⁸ Las vías secundarias y terciarias cuestan \$19 billones – revista la republica 2016

14. INFORMACIÓN CUALITATIVA DE LA RED SECUNDARIA

14.1 ENTREVISTAS

Con el objetivo de encontrar la opinión de personas expertas en las vías secundarias, se realiza una entrevista que consta de 5 preguntas que a lo largo de la elaboración del trabajo se generaron, con el objetivo de tener diferentes puntos de vista se realizó la entrevista a diferentes personas y sectores que están involucrados directamente en la red vial secundaria.

- **Gremial:** Sociedad Colombiana de Ingenieros, Ing. Mauricio Nieto Reyes integrante de la SCI y miembro del Consejo Profesional de Ingeniería de Transporte y Vías en Colombia.
- **Institucional Académico:** Asociación Colombiana de Ingenieros de Transporte y Vías ACITV, Ing. German Morales Rodríguez, Presidente de la ACITV, Docente de las universidades Gran Colombia y Católica de Colombia.
- **Institucional** Ing. Eduardo Martínez Merchán, Ingeniero que bajo su experiencia ha trabajado con el Ministerio de Transporte y en la parte de infraestructura y logro varios proyectos bajo este cargo como Director y Sub Director, formalizó proyectos claves para la infraestructura del país.

En la entrevista se atendieron las siguientes preguntas:

- ¿Porque las vías secundarias han sido tan marginadas en proyectos de inversión, en cuanto construcción, mantenimiento e inventariado?
- Cree que el PVD (plan vial departamental), una vez alcanzada su fase final. ¿Es la solución definitiva para las vías secundarias en Colombia?
- ¿Qué proyectos como oportunidad para la ingeniería civil, se generarían con la culminación del PVR; suponiendo que este permita obtener un estado más preciso y actual de las vías regionales?

- ¿Qué opinan de la propuesta elaborada por Fedesarrollo; que implicaría la creación de un INVIAS que se haga cargo en la recuperación las vías secundarias en Colombia? Esto a la falta de compromiso con los entes departamentales.
- ¿Qué nuevas tecnologías en cuanto a la construcción y rehabilitación de vías secundarias, se han evaluado actualmente?

Las personas entrevistadas atendieron a cada una de las preguntas, bajo su experiencia y conocimientos adquiridos a lo largo de su carrera profesional, además de estas preguntas es importante mencionar que las personas entrevistadas incrementaban la información siendo una adquisición positiva en favor al tema central de “vías secundarias”, temas como inversión, historia, seguimientos y planes de inversión fueron parte de los temas mencionados, obteniendo un audio de cada entrevista realizada que tendrá un anexo digital en el presente documento.

Dando lugar a la respuesta se atiende en orden y se presenta la respectiva respuesta y opinión de cada experto

¿Porque las vías secundarias han sido tan marginadas en proyectos de inversión, en cuanto construcción, mantenimiento e inventariado?

Ing. Mauricio Nieto: Gracias al conflicto que se presentó el país, las empresas de ingeniería no querían participar en el desarrollo de zonas involucradas en conflictos armados, así muchas propuestas económicas en pro al desarrollo del país se perdieron y se pasaron a el olvido, pero con la terminación del conflicto con las FARC en buena parte del país, se ha pacificado zonas y se ha iniciado el reintegro a la vida civil de muchos campesinos que se encontraban alzados en armas, queda ahora un gran paso que es el manejo del POSTCONFLICTO es aquí donde se puede presentar oportunidades para volver a sus orígenes campesinos donde trabajen en pro al desarrollo de las vías y retomar el valor de sus tierras, consiente el gobierno nacional de la importancia que tenía en ese momento un desarrollo rural

de esta índole entre 2014-2018, se destinó al ministerio de transporte para fortalecer la gestión, en entidades territoriales la fabulosa cifra de USD \$ 12 MILLONES para invertir entre vías terciarias y vías secundarias que aproximadamente hablamos de 204.000 km de vías, que mejor oportunidad para involucrar animar el desarrollo del POSTCONFLICTO.

Ing. Eduardo Martínez: Es claro que las vías secundarias no se han encontrado en un primer instante de inversión, construcción y mantenimiento esto debido a la falta de recursos que tiene asignados a los departamentos actualmente, la falta de capacidad operativa y falta de guías o planes que permitieran priorizar e identificar las inversiones, es notable que no se ha podido aprovechar propuestas como las regalías, las asociaciones público-privadas que en principio se llevaron para vías primarias pero se han hecho ajustes para traerlas a vías secundarias, otro método es la contribución es la valorización de las tierras la cual en un tiempo fue importante para el tema de inversión y por ultimo peajes pequeños.

Con estas herramientas se podrían realizar APP para aquellas vías secundarias que posean la mayor cantidad de tráfico, si se habla del mantenimiento algunos Departamentos que han optado por micro empresas asociativas con similitud del INVIAS, hoy en día se encuentran programas muy importantes como caminos de oportunidad del departamento del cauca que involucra las vías secundarias a través de asociaciones de juntas y/o comunales donde se involucres beneficiarios directos de las vías secundarias, en cuanto a los inventarios con el PVD versión 1 se lleva un avance del 90% según el Ministerio de transporte, permitiendo priorizar las vías, este proceso ha sido muy lento y hasta ahora se encuentra en conclusión para proceder a realizar el PVD versión 2.

Es claro que la marginación se debe a la falta de planeación, inversión y organización de los departamentos. Este esquema será corregido una vez el PVD (plan vial departamental) se encuentra en etapas finales.

Cree que el PVD (plan vial departamental), una vez alcanzada su fase final. ¿Es la solución definitiva para las vías secundarias en Colombia?

Ing. Mauricio Nieto: Se requiere un grupo humano bien preparado técnicamente y con un buen apoyo, no todos tienen esta capacidad establecida, los departamentos van a quedar copados al mantener los 60.000 kilómetros que les fue designado, aunque este plan se presenta como una idea en favor de los departamentos estos no van a tener toda la verificación para sacar al 100% este plan, este plan se tendrá que dividir donde se vean el compromiso del departamento, municipios y el mismo ministerio de transporte para llevarlo a su 100% de ejecución.

Ing. Eduardo Martínez: Considero que los planes viales departamentales y sus actualizaciones son una herramienta fundamental para corregir el atraso en vías secundarias, pero este debe estar acompañado de fuentes de financiación y esquemas de organización adecuados y permanentes que sean establecidos para las vías secundarias garanticen su debido mantenimiento, esto se debe fundamentar con inversiones tecnológicas pero se debe tener cuidado ya que no se puede aplicar las mismas tecnologías de vías primarias a secundarias pues los recursos no alcanzarían

¿Qué proyectos como oportunidad para la ingeniería civil, se generarían con la culminación del PVR; suponiendo que este permita obtener un estado más preciso y actual de las vías regionales?

Ing. Mauricio Nieto: El plan vial departamental es una propuesta interesante planteada por el CONPES, y este se orientó a implementar sistemas de gestión vial y a su fortalecimiento institucional en la red secundaria, con el fin que se ejercieran competencias en materia vial; a través de la capacitación y acompañamiento en el levantamientos de inventarios viales que llevaran a la contratación de estudios y diseños específicos, el PND ha desarrollado varios programas para confirmar la importancia de un inventario vial actualizado. Esto con lleva que para los nuevos ingenieros si hay oportunidad ya que realizar estos planes es necesario personas

índoles y competitivas profesionalmente para los estudios específicos, ahora otro reto a asumir es que tan bien preparados están los nuevos ingenieros civiles pues estos planes necesitan una implementación de nuevos métodos tanto tecnológicos como constructivos.

En temas de inversión estos planes necesitan ayuda de privados ya que el gobierno no es autosuficiente en la inversión que se necesita, pues tiene prioridades como las vías 4G en donde la inversión es mayor y más necesaria, hay empresas de ingeniería interesadas en invertir en proyectos involucrados con el PVD, pero el gobierno les impide su participación por diferentes obstáculos bien sea capital, experiencia y o capacidad de endeudamiento, El PND ha insistido en la implementación de medidas que promuevan la conectividad de zonas de alto índice de pobreza. Así como aquellas que se han visto afectadas por el conflicto armado.

Ing. Eduardo Martínez: Las oportunidades para la ingeniería civil en cuestión de vías secundarias son enormes ya que hay mucho por hacer ahora por que no se ha hecho, se debe a la falta de organización, transparencia en los procesos de licitación que se viven hoy en día.

Lo grandes retos para la ingeniería se encuentra en las regiones y en los municipios pues competir en Bogotá es muy complicado, un proceso de licitación puede atraer de 40 a 50 empresas, pero el que gana es uno solo en cambio en las regiones hace falta profesionales, estudio y diseños.

Una vez el plan vial departamental identifique las obras y las priorice, hay que diseñarlas y realizarlas, con esto habrá bastante trabajo para la ingeniería civil, diseñando puentes, vías, estructuras de estabilización y estabilización de taludes, visto el accidente que ocurrió en el municipio de Rosas, Departamento del Cauca, este fue estudiado con ayuda de la Universidad del Cauca y se reconoció la falla geológica donde la carretera Panamericana se desprendió a lo largo de 5 km esto ocurrió hace 40 años, y hoy en día se siguen presentado estas tragedias, en las vías secundarias hay que prevenir y esto se logra trabajando de la mano con los

diferentes profesionales involucrados en el tema, Si las entidades educativas promueven el llevar propuestas hechas por estudiantes a municipio donde se necesitan previos estudios se avanzaría y trabajaría en pro del desarrollo del país pues quien más que los Ingenieros Civiles para hacerse cargo de las infraestructura.

¿Qué opinan de la propuesta elaborada por Fedesarrollo; que implicaría la creación de un INVIAS que se haga cargo en la recuperación las vías secundarias en Colombia? Esto a la falta de compromiso con los entes departamentales.

Ing. Mauricio Nieto: La propuesta es atractiva pues es necesario que haya un único responsable de la gestión que requiere las inversiones y la urgente necesidad de poner a funcionar los programas que se han trazado. El INVIAS ha hecho una excelente labor en la recuperación de la malla vial principal y este esfuerzo debe continuarse, de todas formas, tiene un compromiso de atender en este momento cerca de 40.000 kilómetros de vías primarias

Ing. Eduardo Martínez: No creo que se deban crear más instituciones con burocracias donde se llevan los recursos, a cambio de eso se puede crear una subdirección de vías secundarias dentro del INVIAS pues la red primaria debe estar apoyada por la red secundaria y esta a su vez a la red terciaria no puede haber un vacío entre las redes viales, esto se puede evidenciar en el Ministerio de transporte con el equipo de apoyo regional de infraestructura.

Este equipo lideró el plan vial regional y el respectivo seguimiento, es un grupo informal y es un gran apoyo y guía de los departamentos pues son los que revisan los planes viales y lo validan.

Pero esto debe estar más en el INVIAS en cuestión de tecnología, que en el Ministerio de transporte

¿Qué nuevas tecnologías en cuanto a la construcción y rehabilitación de vías secundarias, se han evaluado actualmente?

Ing. Mauricio Nieto: En Colombia somos negativos para aceptar nuevos procedimientos o sistemas constructivos, sin embargo e, en el campo de la estabilización de bases granulares en las vías primarias existen sistemas muy efectivos de reciclaje de carpeta deterioradas por el tráfico.

Las modernas maquinas fresadoras, transforman la carpeta asfáltica usada en una mezcla asfáltica que se utiliza como bases estabilizantes con asfalto, sin producir agregados nuevos.

Existe, el asfalto espumado que se prepara en el sitio utilizando cemento asfáltico de las mezclas calientes y con una pequeña adición de agua aplicada al AC caliente se produce una expansión del asfalto que envuelve el RAP que produce la misma maquina fresadora

En la producción de agregados para concretos hay maquinas modernas que producen toda la gama de las granulometrías de las mezclas en concreto. Hay una gama amplia de aditivos para mejorar la resistencia, el comportamiento y la estética del concreto

Ing. Eduardo Martínez: Conozco los trabajos de pruebas de estabilización de suelos que ha realizado el departamento de Antioquia con ayuda de la universidad de Antioquia, en varias vías del departamento en la administración del alcalde Sergio Fajardo involucrando varios tramos, empleándose diferentes técnicas de estabilización donde se ve el uso e innovación de productos químicos y emulsiones, estabilizaciones físicas. Cosas que no están reguladas en los nuevos procesos de licitación y esto lleva a que no se encuentren hoy en día.

Otra que conozco es la que hizo en ANI en el Putumayo con 10 tramos donde se incluyó un tramo con suelo cemento que lo prueben las cementeras que han sido nuevas formas de estabilización antiguas con el cemento la cal y la emulsión

asfáltica. Hoy en día en el mercado se encuentra varios productos nuevos de países extranjeros para mejorar y facilitar el proceso de la construcción en vías, pero Colombia no ha tenido la capacidad de implementarlos, solo se han logrado hacer pruebas pilotos.

De todas estas tecnologías hay que mirar realmente que sirve pues debe haber una previa aprobación por los entes estatales, ya que en algunos tramos donde se realizó estas pruebas piloto en el putumayo no tuvieron en cuenta los drenajes viales fracasando así con su tecnología.

14.2 FORO

¿Existe crisis en los proyectos de infraestructura en Colombia?

El foro organizado en la Universidad de la Salle tenía como objetivo, propiciar un espacio de discusión desde el control fiscal, el control social a lo público y la academia sobre los recientes hechos que ponen en tela de juicio la idoneidad de las profesiones asociadas a las disciplinas de ingeniería en el país.

Por parte del Ministerio ambiente y desarrollo sostenible, el señor Roberto Marín enfatizó en la importancia del aseguramiento en el control de calidad, el desarrollo en conjunto con las comunidades y las diferencias entre crecimiento y desarrollo sostenible; además del impacto de la infraestructura al ecosistema y la manera correcta en la que han de contrastarse los esfuerzos, enfocados en la dirección y educación del usuario de dicha infraestructura.

Por otro lado, la Directora de infraestructura Olga Lucia Ramírez planteó que el recibimiento en la nueva presidencia 2018 de los proyectos de las vías 4G, que había empezado en la administración del gobierno anterior; era un proyecto de una gran magnitud y así mismo representaba grandes retos para la ingeniería nacional y las entidades implicadas, también expuso la necesidad de realizar replanteamientos en algunos casos, para generar el adecuado desarrollo. Adicionalmente se presentaron cifras correspondientes a la infraestructura vial nacional, en donde se indicaban de la siguiente manera:

- Red primaria: 16,983 km
- Red secundaria: 44,400 km
- Red terciaria: 142,284 km

Posteriormente se expresó la situación dentro los numerosos proyectos que implican el desarrollo de las vías 4G y el reactivar las propuestas de viabilizar los proyectos, además de la gestión en lo referente al estado administrativo de los mismos, y buscar el desarrollo de la confianza para los inversionistas. Todo esto en pro de crear proyectos de transparencia frente a casos de corrupción, en conjunto con las comunidades a través de las veedurías y de la mano de instituciones involucradas en él asunto.

Por su parte el Ministerio de Minas y Energía a través de lo expresado por Ricardo Ramírez, comunico que históricamente el país no ha tenido buenas experiencias en proyectos de infraestructura en el sector energético, en donde a partir de los sobrecostos de los proyectos, se replantearon las estrategias y se determinó eliminar el sistema de obras públicas y en respuesta atribuir todo a terceros como los inversionistas, generando el mecanismo desarrollado por los concesionarios denominado a todo costo, en donde entidades como la ANI delegan o ceden la responsabilidad. Sin embargo este sistema también pone en riesgo los intereses en cuanto al desarrollo de la infraestructura, por parte de los distintos ministerios; ya que si bien los concesionarios adquieren toda la responsabilidad desde estudios y diseños hasta la culminación del proyecto, estos no asumen de manera plena la responsabilidad frente a casos de riesgos y emergencias, dado que es en este punto donde se transfiere el compromiso a las entidades públicas, para que sean estas últimas quienes atiendan los inconvenientes, generando de nuevo un sistema perjudicial para el estado; por ende una de las mayores prioridades en el campo de proyectos de infraestructura, es el de mejorar el modelo de gestión de proyectos respecto a la financiación, normativa y a contratación.

Según la Asociación Colombiana de facultades de Ingeniería ACOFI, Actualmente el problema en el desarrollo de los proyectos de inversión y específicamente en los procesos de construcción, no radica en las bases de la formación académica, si no en el ejercicio profesional; es un problema de toma de decisiones ajenas a la ingeniería, en donde los factores mínimos de seguridad en etapa de construcción, se llevan al límite por la prioridad de los beneficios de orden financiero. Lo que expone que, el problema más grande actualmente para el desarrollo de la infraestructura del país; es la falta de ética profesional.

Análisis de casos paradigmáticos: proyectos de infraestructura vial

Con la participación de la Contraloría general de la república CGR, ACOFI, la Universidad Cooperativa de Villavicencio, la Sociedad Colombiana de Ingenieros y el INVIAS, se estudió en una mesa especializada la situación de Colombia respecto a el rezago en el desarrollo de las vías 4G, las auditorias que se han realizado de incumplimiento en las metas, los seguimientos para eliminar la debilidad en cuanto a seguridad y control, además de deficiencia en estudios previos, sin contar la parte de afectación ambiental; dado que estos factores se han convertido en la constante que obstaculiza el desarrollo de los proyectos, ya que se intervienen las vías pero no se terminan de obtener los diseños completos; adicionalmente se realizan modificaciones sin autorización de programación, en general son más los contras que entorpecen la gestión, y se evidencia la perdida de autoridad, en donde la consultoría no se hace presente, lo cual conlleva a que las concesiones se arreglen en los tribunales y no desde el ámbito técnico.

La propuesta es la ética como transversal que sirva de alivio a la complicada situación que atraviesa el país, y que se tome la experiencia de las vivencias nacionales e internacionales, para optar; siempre por la mejor decisión arraigada en los estudios y normativa pertinente. El caso de Estados Unidos con el puente Tacoma fue un punto importante para la evolución de la infraestructura en ese país, permitiendo entender que era necesario realizar los estudios y pruebas preliminares de túnel de viento, que mostraran el desempeño de la estructura frente a situaciones adversas del clima; ahora esa misma metodología debería adoptarse en Colombia, en donde se aprenda y se evalúe las fallas para evitar su reiteración, en vez de tratar de justificarlas legalmente, limitando su divulgación.

Ahora bien, en la infraestructura vial nacional, se deben atender los tres casos de redes primaria, secundaria y terciaria; priorizando acciones basados en sus características.

En cuanto a la red terciaria, se requiere una mirada holística, donde todo proyecto se debe analizar desde la condición del posconflicto, la reforma rural integral y los planes territoriales, en el caso de vías secundarias se debe atender todo lo concerniente a la gestión de estudios previos y contratación, y para terminar todos los esfuerzos en vías primarias deben ir encaminados al desarrollo de las vías 4G, y el movimiento económico que ello genera, teniendo en cuenta que en la última década se ha desarrollado el 15% con una inversión de alrededor de 46 billones de pesos y que aún falta más de la mitad de la red. Otro punto importante a tratar es el equilibrio de inversión en la red vial, que permita abrir oportunidades de desarrollo

que incluyan las vías regionales y departamentales; además la oferta profesional en el país en los últimos 15 años ronda los 60,200 profesionales, los cuales podrían participar en la ingeniería regional; ya que aparte de la intervención a la malla vial, se requieren múltiples obras civiles, en distintos campos como edificaciones, salud y saneamiento ambiental, hidráulica, minería, entre otras.

15. ANALISIS DE RESULTADOS Y HALLAZGOS

15.1 CANTIDAD DE LA RED VIAL SECUNDARIA EN COLOMBIA

Como se mencionó, la gestión de la red vial secundaria en el país no ha tenido un buen desarrollo en las últimas décadas, y gran parte de este problema radica en la confusa adjudicación y administración de las vías; pues si bien con la ley 105 de 1993 se buscaba establecer la distribución de la red, priorizando la descentralización de las vías secundarias, no fue posible desarrollar esta estrategia de la mejor manera, adicional a ello se estableció que las vías primarias quedaran bajo dirección del para entonces, recién creado INVIAS.

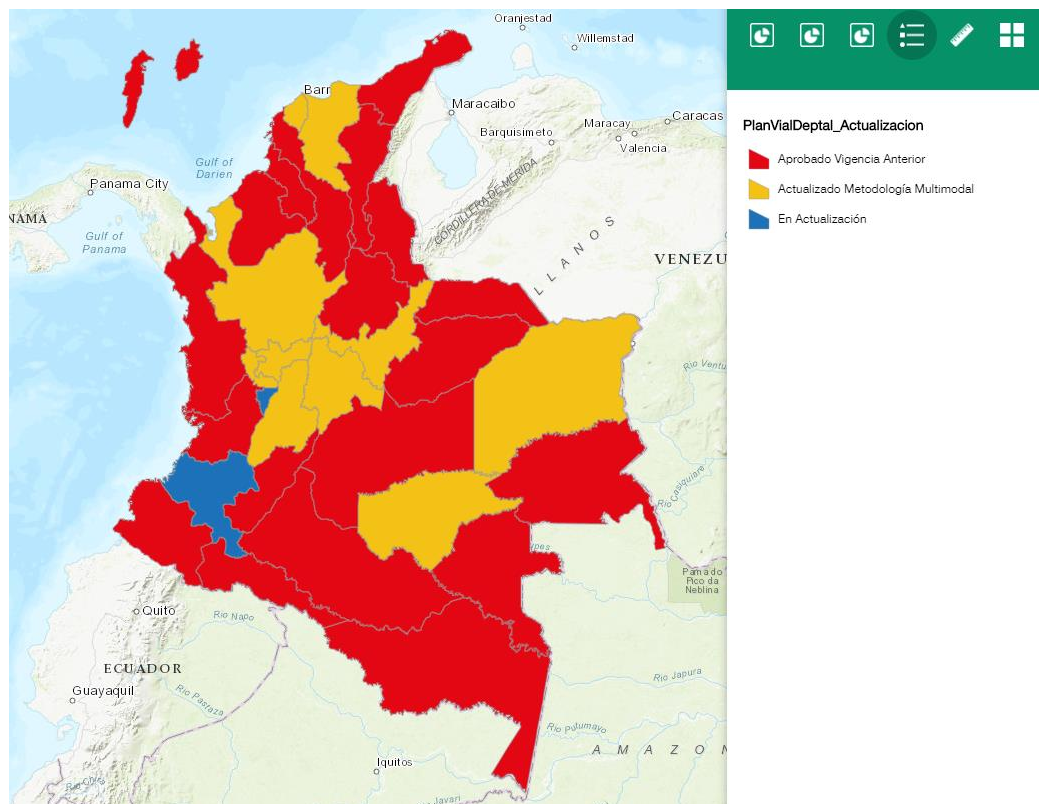
Dentro de las obligaciones que debían asumir los departamentos, estaba el, construir, mantener y rehabilitar su red vial a totalidad, sin embargo, en varios casos el INVIAS terminaba siendo el responsable de la construcción y mantenimiento de parte de la red departamental.

Debido a que el INVIAS empezó a manejar parte de la red que no le correspondía, se generaron inconvenientes que desencadenaron en un inferior gestionamiento de la red secundaria, en donde el INVIAS no podía realizar todas las actividades referentes a la red vial departamental, siendo que no eran su responsabilidad directa, y por otro lado algunos departamentos se desentendían por completo de la responsabilidad de su red vial. Es precisamente debido a esto, que en el 2008 el CONPES en conjunto con el Ministerio de transporte y los mismos departamentos, se comprometieron en la acción de crear de un programa como el PVD (Plan Vial Departamental), donde cada departamento se encargaría de recolectar la información referente a los tipos de superficie de rodadura, cantidad y estado de sus vías, para posteriormente utilizar toda esta información en la creación de inventarios más completos y actualizados de la red vial. Que a su vez permitan el desarrollo e implementación de proyectos de inversión que ayuden a mejorar la infraestructura.

Sin embargo, a la fecha el desarrollo del PVD no ha sido completado o llevado a cabo de manera satisfactoria, pues si bien la mayoría de los departamentos están

concluyendo su proceso de recolección y presentación de la información ante el ministerio de transporte; otros aún están en etapa preliminar y no presentan un gran avance en la obtención de información. Ahora bien, aunque la información de la red vial departamental no está completa a nivel nacional; ya es posible consultar las bases de información suministradas por el Ministerio de Transporte a través de la plataforma del PVR (Plan Vial Regional) que consigna los distintos planes viales departamentales en estado de aprobación o actualización.

Imagen 13 Estado Planes Viales Departamentales



Fuente: - ministerio de transporte 2019. [En línea]. Disponible en. <https://mintransporte.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=d74d29d0484243bfbbcaf68ade9af521>

Uno de los más grandes problemas en la red vial secundaria es conocer la cantidad exacta de vías que se encuentran en el país, pues para muchos exponentes esta cantidad varía y aunque las cantidades no tienen una dispersión relevante no hay un valor exacto ya que los planes viales se siguen actualizando a la fecha.

Tabla 2 cantidades en km de vías secundarias por las diferentes fuentes consultadas

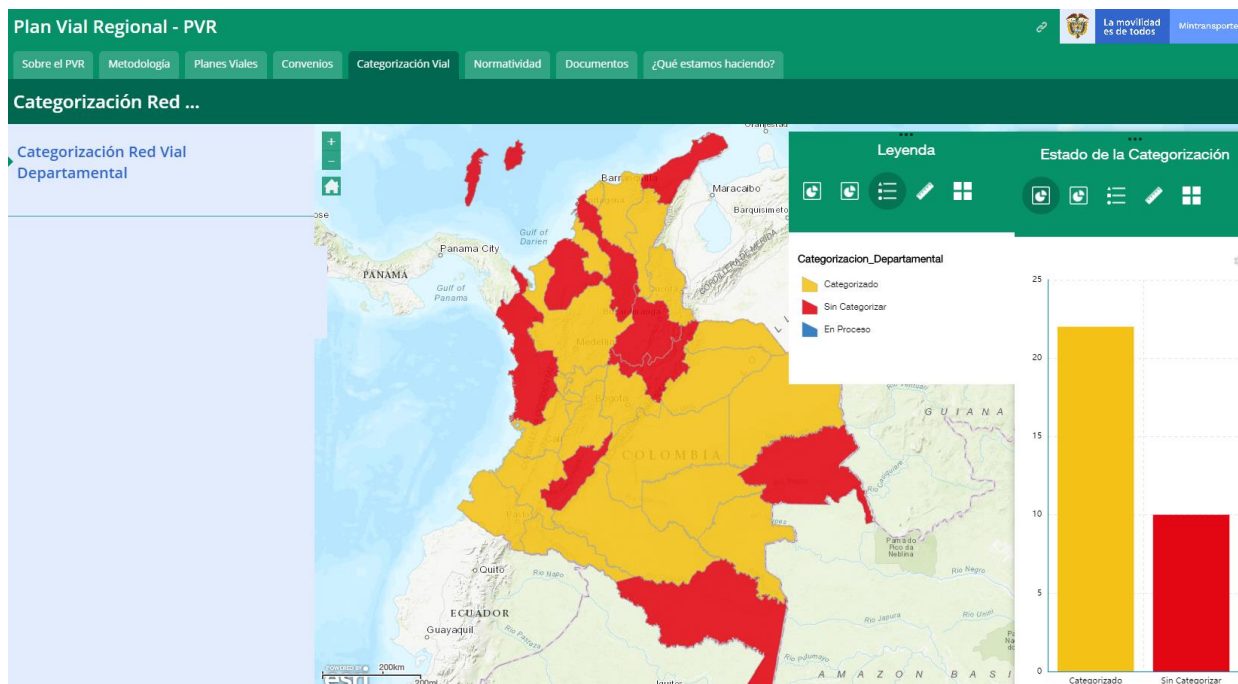
Distribución De La Red Secundaria En El País	
Fuente	Cantidad En Km
Germán Ospina Ovalle	44.399
Ministerio de Transporte	45.137
invias	45.137
inventario departamental	36.597
CONPES 3857	45.137
revista logística - enero 2016	42.954
La infraestructura del transporte vial y la movilización de carga en Colombia - Gerson Javier Pérez V 2005	71.000

Fuente: Los autores

El objetivo de la tabla 2 es comparar la información obtenidas por las fuentes consultadas como invias, ministerio de transporte, departamentos, CONPES entre otros. Ahora se logra evidenciar que, aunque los datos no se encuentran entre sí muy dispersos si se haya una pequeña diferencia la cual para el buen desarrollo puede ser muy importante.

Ahora lo que se puede percibir en la Tabla 2 es la diferencia que se encuentra entre los inventarios de los departamentos y las entidades estatales, ya que se puede observar que oscila entre los 8000 y 8200 km de vías, esto se debe a dos razones la primera. A que no todos los departamentos tienen su inventariado actualizado y la segunda razón es que algunos de los departamentos aun no cuentan con un plan vial donde determinada la cantidad de vías bajo su cargo.

Imagen 14 categorización red vial departamental



Fuente: - ministerio de transporte 2019. [En línea]. Disponible en. <https://mintransporte.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=d74d29d0484243bfbbcaf68ade9af521>

Se puede observar en la imagen 13 los diferentes departamentos que ha pasado su plan vial departamento al ministerio de transporte, y los departamentos que aún no han pasado o actualizado su plan vial esta es una de las causas por la cual la diferencia en km con los entes estatales y los inventarios es tan significativa.

Los planes viales departamentales que se encuentran en la plataforma PVR (Plan vial regional), se toman como referencia para el desarrollo del trabajo ya que poseen una descripción de la red vial departamental como lo muestra la tabla 3.

Tabla 3 Cantidad red vial secundaria departamental

cantidad red vial secundaria departamental		
departamento	km	% equi
Amazonas	6,2	0,02%
Antioquia	5048,9	13,80%
ARAUCA	457,75	1,25%
ATLANTICO	584,2	1,60%
BOLIVAR	129,97	0,36%
BOYACA	2435,9	6,66%
CALDAS	1318	3,60%
CAQUETA	740,2	2,02%
CASANARE	1125,44	3,08%
CAUCA	1798,51	4,91%
CESAR	577,46	1,58%
CHOCO	178,7	0,49%
CORDOBA	589,6	1,61%
CUNDINAMARCA	4997	13,65%
GUAINIA	305,3	0,83%
GUAVIARE	617,94	1,69%
HUILA	1480,3	4,04%
LA GUAJIRA	497,6	1,36%
MAGDALENA	1135,72	3,10%
META	1486,6	4,06%
NARIÑO	1610	4,40%
NORTE DE SANTANDER	1383,19	3,78%
PUTUMAYO	70,00	0,19%
RISARALDA	282,70	0,77%
QUINDIO	343,70	0,94%
SAN ANDRES Y PROVIVENCIA	28,38	0,08%
SANTADER	2361,56	6,45%
SUCRE	357,70	0,98%
TOLIMA	2180,56	5,96%
VALLE DEL CAUCA	904,76	2,47%
VAUPES		N/A
VICHADA	1562,7	4,27%
TOTAL	36596,54	100%

Fuente: los autores

15.2 TIPO DE RODADURA Y ESTADO DE LAS VÍAS SECUNDARIAS EN COLOMBIA

Asumiendo la base del ministerio de transporte y las gobernaciones se cuantifica la cantidad de la red vial secundaria, se evaluará el estado en la que se encuentran la

red, se tiene en cuenta que Para hablar del estado de la red secundaria de Colombia se debe conocer la superficie de rodadura en la que se encuentra la red, los tipos de rodadura para la clasificación de las vías secundarias están conformados por: pavimentada, afirmada y/o tierra y se valorara en qué estado en cuanto a calidad se encuentra: bueno, regular o malo.

Por medio de los planes viales de cada departamento se logra recopilar los datos sobre la superficie de rodadura, con la falta de 3 departamentos que no tenían fijada esta información

Tabla 4 Tipo de superficie de rodadura de la red vial secundaria - elaboración propia

departamento	TIPO DE SUPERFICIE DE RODADURA EXISTENTE		
	PAVIMENTADA	AFIRMADA	TIERRA
resultados	36%	45%	15%
	13046,6691	16.302,7	5493,4814
	34.842,8		
	desconocidos		5%

Fuente: los autores

En base a estos resultados obtenidos en cuanto a la red vial secundaria los resultados son positivos pues la red vial cuenta con un 36% pavimentada un 45% en afirmada un 15% en tierra y un 5% de la red vial se desconoce su superficie. si observamos el resultado por departamento Tabla 5. Los departamentos como Antioquia y Cundinamarca poseen una buena rodadura tanto en pavimento como en afirmado y no poseen km en tierra esto debido a su buena gestión de los planes viales y las diferentes inversiones realizadas.

Tabla 5 tipo de rodadura red secundaria por departamento

departamento	TIPO DE SUPERFICIE DE RODADURA		
	PAVIMENTADA	AFIRMADA	TIERRA
AMAZONAS	0,8	-	5,4
ANTIOQUIA	1867,8	3181,1	-
ARAUCA	165,95	187,8	104
ATLANTICO	419,12	64,26	100,82
BOLIVAR	86,95	42,02	1
BOYACA	637,9	1798	-
CALDAS	588	730	-
CAQUETA	146,7	502,4	91,1
CASANARE	402,09	385,55	337,8
CAUCA	210,2	1409,98	178,33
CESAR	204,46	147,7	225,3
CHOCO	23,3	125,7	29,7
CORDOBA	225,54	364,06	0
CUNDINAMARCA	3977,6	1014,4	5
GUANIA	19,5	17,3	268,5
GUAVIARE			
HUILA	455,7	1016	8,6
LA GUAJIRA	330,904	116,4384	50,2576
MAGDALENA			
META	132	596,6	758
NARIÑO	113,9	1496,1	-
NORTE DE SANTANDER	401,1251	954,4011	27,6638
PUTUMAYO	52,3	4	13,7
RISARALDA	187,63	95,07	-
QUINDIO	251,28	92,42	-
SAN ANDRES Y PROVIVENCIA	22,08	4,07	2,23
SANTADER	610,51	601,95	1149,1
SUCRE	76,8	171,1	109,8
TOLIMA	903,06	612,61	664,89
VALLE DEL CAUCA	532,33	273,34	99,09
VAUPES			
VICHADA	1,14	298,3	1263,2

Fuente: los autores

En cuanto a los departamentos cuyo desarrollo está en proceso se puede nombrar a Tolima, valle de cauca, córdoba y Santander donde la su superficie de rodadura se encuentra pavimentada y afirmada aun así tiene bastante con lo cual se pueda mejorar frente a su red vial para llevarla a una superficie pavimentada en su totalidad.

Conociendo el tipo de rodadura se valora su estado, ya que este es uno de los ítems más valiosos para el desarrollo del país, una vez la red vial oriente al buen estado significara un avance socioeconómico para el desarrollo departamental. Para esto se evaluará cada superficie de rodadura en estado bueno, regular y malo como se puede observar en la tabla 6.

Tabla 6 criterios de clasificación de estado de la red vial secundaria

ESTADO DE LA VÍA		CRITERIOS
MALO	M	· La superficie de rodadura presenta gran cantidad de baches y hundimientos
		· Si faltan cunetas, alcantarillas, badenes, muros de contención o puentes, o se encuentran en muy mal estado o presentan materiales que obstruyen la libre circulación
		· La vía no es transitable en ciertas épocas del año
REGULAR	R	· La velocidad de circulación es menor a 30 kilómetros por hora en tramos rectos
		· La superficie de rodadura presenta poca cantidad de baches y hundimientos
		· Algunas cunetas y alcantarillas están obstruidas
BUENO	B	· Los puentes, pontones y badenes se encuentran en regular estado
		· La velocidad de circulación es aproximadamente entre 30 y 60 kilómetros por hora en tramos rectos
		· Vía recientemente rehabilitada o construida
		· Sin baches ni hundimientos
		· Posee todas las obras de arte limpias y en buen estado (cunetas, alcantarillas, puentes o pontones)
		· Se puede transitar todo el año
		· La velocidad de circulación puede llegar a ser mayor a 60 kilómetros por hora en tramos rectos

Fuente: los autores

En la tabla 6 se encontrará los criterios evaluativos de los planes viales departamentales para clasificar el estado de las vías

Tabla 7 estado de la superficie de la rodadura red secundaria

departamento	TIPO DE SUPERFICIE DE RODADURA EXISTENTE (I)								
	RED PAVIMENTADA (KM) (a)			RED EN AFIRMADO (KM) (b)			RED EN TIERRA (KM) (b)		
	B	R	M	B	R	M	B	R	M
resultados	5.941,68	3.688,26	2.590,62	4.067,64	7.112,75	3.011,57	69,48	2.013,56	3.277,01
	46%	28%	20%	25%	44%	18%	1%	37%	60%
	12.220,56			14.191,96			5.360,05		
	desconocidos			desconocidos			desconocidos		
			6%			13%			2%

Fuente: los autores

Imagen 15 análisis en porcentajes de la red vial secundaria



Fuente: los autores

En la tabla 7 se muestra el estado del tipo de rodadura de la red vial secundaria según datos de los planes viales departamentales evaluados, la red vial pavimentada se encuentra en muy buen estado, ya que el 46% se encuentra en buen estado, el 28% se encuentra en estado regular, el 20% en mal estado y un 6% de la red se desconoce ya que aún no se ha podido identificar.

Para la red vial que se encuentra en afirmado no es muy favorable ya que la mayoría de su red se encuentra en regular estado, el 29% se encuentra en buen estado, el 44% se encuentra en regular estado, el 18% se encuentra en mal estado y el 13% de la red se desconoce ya que aún no se ha podido identificar, para estas tipo de superficie de rodadura la cantidad de kilometraje que se encuentra en mal estado puede aumentar ya que esta depende de las condiciones climáticas y del respectivo manteniendo que se debe hacer por esto esta cantidad puede aumentar si no presta un debido manejo.

Para la red vial que se encuentra en tierra su estado es muy crítico pues en su mayoría se encuentra en mal estado, el 1% se encuentra en buen estado, el 36% se encuentra en regular estado, el 60% se encuentra en mal estado y el 2 % de la red se desconoce ya que aún no se ha podido identificar, es preocupante el estado de esta red vial ya que la cantidad del mal estado puede aumentar, esta red vial depende mucho de las condiciones climáticas y del respectivo mantenimiento que

se le presten a estas vías, estas pueden ser las causa por la cual el mayor porcentaje de la red vial se encuentra en mal estado.

La mayoría de red secundaria se encuentra entre pavimentada y afirmada, y su mayoría se encuentra en estado regular, hay 20.000 km que se puede pavimentar o realizar un respectivo mantenimiento. Esto sin tener en cuenta el 21% de vías que se desconoce su estado.

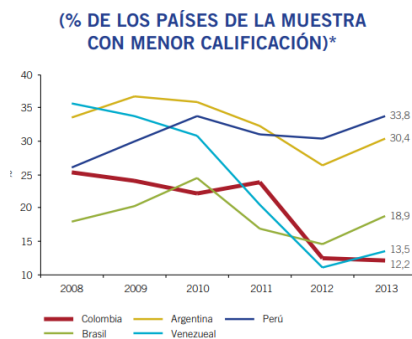
En cuanto departamentos como Antioquia, Cundinamarca y huila siguen destacando en cuanto a estado, pues sus porcentajes en buen estado y regular son altos en comparación a los demás departamentos como se puede observar en la tabla 8, ahora bien, departamentos como vichada, meta y Santander tiene porcentajes altos en regular y mal estado esto sin contar que se desconoce el estado de 6 departamentos dejando un vacío de datos significativo

15.3 DESAFÍOS DE LA RED SECUNDARIA

Para el caso de la infraestructura vial en Colombia el atraso es muy evidente frente a otros países, para mejorar debe asumir retos entre la nación, los departamentos y los municipios donde se tenga una solo prioridad la cual es la red vial, “Al entender que el desarrollo vial de una región impacta de manera positiva la economía macro y micro de un país, los esfuerzos se deben enfocar en la construcción de vías de excelente calidad y con sus respectivos mantenimientos”⁸⁹.

⁸⁹ análisis de la cantidad y el estado de las vías terciarias en Colombia y la oportunidad de la ingeniería civil para su construcción y mantenimiento - Manuela Alejandra Acosta Ariza, Pedro Alejandro Alarcón Romero 2017

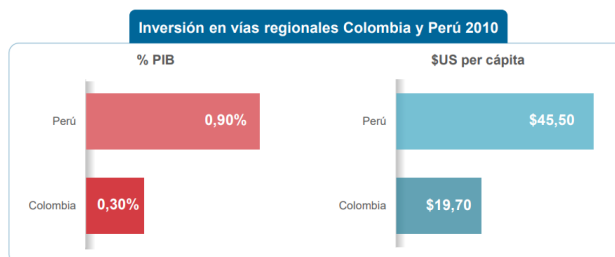
Imagen 16 Índice de competitividad relativa en infraestructura de carreteras



Fuente: Tendencia económica informe mensual de Fedesarrollo. [En línea]. Disponible en. https://www.repository.fedesarrollo.org.co/bitstream/handle/11445/2948/TE_No_125_Noviembre_2012.pdf?sequence=2&isAllowed=y

En cuanto a este atraso no simplemente se debe a la mala gestión de los entes estatales y/o departamentos ya que otro gran problema en cuando avance de la infraestructura vial, es la inversión. Al no tener un inventariado exacto de la cantidad y estado de la red vial no se sabe a los retos que se deben afrontar esto haciendo una gestión más complicada en la asignación de recursos a los departamentos.

Imagen 17 inversión en vías regionales



Fuente: departamento nacional de planeación 2010. [En línea]. Disponible en. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/Presentaciones/RED%20TERCIARIA%20CCI%20-%20DNP.pdf>

Si se explora por parte de la nación se han establecido diferentes planes de inversión entre ellos caminos vecinales, plan 2500 y por último la más grande inversión fue la que se creó a través del CONPES 3480-3481 “autorización a la nación para contratar un empréstito externo con la banca multilateral hasta por US\$10 millones, o su equivalente en otras monedas, para financiar parcialmente el

programa de asistencia al Ministerio de transporte para la ejecución del plan vial regional.”

imagen 18 los costos del programa desagregados por componentes y fuentes de financiación

Componentes	Fuente de financiamiento (millones de US\$)			
	Crédito	Nación	Total	%
1. Apoyo al Grupo Interno de Trabajo	0.8	0.3	1.1	9
2. Marco técnico y normativo	0.6	0.1	0.7	6
3. Sistema de gestión vial departamental	5.1	1.4	6.5	54
4. Diseños viales	3.0	-	3.0	25
5. Auditoría	0.2	-	0.2	2
6. Imprevistos	0.3	0.2	0.5	4
Total	10.0	2.0	12.0	100

Nota: TC: \$2.321,49 (tasa promedio 2005, Supuesto Macroeconómico 10 mayo de 2007)

Fuente: Conpes 3481. [En línea]. Disponible en.
<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3481.pdf>

El Programa Plan Vial Regional fue concebido por el Gobierno Nacional con el propósito de asistir al Ministerio de Transporte, en el desarrollo de las herramientas necesarias técnicas e institucionales que le permitan brindar un apoyo eficiente y continuo a los departamentos en su gestión vial y de transporte, teniendo como objetivos específicos:⁹⁰

- Fortalecer la capacidad de gestión del Ministerio de Transporte en su rol de entidad rectora del sector transporte a nivel nacional.
- Actualizar el marco normativo y técnico de inversión y gestión de la red vial secundaria
- Actualizar o desarrollar los planes viales departamentales y planes de fortalecimiento institucional asociados
- Mejorar los sistemas de gestión vial departamental.

El PVR se desarrollará en tres fases;

⁹⁰ Plan vial regional – ministerio de transporte 2019

- Identificación de posibles escenarios de endeudamiento y viabilización del crédito.
- Cofinanciación de estudios y diseños de las vías priorizadas, conforme a la disponibilidad de recursos.
- Procesos de Contratación

Ahora bien, las opciones y fuentes de financiación, estudiadas y aplicables para los entes territoriales, y no excluyentes de otras con relevancia y que no se hayan incluido como aplicables al PVR son las siguientes:⁹¹

- Recursos Propios
- Recursos de la Nación
- Créditos – Operaciones de Crédito Público
- Cooperación Internacional
- Sistema General de Regalías
- Concesiones – Asociaciones Público Privadas
- Otras Fuentes de Relevancia

Conociendo la fuente de financiación que planea PVR y la distribución de los recursos por componentes, nos queda por ultimo conocer la asignación de dichos recursos a los departamentos y que ha podido ejecutar, frente a los datos obtenido por el PVD los departamentos cuyo plan vial se expidió antes del 2015 presentan una variación tanto en la cantidad y estado por no actualizar este plan vial.

⁹¹ Plan vial regional – Ministerio de transporte 2019

Tabla 8 Inversión del PVR para los PVD

departamento	inversión programada (millones de \$)	año de aprobación del PVD
Amazonas	47.094	2014
Antioquia	3.572.218	2016
ARAUCA	241.700	2012
ATLANTICO	1.811.669	2016
BOLIVAR	37.300	2009
BOYACA	1.286.075	2017
CALDAS	266.816	2017
CAQUETA	921.674	2013
CASANARE	603.088	2010
CAUCA	66.571	2009
CESAR	1.531.642	2012
CHOCO	718.623	2012
CORDOBA	20.000	2009
CUNDINAMARCA	5.143.023	2017
GUAINIA	668.227	2012
GUAVIARE	199.813	2016
HUILA	328.948	2009
LA GUAJIRA	141.820	2009
MAGDALENA	2.535.240	2015
META	790.580	2009
NARIÑO	304.999	2009
NORTE DE SANTANDER	432.023	2015
PUTUMAYO	67.854	2011
RISARALDA	1.979.281	2016
QUINDIO	88.595	2009
SAN ANDRES Y PROVIVENCIA	132.052	2015
SANTADER	570.037	2009
SUCRE	329.175	2010
TOLIMA	1.945.053	2016
VALLE DEL CAUCA	1.638.162	2011
VAUPES	108.886	2015
VICHADA	94.380	2017

Fuente: Los autores

Es importante conocer la distribución de estos recursos y que su uso se haga efectivo, esto son algunos proyectos que se han efectuado atreves del plan vial departamental;

- En 2019 y 2020 el Gobierno nacional invertirá más de \$147.000 millones en obras de infraestructura vial en el departamento del Cauca⁹²
- Las Inversiones a ser realizadas en las vigencias 2018 y 2019 en vías secundarias tienen que ver con el proyecto Bicentenario de Colombia para Boyacá por \$250.000 millones y \$552.523 millones provenientes de la venta de ISAGEN, donde se contempla la intervención de 230 km de vías de los departamentos de Caldas, Tolima, Antioquia y Santander⁹³.
- Cuatro de los nueve grandes proyectos de vías secundarias que la Gobernación de Antioquia a través de la Secretaría de Infraestructura, intervendrá en los próximos días Estos proyectos ya se encuentran realizando la adjudicación pública para las obras de pavimentación y mejoramiento de las importantes vías secundarias del Departamento con los recursos del sistema General de Regalías – SGR, por un valor aproximado de \$30.654.420.505.⁹⁴
- Los Órganos Colegiados de Administración y Decisión (OCAD) destinaron \$ 92.544 millones de pesos para seis proyectos que mejorarán la red secundaria y terciaria de los departamentos de Bolívar, Caquetá, Casanare, Córdoba y Guaviare.⁹⁵

Toda esta inversión que se tiene programa le podrá dar vía libre al programa del proceso de paz, “el programa de construcción de infraestructura vial que estamos

⁹² Avanza intervención de vías secundarias y terciarias en el Cauca, a través del INVIAS – INVIAS 2019

⁹³ Histórica inversión en vías secundarias – INVIAS 2017

⁹⁴ CUATRO GRANDES PROYECTOS EN VÍAS SECUNDARIAS SE ADELANTARÁN EN EL ORIENTE ANTIOQUEÑO – ORIENTESE 2018

⁹⁵ Aprueban 92.544 millones de pesos para mejoras de vías secundarias y terciarias – catalogo logística 2018

desarrollando para las zonas de posconflicto es uno de los factores clave para asegurar el éxito del proceso de paz⁹⁶.

15.4 PLANES DE INVERSIÓN PLANTEADOS PARA GESTIONAR LAS VÍAS SECUNDARIAS

Ahora partiendo de que ya tenemos una idea de cuantas, y en qué estado se encuentran las vías secundarias en el país, además de aquellas que aún no ha sido intervenidas; podemos crear un estimado de la inversión requerida que atienda de manera simultánea estas vías, todo ello basado en sus características. Sin embargo, el hecho de que el país cuente con una gran diversidad y accidentalidad geográfica, genera que varíe el tipo de intervención de manera significativa por departamento; demandando atención especializada de casos, lo cual hace imposible la intervención basados en proyectos tipo desarrollados para ciertas zonas específicas.

Pese a que, como se indicaba anteriormente las condiciones y requerimientos técnicos varían de un departamento a otro, e incluso en los trazados de distancias mínimas entre un punto a otro, es complicado dar un estimado que este ajustado a lo que verdaderamente demandaría el rigor de unos estudios y diseños enfocados a las zonas a intervenir; sin embargo, no se restringe la posibilidad de obtener cifras que den una perspectiva frente a la inversión requerida para los casos de construcción y mantenimiento de las vías secundarias en el país.

Habiendo hecho salvedad de las inconsistencias que podrían darse en cuanto a diferencia de cifras, se puede plantear lo siguiente. El país más allá de los departamentos se encuentra dividido en 5 regiones; para poder obtener información que abarque de cierta manera toda la geografía del país, se tomaron como referencia los distintos Planes Viales Departamentales, en este caso de cuatro departamentos dispersados dentro de estas regiones. los Departamentos evaluados fueron los siguientes:

⁹⁶ Las vías secundarias y terciarias cuestan \$19 billones – la republica 2019

- Magdalena
- Antioquia
- Guaviare
- Cundinamarca

Actualmente en Colombia los entes departamentales se pueden encontrar en tres etapas respecto a sus Planes Viales, los cuales son, Aprobado Vigencia Anterior, En Actualización y Actualizado Metodología Multimodal; estos cuatro departamentos se encuentran dentro del grupo de los departamentos que cuentan con los planes viales departamentales más actualizados, y que a su vez ya contrastaron su información dentro de una Metodología Multimodal que apunta al desarrollo más allá del campo vial, esta información se puede complementar con la imagen 13. de este documento.

A continuación, se muestran las tablas referentes a las acciones de mantenimiento periódico, rehabilitación (afirmados) y construcción, juntamente con su inversión correspondiente en miles de pesos, información obtenida de los Planes Viales Departamentales correspondientes a cada territorio.

Tabla 9 Inversión del departamento de magdalena en km vía

Departamento de Magdalena	
TIPO INTERVENCIÓN	2019 (miles de pesos)
Mantenimiento periódico	507.347
Rehabilitación (Afirmados)	351.775
Construcción	376.318

Fuente: Los autores

Tabla 10 Inversión del departamento de Antioquia en km vía

Departamento de Antioquia	
TIPO INTERVENCIÓN	2017 (miles de pesos)
Mantenimiento periódico	\$ 115.500
Rehabilitación (Afirmados)	\$ 315.000
Construcción	\$ 367.500

Fuente: Los autores

Tabla 11 Inversión del departamento de Guaviare en km vía

Departamento de Guaviare	
TIPO INTERVENCIÓN	2017 (miles de pesos)
Mantenimiento periódico	\$ 405.000
Rehabilitación (Afirmados)	\$ 470.480
Construcción	\$ 486.755

Fuente: Los autores

Tabla 12 Inversión del departamento de Cundinamarca en km vía

Departamento de Cundinamarca	
TIPO INTERVENCIÓN	2019 (miles de pesos)
Mantenimiento periódico	\$ 123.000
Rehabilitación (Afirmados)	\$ 123.000
Construcción	\$ 150.000

Fuente: Los autores

Posteriormente al obtener la información de cada departamento, y para obtener una referencia del caso a nivel nacional, se realizó un promedio de las 4 zonas evaluadas, para de este modo poder obtener un estimado de los costos en actividades referentes a la construcción y mantenimiento de las vías secundarias.

Tabla 13 Promedio de inversiones de los departamentos en vías secundarias

Promedio Departamental	
TIPO INTERVENCIÓN	inversion en miles de pesos
Mantenimiento periódico	\$ 230.169
Rehabilitación (Afirmados)	\$ 252.051
Construcción	\$ 345.143

Fuente: Los autores

Todo lo anterior se relacionado directamente con los datos presentes en Tabla 7, en lo que refiere al estado de la superficie de rodadura y las cantidades de la red secundaria que aún no han sido intervenidas. Para de esta forma comprender el tipo y costo de intervención requerida para cada uno de los casos, adicionalmente hay que decir que no se está teniendo en cuenta la cantidad de 5941,68Km de vías pavimentadas en buen estado, si no todas aquellas estructuras que necesitan la intervención para alcanzar esta instancia de “buen estado” precisamente.

Tabla 14 Inversión promediada necesaria para las vías secundarias, por medio de estadísticas

Inversion Estimada de Vías Secundarias (Valores en Miles de Pesos)				
Tipos de Rodadura	Km	Tipo Intervencion	Valor Intervencion	Inversion
Pavimentado (REG y MAL)	6278,88	Mantenimiento periódico	230.169	\$ 1.445.206.603
Afirmado (BUEN, REG Y MAL)	14191,96	Rehabilitación (Afirmados)	252.051	\$ 3.577.098.010
Tierra (BUEN, REG Y MAL)	5360,05	Construccion	345.143	\$ 1.849.985.077
		Total		\$ 6.872.289.690

Fuente: Los autores

En la tabla anterior se puede apreciar la inversión requerida para las distintas actividades de construcción y mantenimiento de las vías, en pavimentado, afirmado y tierra; teniendo en cuenta que las vías en pavimentado en estados regular y malo, requieren solo un mantenimiento periódico y que el restante de las vías en afirmado y tierra independientemente del estado, requerirán acciones de rehabilitación y construcción respectivamente.

Ahora bien, teniendo en cuenta todo lo que implica el realizar dichas intervenciones se puede obtener el valor total de las mismas, el cual ronda los 7 billones de pesos. Inversión que sin importar sobre quien recaiga, es la que se necesitaría actualmente

para intervenir las vías secundarias y llevar en su mayoría la totalidad de la red a una estructura pavimentada en buen estado. Un punto importante a tener en cuenta es que, dentro de esta estimación de inversión, no se está contemplando un 21% de vías de las cuales se desconoce completamente su estado, pues no hay información que permita examinar su situación.

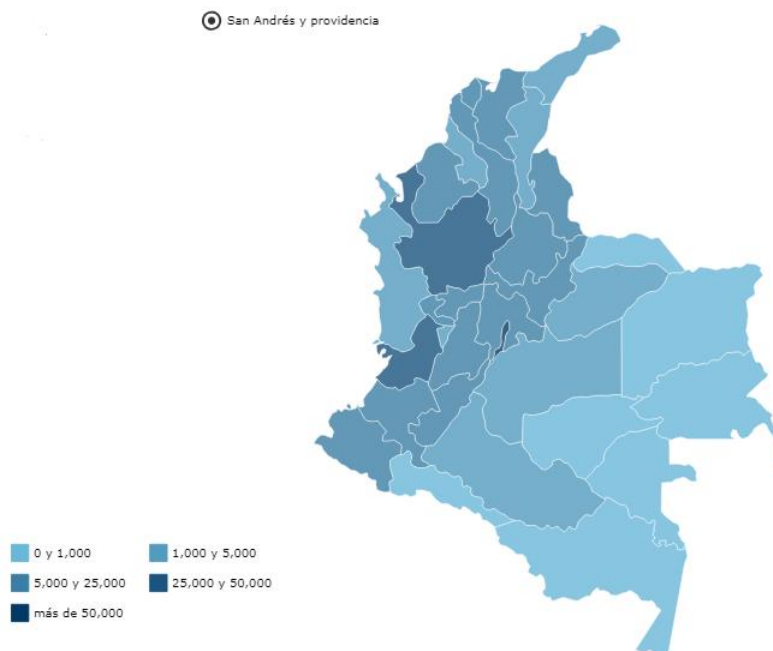
Reuniendo toda la información desde inventarios y estado hasta inversiones requeridas, el primer llamado sería para los departamentos quienes deben encargarse de su red vial, y en conjunto con el Ministerio de Transporte a través de las nuevas fases de los Planes Viales Departamentales, definir las prioridades según los enfoques de sus economías.

15.5. SECTOR ACADÉMICO

Actualmente en Colombia existen 3.179.102 graduados de la educación superior entre los años 2001 y 2014, de los cuales 1.355.919 fueron solo entre los años 2011 y 2014. Pues bien, del total de graduados entre el 2011 y el 2014, 76.744 de los títulos otorgados fueron de programas técnicos profesionales (5,7%), 363.967 del nivel tecnológico (26,8%) y 614.598 del universitario (45,3%). Por el lado de posgrados, se aprecia que 258.744 personas recibieron títulos de especialización (19,1%), mientras que de Maestría lo hicieron 40.521 (3,0%) personas y de doctorado otras 1.345 (0,1%).⁹⁷

⁹⁷ Observatorio Laboral para la Educación-2014

Imagen 19 Caracterización de graduados por departamento



Fuente: Ministerio de educación,2017. [En línea]. Disponible en.
<http://bi.mineducacion.gov.co:8380/eportal/web/men-observatorio-laboral/ubicacion-geografica>

Según la Institución de Educación Superior (IES), el 48,0% de los graduados entre el 2011 y el 2014 recibió su título en IES oficiales o públicas y el restante 52,0% en IES privadas.

Referente a los graduados entre el 2011 y 2014, Bogotá y Antioquia son los departamentos que presentan una mayor concentración de graduados en educación superior. Entre estos años, 457.942 personas en la capital y 184.514 en el departamento Antioqueño. A estos dos departamentos le siguen Valle del Cauca (102.193), Santander (89.993) y Atlántico (60.139). Por el contrario, los departamentos con menor número de titulados en educación superior son Vaupés (184), Guainía (318) y Vichada (433).⁹⁸

⁹⁸ Observatorio Laboral para la Educación-2014

La cantidad de profesionales graduados anualmente, que salen a relacionarse con el ámbito laboral es considerable, y permite a su vez observar la dinámica que involucra las áreas de formación más apetecidas por la población colombiana; donde las carreras de tipo administrativo y afines, son las que lideran los listados, y a su vez las que consecuentemente arrojan el mayor número de titulados. Por ejemplo, entre 2011 y 2014, 469.705 personas se graduaron de programas asociados a este campo.

Por otro lado, las carreras del área de Ingeniería, Arquitectura, Urbanismo y Afines, siguen en la lista de las que más títulos otorgan con 305.906 graduados entre el 2011 y el 2014. Continúan las Ciencias Sociales y Humanas con 221.572 titulaciones y las Ciencias de la Educación con un 153.720, durante este mismo período.

Un ejemplo impórtate respecto a la situación general de profesionales egresados en el país; puede darse evaluando el caso de la capital Bogotá, que se posiciona como el territorio con mayor aporte de graduados de la educación superior, contando con un 34% del total nacional, ubicándose por encima de cualquiera de las regiones en el país, superando incluso al departamento de Antioquia, quien también hace parte importante del porcentaje total, contando con un 13% de los egresados

En un estudio más actual, en este caso para año 2017; Bogotá contaba con 158.903 graduados entre instituciones públicas y privadas.

Imagen 20 graduados de instituciones públicas y privadas

Información del Departamento

158.903 graduados en BOGOTA D.C

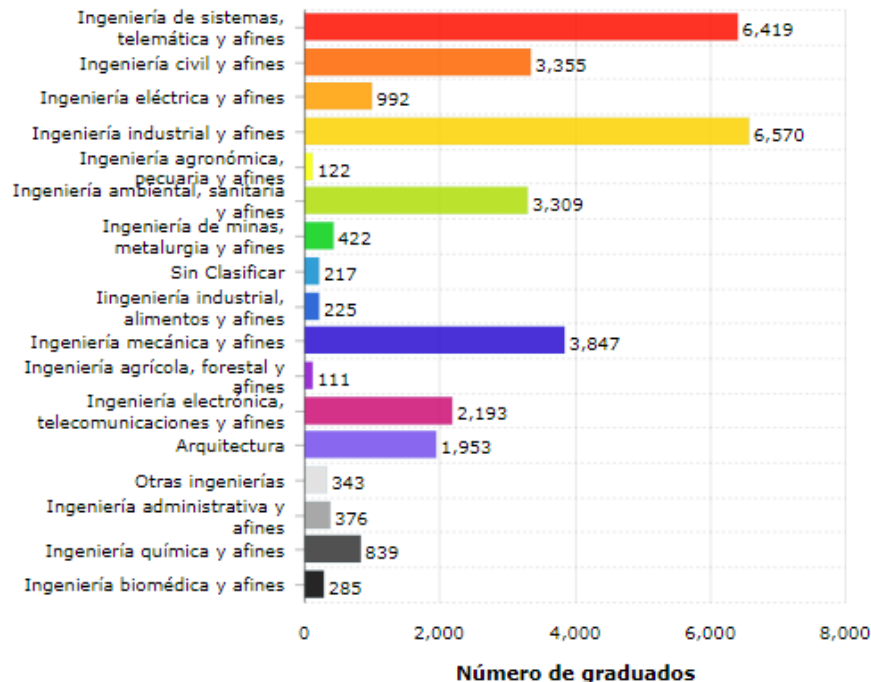
Total Mujeres	89.676
Total Hombres	69.227
Total Instituciones Públicas	44.641
Total Instituciones Privadas	114.262

Fuente: Ministerio de educación,2017. [En línea]. Disponible en. <http://bi.mineducacion.gov.co:8380/eportal/web/men-observatorio-laboral/ubicacion-geografica>

De los 158.903 graduados, como sucede a nivel nacional; las carreras administrativas como Economía, Administración, Contaduría y Afines, predominan el panorama nacional con unos 67.648 graduados, y en segunda instancia se encuentran las Ingenierías, Arquitectura, Urbanismo y Afines con 31.578 graduados. Posteriormente y un poco más lejos se encuentran carreras dentro de las ciencias sociales y de la educación. Ahora bien, al centrarse dentro del núcleo de las carreras afines al desarrollo de la infraestructura vial, y más específicamente dentro de lo que involucra las vías secundarias; encontramos que el panorama actual ingenieril está dominado ampliamente por la ingeniería en sistemas e industrial, posteriormente y en cuarto lugar encontramos la ingeniería civil como el principal referente al tema de infraestructura vial.

Imagen 21 graduados pro carreras de ingeniería, arquitectura, urbanismos y afines

Ingeniería, Arquitectura, Urbanismo y Afines



Fuente: ministerio de educación, 2017. [En línea]. Disponible en: <http://bi.mineducacion.gov.co:8380/eportal/web/men-observatorio-laboral/ubicacion-geografica>

Evaluando la situación actual, si bien la ingeniería civil sigue siendo una de las carreras más predilectas en el ámbito laboral; es un poco inquietante que haya sido desplazada dentro de las prioridades académicas de los colombianos, y aún más preocupante el hecho de que departamentos como Vaupés, Guainía, Vichada y en general gran parte de las regiones de la Orinoquia y Amazónica, no tengan avances significativos en la preparación de su población, siendo que son precisamente estas las zonas del país, más implicadas en la red secundaria.

Independientemente del porcentaje de población graduada como ingenieros civiles, es un hecho que el país continuó en etapas de desarrollo, y más en lo que refiere en su infraestructura vial, donde es precisamente el campo de la ingeniería civil; el

medio indicado para dicho desarrollo. Ahora bien, es de conocimiento de la mayoría de la población, que el país no tiene una historia demasiado extensa y prodigiosa en temas de licitación, contratación y construcción, esto debido a que sus procesos y técnicas constructivas no son las más innovadoras, adicional a ello se ha visto afectado en gran medida por los casos de corrupción, sin contar la complicada situación del conflicto armado, que juega un papel importante en las zonas más necesitadas para la gestión de la red secundaria.

Teniendo en cuenta la situación general que ha atravesado y en la que se encuentra el país, y viendo la oleada de egresados para atender tal problemática enfocados en el rezago vial secundario, hace pensar que faltaría una mejor inmersión en los conceptos y nuevas tecnologías que traten el panorama completo de lo que implica la construcción y mantenimiento de la red secundaria, generar más espacios que involucren a los nuevos graduados y les dé a conocer los planes de acción propuestos por organismos como el ministerio de transporte y afines. Y más importante aún, es que, desde las instituciones implicadas junto con las Universidades, se plantee la idea de que si, se quiere desarrollar, la que es parte de la red vial más grande junto con terciarias; se tiene que enfatizar desde la enseñanza en las aulas, las alternativas estudiadas para atender la problemática del rezago, y presentar la red vial secundaria como el verdadero gran impulso a la economía nacional. (B. Caicedo, 2016)

15.6 OPORTUNIDAD DE LA INGENIERÍA CIVIL PARA LA INTERVENCIÓN DE LA RED VIAL SECUNDARIA

Con ánimo de minimizar el rezago vial existente, se genera de manera directa, la oportunidad de impactar las zonas mayormente afectadas en cuanto a retraso en su red vial secundaria; y consecuentemente el espacio para que profesionales del campo de la ingeniería civil puedan determinar los cambios necesarios, y de esta manera en conjunto con las comunidades implicadas, generar proyectos factibles al desarrollo social, económico y cultural.

Es evidente que al ser tomada en cuenta la red secundaria, como vías para el futuro desarrollo de los departamentos y el país; los principales implicados, llamados a participar en los distintos procesos que conformaran el cambio; sean los ingenieros civiles y afines, pues son ellos quienes claramente están más adentrados y capacitados para efectuar las acciones pertinentes. Actualmente el gobierno y en específico el ministerio de transporte, ha hecho un gran esfuerzo en unión con los departamentos en cuanto a la recolección de información de inventariados y estados de las vías secundarias, y este esfuerzo no es más que una base para el arranque de los proyectos de inversión, como sabemos la información en cuanto a la malla vial nacional, sobre todo vías secundarias y terciarias, había sido infraestructura demasiado marginada, y esto en gran medida gracias al conflicto armado; sin embargo ahora se están planteando alternativas para la recuperación y expansión de la red vial en estas zonas, y es precisamente allí, donde entra la ingeniería civil como mediadora y ejecutora de los grandes proyectos.

La red vial secundaria como se ha expresado a lo largo de este documento contiene alrededor de 45.000 km, las cifras pueden variar dependiendo de las fuentes o actualización de la información, aun así, es claro que estas comprenden más del doble de lo que contiene las vías primarias, adicional a ello más de la mitad al igual que la red terciaria se encuentran en mal estado. Teniendo esto en mente, es claro que las acciones a ejecutarse han de ser de una gran magnitud, o por lo menos si verdaderamente se espera generar un impacto positivo en el desarrollo vial.

Conociendo la situación del estado de la red vial secundaria del país, y adicionalmente la demanda profesional que requerirá el atender el rezago vial, es claro que la inversión que solicitara el intervenir dichas vías; se encuentra alrededor, o puede superar las cifras establecidas para la construcción de las vías primarias, en el proyecto denominado vías 4G. Con base en lo anterior, en el momento en que se decida generar las intervenciones correspondientes, deberá seguirse los protocolos y normativa adecuada para estos casos, la cual ya ha de estar estipula

por el ministerio de transporte, consecuentemente con las respectivas actualizaciones en implementación de nuevas tecnologías.

Ahora Para consolidar proyectos sostenibles, es necesario llevar a cabo una planificación, ejecución y operación de manera responsable y práctica de tal forma que se favorezca el entorno social, cultural y ambiental de la región. De acuerdo con estudios desarrollados por INVIAS, estas prácticas se llevan a cabo así:

- A. Planificación: estudios y diseños que respetan el entorno natural y cultural, bajo la convicción que la buena ingeniería es la mejor alternativa para minimizar y evitar los impactos ambientales al entorno. Igualmente, con la población asentada en el área de influencia se establecen relaciones de respeto a su cultura, costumbres, roles e idiosincrasia propia de cada comunidad, sin vulnerar sus derechos fundamentales y a la vez cumpliendo con las exigencias que en materia de infraestructura de transporte demanda el País. Particulares atenciones reciben las comunidades étnicas, que vía procesos de consulta previa definen y concertan los programas y actividades que se desarrollarán durante la ejecución del proyecto.
- B. Ejecución: Tanto las obras de ingeniería como las resultantes de los procesos de acuerdo y concertación con comunidades se realizan conforme los cronogramas establecidos, con diferentes actividades que contribuyen a dinamizar otras actividades económicas derivadas de la vinculación de mano de obra local, demanda de servicios y bienes para las obras, entre otros. Las obras sociales generalmente se ejecutan con diseños, mano de obra y dirección de las propias comunidades, quienes representados en sus líderes se asesoran en los temas que les son ajenos, con lo cual igualmente se generan conocimientos y experiencias que mejoran sus posibilidades de desarrollo.
- C. Operación: Una vez finalizadas las obras, la entrada en operación genera beneficios y cambios regionales y locales de los cuales las comunidades

generalmente se benefician a partir de un sentido de apropiación, al reconocerse como actores primarios y beneficiarios de los impactos positivos en movilidad, intercambio de productos y comercialización, acceso a bienes y servicios regionales entre los que se benefician los sectores turístico, comercial y ambientales (áreas protegidas, parques naturales, sitios de interés arqueológico), para los cuales se tienen más facilidades de visitar, en virtud a las condiciones de seguridad que se tienen en los principales corredores viales⁹⁹.

Adicionalmente, todos los proyectos a realizar sobre la red vial se efectúan a partir de procedimientos, estudios y diseños mínimos recomendados, los cuales gracias a la diversidad geográfica con la que cuenta el país; y en específico las vías secundarias al encontrarse en las zonas rurales más apartadas de los departamentos, deberán ser evaluadas por separado, en cuanto a sus características y requerimientos específicos, permitiendo así determinar el nivel de intervención, ahora siguiendo el orden de una etapa preliminar, algunos de los requerimientos sugeridos son los siguientes:

- Estudio topográfico: se requiere contar con la localización de las zonas y vías que presentan la problemática mediante el uso de coordenadas respecto a un punto georreferenciado por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC. La localización de las zonas y vías deberá contar con la georreferenciación del relieve del terreno, así como también la ubicación de los puntos relevantes, preexistencias, linderos, redes de servicios, obras de drenaje y otros elementos. Con base al estudio topográfico, se realizará los diseños de ajuste del diseño geométrico de la vía a intervenir y deberá ceñirse lo más posible al eje horizontal de la vía existente para garantizar que la rectificación propuesta de curvas y entre tangencias no genere mayor movimiento de tierras.

⁹⁹ Diagnóstico de la infraestructura vial actual en Colombia-nélida zamora fandiño-2012

- Estudio de suelos: es el conjunto de actividades que comprende la investigación de la capa que será usada como subrasante, los análisis y recomendaciones de ingeniería necesarios para el diseño y construcción de las obras propuestas, de tal forma que se garantice un comportamiento adecuado de la estructura. De estos estudios se obtiene la capacidad de soporte del suelo y la caracterización del mismo.
- Estudio de tránsito: es necesario verificar los volúmenes vehiculares en los tramos a considerar para el proyecto, con el fin de identificar que la circulación de vehículos se mantiene en lo considerado como tránsito bajo para la implementación del proyecto tipo mediante la realización de aforos vehiculares en puntos definidos en el diagnóstico técnico con el objeto de medir los volúmenes de tránsito sobre el o los tramos del proyecto, en ambos sentidos de circulación.
- Manejo ambiental: Deben estar contempladas las acciones que se implementarán para prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales que se causen por el desarrollo del proyecto, obra o actividad.

En cuanto a las fuentes de materiales, se debe contar con certificación de existencia de canteras u otras fuentes para el proyecto indicando lo siguiente: nombre de la cantera, ubicación, productos que ofrece y disponibilidad, descripción del proceso que realiza, permisos mineros y ambientales, precios y datos de contacto. Se requiere además contar con resolución de aprobación de la corporación autónoma regional de la zona para el sitio de disposición de materiales y escombros propuesto para el proyecto.¹⁰⁰

Teniendo en cuenta estos criterios mínimos, se podrá realizar un adecuado gestionamiento, al momento de intervenir realmente la red secundaria, pues

¹⁰⁰ Plan nacional de vías para la integración regional-ministerio de transporte-2018

basados en la información actualizada de inventarios y estado de las vías, y posteriormente con el apoyo del personal profesional y en conjunto con las comunidades, siguiendo la normativa y procedimientos adecuados, se crea el espacio ideal para que la ingeniería civil contribuya con el desarrollo que pueden llegar aportar las vías secundarias, no solo a los departamentos, si no al país.

16. CONCLUSIONES

Inventario vial

Es evidente que para el inventario vial en vías secundarias no presenta un atraso significativo sin embargo este inventario es importante, pues es la guía para el ministerio de transporte como ente principal e involucrado en la labor de la inversión de las vías secundarias, con este inventario vial lo que se busca es reconocer la importancia, el estado, tipo de rodadura, contratación y posibles avances respecto a lo encontrado. Al conocer las prioridades donde la intervención por parte de los departamentos y los entes sea inmediata se podrá lograr una mejor distribución de los recursos y un seguimiento a las obras, en la elaboración de este trabajo se utilizó como guía los diferentes planes viales existentes por parte de los departamentos para extraer la cantidad, estado, tipo de rodadura e inversión. Con esta información se puede concluir que la cantidad consignada por parte de los departamentos no es la misma que considera los entes estatales como el ministerio de transporte e INVIAS se deduce que esto inconveniente se debe a dos factores muy importantes.

1. La desactualización que poseen algunos planes viales es significativa ya que en algunos casos se puede observar documentos entre los 6 a los 9 años de desactualización, tiempo en el cual los departamentos han recibido más recursos con los cuales pueden contratar personal idóneo para el respectivo reconocimiento de vías secundarias, y con temas del posconflicto pueden tener más fácil acceso a las vías y finalizar el inventario.
2. La falta de compromiso por parte de los departamentos y los entes, es algo evidente pues el desarrollo del PVR (plan vial regional) es un plan que está ejecutando desde 2008 y presenta un avance del 85% al 90% la cual a la fecha ya debería estar finalizada y se debería estar entablado la segunda fase del PVR.

Esto nos lleva al compromiso y reto que debe asumir el ministerio de transporte como ente encargado de las vías secundarias, en la recolección de estos planes en fortalecer y acompañar a los departamentos que cumplan con las actualizaciones de los planes y a sancionar a los departamentos que llevan su respectivo atraso. Por otro lado, según la opinión de investigaciones y entrevistados el avance en cuanto a inventario de las vías secundarias no es el planeado pero la mejora es evidente.

Gestión de vías secundarias

La gestión de las vías secundarias ha estado a cargo de los departamentos estos con el Ministerio de transporte asumieron un compromiso, con el objetivo de encargarse del mantenimiento de las vías entregadas por programas como el fondo nacional de caminos vecinales y otras entidades, aun así presentaron una debilidad en el gestionamiento de las vías secundarias por parte de los departamento, el gobierno creo el plan vial regional, donde los departamentos se comprometían a inventariar y conocer el estado de la red vial bajo su cargo, y este servirá como guía para el ministerio de transporte para enfocar los recursos a proyectos de primera necesidad y priorizarlos, este plan ha desarrollado ideas más claras de la red vial existente en Colombia pero sigue presentando dificultades previas.

La labor por parte de los departamentos no ha sido la mejor, aunque la mayoría de los 32 departamentos han presentado su plan vial regional tiene todavía dificultades en el reconocimiento de la red vial secundaria y la distribución en los recursos para la red vial a su cargo, uno de los grandes problemas es la desactualización de los planes viales y esto conlleva a realizar una base de datos errónea o imperfecta tanto así que han tenido que intervenir entes como el INVIAS y el ANI para realizar un apoyo a estas inversiones, por esto se ha promovido la idea de un ente estatal que esté a cargo de la red vial secundaria como lo han hecho varios países latinoamericanos y han tenido resultados muy positivos, pero en este punto donde

la distribución de los recursos para los departamentos es vital y quitarles estos recursos para designarlos a un ente estatal puede traer inconvenientes.

Según lo expuesto por las entrevistas una gran opción es la creación de una subdirección vial encargada de la red vial secundaria esta puede estar establecida bien sea por el INVIAS o por el ministerio de transporte, cuya labor sea el gestionamiento y seguimiento a los planes viales regionales y el acompañamiento a departamentos que presentan dificultades, en algunos departamentos tiene toda una subdirección de infraestructura montada estos departamentos presentan un gran avance en el plan vial regional y la distribución de recursos efectiva.

El conflicto armado, uno de los mayores responsables del rezago vial

Como se ha venido expresando a lo largo de este documento, las vías secundarias son la red con mayor cantidad de vías en el país; después de las terciarias, y pese a que sobrepasan por más del doble en cantidad a las vías primarias, han sido la parte de la red vial, más marginada en cuanto a proyectos de inversión se refiere. Hay varias razones que hacen comprensible el porque de su situación, dentro ello esta que la mayoría de estas vías se encuentran en las zonas mas apartadas y accidentadas geográficamente en el país, lo que hace mas complicado el ingreso y salida tanto de sus habitantes como de cualquier entidad que lo requiera, adicionalmente las relaciones entre el Ministerio de Transporte y los departamentos no es la más idónea, ya que de por si lo mismos departamentos no han tenido una buena gestión histórico respecto a su malla vial, y tampoco hay la capacidad económica suficiente como para atender de pleno la red vial, bien sea suministrada por los mismos departamentos o a través del ministerio de transporte.

Adicional a todo ello, el conflicto armado que ha vivido el país a lo largo de su historia, dificulta aún más la situación, ya que este precisamente tiene lugar en estas zonas rurales departamentales; y se convierte en uno de los mayores causantes que explica, por qué hoy la red vial secundaria y terciaria están tan rezagadas. Y es que el país lamentablemente se ha visto envuelto en casos graves

de narcotráfico, contrabando, extorción, terrorismo y muchos más crímenes que giran en torno a los grupos armados al margen de la ley; por ende, es claro que la economía, el hábitat, la cultura, la población y en general todos los aspectos que conforman una sociedad, hayan sido en su mayoría vulnerados y manipulados por estos grupos delictivos; Ahora es muy entendible el hecho de que equipos y personal profesional capacitado para atender toda la problemática de la red vial secundaria, no hallan atendido estas zonas por obvias razones de afectación directa hacia su integridad, a si mismo se entiende el por qué no hay información concreta respecto a sus inventarios, tipos de rodadura, estados entre otros, y a su vez al no tener información clara respecto al estado de la red, sea hace imposible el generar proyectos que atiendan la problemática de las vías sin siquiera conocerlas. Sin embargo, también hay que decir que la corrupción a nivel de instituciones gubernamentales, han terminado de agravar la penosa situación del país, no solo respecto a su red vial secundaria, si no a lo que comprende toda la infraestructura; lo que hace que Colombia, dentro del mundo globalizado actual, al no poseer los medios para competir en los mercados internacionales mediante los tratados de libre comercio, se vea estancado por su débil oferta de mercado.

Oportunidad de desarrollo

El país como se ha expresado antes, ha vivido complicadas situaciones en ámbitos políticos, sociales y bélicos, donde estos a su vez han repercutido en el desarrollo de su infraestructura en general. Ahora teniendo en cuenta que, las zonas de mayor afectación son las rurales departamentales, y que estas son las que contienen la mayor cantidad de vías secundarias; se abre una puerta hacia una gran oportunidad de desarrollo, pues si de los tratados de paz firmados en la presidencia de Juan Manuel Santos surge un efecto positivo a nivel nacional, y se concreta de manera plena por medio de acciones como la entrega de armas y el desmantelamiento de la mayoría de estructuras delictivas, y adicionalmente el gobierno por medio de las instituciones departamentales, se empodera de las zonas afectadas; se crearía el medio ideal para poder intervenir de manera efectiva las

vías presentes allí. Consecuentemente se incrementaría de manera exponencial no solo la demanda laboral de profesionales en la ingeniería civil, si no de todas las carreras referentes a la recuperación del hábitat, y los vínculos sociales de dichas zonas.

El nivel de oportunidad laboral que se abriría para los profesionales del país si se da vía libre a las comunidades afectadas; Es de una magnitud impactante, ahora sabiendo esto, el gobierno por medio de sus distintos Ministerios tendría la enorme tarea de atender todas estas zonas departamentales, tendría que agilizar la gestión de sus actuales proyectos y crear nuevos que se adapten a las condiciones por Departamento, también estaría la necesidad del recurso económico que requeriría el planear y ejecutar dichos proyectos, sin contar todos los profesionales implicados para llevar a cabo esta gestión.

El futuro del país y más el de Colombia siempre ha estado muy arraigado a sus economías regionales y departamentales, en lo que refiere a la agricultura en mayor medida, y el medio para gran parte de su explotación ha sido la red vial secundaria, de forma que viendo con optimismo el posconflicto y lo que ello representa, el dilema es si el país tiene la capacidad de responder frente a la demanda que implicaría el atender todas las zonas afectadas y que necesitan urgentemente una reconstrucción de su red vial. Y si bien el país pueda aunar esfuerzos y suplir todas las necesidades que resultarían en el proceso, la mala reputación por la corrupción que se ha evidenciado en los últimos años, pone en tela de juicio su proceder. Sin embargo, no es motivo para no ver con esperanza el gran desarrollo que podría brindar las vías secundarias al país.

17. BIBLIOGRAFÍA

1. MINISTERIO DE TRANSPORTE E INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS, «Manual de diseño geométrico de carreteras,» Bogotá D.C., 2008.
2. DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN, «CONPES 3857,» Bogotá D.C., 2016.
3. INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS, «Patrimonio vial red de carreteras nacionales,» Bogotá D.C, 1997.
4. Y.. A. TITO, Infraestructura de transporte en Colombia, 1a. ed. ed., Colombia: Fedesarrollo, 2013, pp. 1-144.
5. S. MUÑOZ Gaviria, «Efectos macroeconómicos de las obras de infraestructura,» Bogotá, 2016.
6. OSORIO BAQUERO, «Breve reseña histórica de las vías en Colombia,» vol. 10, n° 17, 2014.
7. G. J. PÉREZ V., «La infraestructura del transporte vial y la movilización de carga en Colombia,» n° 64, 2005.
8. W. MUÑOZ Prieto, «Concesiones viales en Colombia. Historia y desarrollo,» 2002.
9. J. M. SALAZAR Toro, «La odisea en la contratación pública,» n° 270, 2016.
10. DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN DNP, «Departamento Nacional de Planeación DNP,» 26 diciembre 2016. [En línea]. Available:
11. Departamento Nacional de Planeación, «CONPES 3856: ESTRATEGIA DE ESTANDARIZACIÓN DE PROYECTOS 2016-2018,» Bogotá, 2016.
12. J. CARCIENTE, Carreteras estudio y proyecto, Venezuela: Vega s.r.l, 1965.
13. M. GONZÁLEZ Troncoso y C. A. ALBA Acero, «INFRAESTRUCTURA VIAL EN COLOMBIA: UN ANÁLISIS ECONÓMICO COMO APORTE AL DESARROLLO DE LAS REGIONES 1994 - 2004,» Bogotá D.C., 2006.
14. REVISTA SEMANA, «carreteras regionales en el olvido,» Bogotá, 2018.
15. INVIAS, «Clasificación de las Carreteras,» Bogotá, 2016.

16. S. Castro, «Superando los rezagos en infraestructura,» La Republica, 17 noviembre 2015.
17. M. A. Á. O. M. M. Héctor Augusto Clavijo García, «ANÁLISIS DEL SECTOR DE INFRAESTRUCTURA EN,» 2015.
18. S. M. y. J. A. Tito Yepes, «Financiación de la infraestructura en los municipios del sistema de ciudades de Colombia,» 2014.
19. G. O. Ovalle, «El papel de las vías secundarias y los caminos vecinales en el,» Revista de Ingeniería, nº 44, 2016, pp. 20-27, p. 8, 2016.
20. M. A. Acosta y P. A. Alarcón, «las vías terciarias en Colombia, una oportunidad para la ingeniería vial y el desarrollo del país,» Bogotá, 2017
21. Source: A. Talvitie, Paper presented at the annual meeting of the Transportation Research Board, January 1996, Washington, D.C.
22. CANADIAN JOURNAL OF CIVIL ENGINEERING, 2009, 36 (3): 427-438
23. D. f. Transport, «Guidance on Road Classification and, » U.K, 2012.
24. Dobson, EF, Postill, LJ low-volume roads: third international conference, pp 36-47 ,1983
25. DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN (DNP). Efectos macroeconómicos de las obras de infraestructura. Bogotá, 2016.
26. DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN (DNP). CONPES 3856: Estrategia de Estandarización de Proyectos 2016-2018. Bogotá, 2016. 73 p.
27. DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN (DNP). El Consejo Nacional de Política Económica y Social, CONPES. Colombia: Departamento Nacional de Planeación, dic. 2016
28. FEDESARROLLO. Tendencia económica, Informe mensual de FEDESARROLLO 166. Bogotá D.C.: 27, junio, 2016. p. 1-25.
29. GOBERNACIÓN DE AMAZONAS. Amazonas ficha departamental. [Online]. Amazonas:2014, p1-10.

30. GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA. Anuario estadístico de Antioquia 2013. [Online]. Antioquia:2014
31. GOBERNACIÓN DE ARAUCA. Arauca ficha departamental. [Online]. Amazonas: 2014, p 1-17. Disponible en internet:
32. GOBERNACIÓN DE BOYACÁ. Boyacá ficha departamental. [Online]. Boyacá: 2014, p 1-13.
33. GOBERNACIÓN DE CASANARE. Plan vial departamento de Casanare 2011-2019. [Online]. Casanare: 2014, p 111, 227 p.
34. GOBERNACIÓN DEL CESÁR. Cesár ficha departamental. [Online]. Cesár: 2014, p 1-15.
35. GOBERNACIÓN DE CUNDINAMARCA. Plan vial del departamento de Cundinamarca. [Online]. Cundinamarca: 2009, p 1-277.
36. GOBERNACIÓN DE LA GUAJIRA. Guajira ficha departamental. [Online]. Guajira: 2013, p 1-19.
37. GOBERNACIÓN DE GUANÍA. Guaina ficha departamental. [Online]. Guainía: 2013, p 1-12. GOBERNACIÓN DEL HUILA. Huila ficha departamental. [Online]. Huila: 2013, p 1-16.
38. GOBERNACIÓN DE NORTE DE SANTANDER. Proceso de Ordenamiento territorial, Caracterización Norte de Santander, Conectividad interna. [Online]. Huila: 2013,
39. GOBERNACIÓN DEL PUTUMAYO. Putumayo ficha departamental. [Online]. Huila: 2014, p 1-19. Disponible en internet:
40. GOBERNACIÓN DEL SAN ANDRÉS. San Andrés ficha departamental. [Online]. San Andrés: 2014, p 1-14.

41. GOBERNACIÓN DEL SANTANDER. Santander ficha departamental. [Online]. Santander: 2014, p 1-14.
42. GOBERNACIÓN DEL SUCRE. Sitio Oficial de la Gobernación de Sucre. Información general Departamento de Sucre. [Online]. Sucre: 2011.
43. GOBERNACIÓN DEL TOLIMA. Plan de desarrollo Unidos por la grandeza del Tolima 2012-2015. [Online]. Tolima: 2013, 432 p
44. GOBERNACIÓN DEL VALLE DEL CAUCA, SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA DEPARTAMENTAL. Plan vial departamental de Valle del Cauca 2011-2020 [Online]. Valle del Cauca: 2011,
45. GOBERNACIÓN DE VICHADA. Vichada ficha departamental. [Online]. Vichada: 2013, p1-12.
46. GONZÁLEZ Troncoso, Ana María y ALBA Acero, Carol Andrea. Infraestructura vial en
47. MINISTERIO DE TRANSPORTE E INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS. Patrimonio Vial Red de Carreteras Nacionales. Bogotá D.C: 1997.
48. SOCIEDAD COLOMBIANA DE INGENIEROS. La contratación pública en Colombia. En: Anales de la ingeniería. 2016, ed. 936., p. 52-55.
49. MANUELA ALEJANDRA ACOSTA ARIZA-PEDRO ALEJANDRO ALARCÓN ROMERO, Análisis de la cantidad y el estado de las vías terciarias en Colombia y la oportunidad de la ingeniería civil para su construcción y mantenimiento, Universidad Católica de Colombia, 2017
50. DIARIO LA REPUBLICA, Las vías secundarias y terciarias cuestan \$19 billones – [Online], 2019