

**PRACTICA EMPRESARIAL EN LA GOBERNACIÓN DE SANTANDER  
CON LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN SIG DE VÍAS  
SECUNDARIAS DEL DEPARTAMENTO DE SANTANDER  
SECRETARIA DE TRANSPORTE E INFRAESTRUCTURA  
GRUPO DE PROYECTOS VIALES**

**EDUARDO CORDERO CASTELLANOS**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS  
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL  
BUCARAMANGA**

**2004**

**PRACTICA EMPRESARIAL EN LA GOBERNACIÓN DE SANTANDER  
CON LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN SIG DE VÍAS  
SECUNDARIAS DEL DEPARTAMENTO DE SANTANDER  
SECRETARIA DE TRANSPORTE E INFRAESTRUCTURA  
GRUPO DE PROYECTOS VIALES**

**EDUARDO CORDERO CASTELLANOS**

**Practica realizada como requisito para optar al título de ingeniero Civil**

**Director**

**Jorge Gómez Gómez**

**Ing. en Transportes y Vías**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS  
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL  
BUCARAMANGA**

**2004**

*A Dios por ser mi guía en esta vida.*

*A mi madre, Gladys por su apoyo incondicional durante mi carrera.*

*A Patricia, por ser mi consejera y ayuda en todo momento.*

*A mis amigos y familiares por su colaboración.*

***EDUARDO.***

## **AGRADECIMIENTOS**

El autor expresa su agradecimiento a:

ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL, por ser la entidad que me brindó los conocimientos necesarios para mi buen desempeño como profesional.

JORGE GÓMEZ GOMEZ, Ingeniero en Transportes y Vías, director del proyecto, por su dedicación, orientación y apoyo en la realización del proyecto.

FABIOLA FIGUEREDO HURTADO, Ingeniera en Transportes y Vías, tutora de la práctica, por su apoyo, colaboración y tiempo durante el desarrollo de la práctica empresarial.

GRUPO DE INVESTIGACIÓN GEOMÁTICA – GESTIÓN Y OPTIMIZACIÓN EN SISTEMAS, Por su valiosa colaboración en el suministro de información.

GOBERNACIÓN DE SANTANDER Y GRUPO DE PROYECTOS VIALES, por su valiosa colaboración en el suministro de la información que hizo posible la realización de la aplicación SIG.

A todos aquellos que contribuyeron en el desarrollo exitoso de este proyecto.

## CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVOS	2
1. PRACTICA EMPRESARIAL	3
1.1 ENTIDAD DONDE SE DESARROLLA	3
1.2 FUNCIONES A CARGO	4
1.3 PROYECTOS REVISADOS	4
1.4 PROYECTOS FORMULADOS	6
1.4.1 Metodologías utilizadas	7
1.4.2 Formatos Utilizados	12
1.4.3 Ficha de Estadísticas Básicas de Inversión (EBI)	21
2. SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (SIG)	23
2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	24
2.2 APLICACIÓN SIG DE VÍAS SECUNDARIAS	25

2.3 ALCANCE DEL PROYECTO	25
2.4 METODOLOGIA	26
2.4.1 Obtención de la Información	27
2.4.2 Depuración de la Información	30
2.4.3 Creación de la aplicación SIG	32
2.5 RESULTADOS	34
2.5.1 Información Grafica	35
2.5.2 Información Alfanumérica	36
2.5.3 Aplicación SIG	37
2.5.4 Manual del Usuario	37
3 OBSERVACIONES	39
4 CONCLUSIONES	40
BIBLIOGRAFIA	42
ANEXOS	43

## LISTA DE TABLAS

	Pág.
<b>Tabla 1:</b> Breve descripción del contenido de los campos de la base de datos utilizada para la aplicación SIG de vías secundarias.	32
<b>Tabla 2:</b> Registro de la base de datos para el sector Bucaramanga – La Playa.	37

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
<b>Figura 1.</b> Esquema de componentes básicos de un Sistema de Información Geográfica.	23
<b>Figura 2.</b> Mapa vial esquemático del Departamento de Santander.	28
<b>Figura 3.</b> Mapa del Departamento de Santander con vías primarias y secundarias Pavimentadas.	29
<b>Figura 4.</b> Mapa Departamento de Santander con Ríos Principales y Cabeceras Municipales.	30
<b>Figura 5.</b> Estructura de organización de los archivos.	33
<b>Figura 6.</b> Descripción de archivos de la carpeta arcview.	34
<b>Figura 7.</b> Mapa vial final del Departamento de Santander.	36
<b>Figura 8.</b> Captura de una consulta en el programa ArcView, para el sector Bucaramanga – La Playa.	38

## LISTA DE ANEXOS

	Pág.
<b>ANEXO A.</b> Documentos requeridos para la presentación de proyectos viales.	43
<b>ANEXO B.</b> Formatos de la Metodología 023 del Banco de Proyectos e Inversión. Nacional BPIN.	45
<b>ANEXO C.</b> Formatos de la Metodología 024 del Banco de Proyectos e Inversión. Nacional BPIN.	60
<b>ANEXO D.</b> Formatos de la metodología 026 del Banco de Proyectos e Inversión Nacional BPIN.	83
<b>ANEXO E.</b> Formatos de la Ficha de Estadísticas Básicas e Inversión EBI.	95
<b>ANEXO F.</b> Inventario de Vías Secundarias del Departamento de Santander.	102
<b>ANEXO G.</b> Nomenclatura utilizada por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi IGAC.	109
<b>ANEXO H.</b> Manual del Usuario	116

## RESUMEN

**TITULO:** PRÁCTICA EMPRESARIAL EN LA GOBERNACIÓN DE SANTANDER CON LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN SIG DE VÍAS SECUNDARIAS DEL DEPARTAMENTO DE SANTANDER.\*

**AUTOR:**

CORDERO CASTELLANOS, Eduardo.\*\*

**PALABRAS CLAVES:** Práctica Empresarial, Gobernación de Santander, Secretaria de Transporte e Infraestructura, Grupo de Proyectos Viales, Vías Secundarias, Aplicación SIG de Vías Secundarias.

**DESCRIPCIÓN**

La Gobernación de Santander ha contemplado la práctica empresarial como una forma de promover la relación interinstitucional entre esta entidad y la Universidad, para que en desarrollo de este principio se promueva la integración y la articulación de esfuerzos que permitan una mayor calidad y eficiencia en el cumplimiento de los objetivos que desarrolla cada una de las entidades.

Debido a la necesidad que tiene la Secretaria de Transporte e Infraestructura y en especial el grupo de proyectos viales de organizar la información que por lo general se ha manipulado en formato impreso por su manejo práctico y fácil, surgió como solución la idea de crear una aplicación que permitiera el manejo de toda la información tanto gráfica como alfanumérica, facilitando así los procedimientos existentes para su obtención de forma rápida y confiable.

Considerando las desventajas mencionadas anteriormente surgió la necesidad de crear una aplicación SIG, la cual se caracteriza por ser capaz de asociar diferentes formatos digitales,

---

\* Práctica Empresarial.

\*\* Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas, Escuela de Ingeniería Civil, Gómez Gómez Jorge Hernando.

facilitar los procesos de análisis y permitir la adición de nuevas herramientas para optimizar y agilizar los resultados.

Para la realización de la aplicación SIG de vías secundarias del departamento de Santander fue necesario realizar una planeación de la información que se necesitaba, además de un análisis de lo que se quería obtener como resultado para el usuario final.

El resultado obtenido de la información gráfica es un mapa a escala real el cual presenta información relacionada con municipios, ríos, ciénagas, vías principales, secundarias, terciarias, puentes, límites departamentales, municipales y provinciales.

De igual manera de la información alfanumérica se obtiene como resultado una base de datos en formato digital en la cual se puede clasificar la información discriminándola por: provincias, municipios, nombres de la vía, nombre del sector, código de la gobernación, longitudes o tipo de superficie de rodadura.

## **ABSTRACT**

**TITLE:** MANAGERIAL PRACTICE IN THE GOVERNMENT DE SANTANDER WITH THE IMPLEMENTATION OF AN APPLICATION SIG OF SECONDARY ROADS OF THE DEPARTMENT DE SANTANDER.\*

**AUTHOR:**

CORDERO CASTELLANOS, Eduardo.\*\*

**KEY WORDS:** Managerial practice, Government of Santander, Secretary of Transport and Infrastructure, Group of Projects Viales, Secondary Roads, Application SIG of Secondary Roads.

**DESCRIPTION**

The Government of Santander has contemplated the managerial practice as a form of promoting the relationship interinstitucional between this entity and the University, so that in development of this principle it is promoted the integration and articulation of efforts that allow a bigger efficiency in the execution of the objectives that each one of the entities develops.

Due to the necessity that has the Secretary of Transport and Infrastructure and especially the group of projects viales of organizing the information that in general has been manipulated in printed format by their practical and easy handling, the idea arose as solution of creating an application that allowed the handling of all the information so much graph as alphanumeric, facilitating the existent procedures for its obtaining in a quick and reliable way.

Considering the disadvantages mentioned the necessity previously arose of creating an application SIG, which is characterized to be able to associate different digital formats, to

---

\*Managerial practice.

\*\* Ability of Engineerings Physique Mechanics, School of Civil Engineering, Gómez Gómez Jorge Hernando

facilitate the analysis processes and to allow the addition of new tools to optimize and to speed up the results.

For the realization of the application SIG of secondary roads of the department of Santander was necessary to carry out a planeación of the information that was needed, besides an analysis of what was wanted to obtain as a result for the final user.

The obtained result of the graphic information is a map to real scale which presents information related with municipalities, rivers, marshes, main, secondary roads, third, bridges, departmental, municipal and provincial limits.

In same way of the alphanumeric information it is obtained a database as a result in digital format in which you can classify the information discriminating against it for: counties, municipalities, names of the road, name of the sector, code of the government, longitudes or type of rolling surface.

## INTRODUCCION

Debido a la necesidad que tiene la Secretaria de Transporte e Infraestructura y en especial el grupo de proyectos viales de organizar la información que por lo general se ha manipulado en formato impreso por su manejo práctico y fácil, surgió como solución la idea de crear una aplicación que permitiera el manejo de toda la información tanto gráfica como alfanumérica, facilitando así los procedimientos existentes para su obtención de forma rápida y confiable, además de innovar en el campo de los sistemas digitales que tienden a mejorar la administración de la información, aumentando así las posibilidades de encontrar soluciones mas prácticas y cercanas a la realidad.

Uno de los objetivos de este libro es describir las actividades y conocimientos adquiridos en el transcurso de la práctica en el grupo de proyectos viales. El libro está dividido en dos partes, la primera presenta una breve descripción de las actividades que se realizaron durante la práctica empresarial y de las metodologías utilizadas para la formulación de proyectos viales; la segunda parte presenta en detalle el aporte técnico que se realizó para el uso y aplicación del grupo de proyectos viales que consistió en la elaboración de una aplicación SIG de vías secundarias, la cual relaciona la información alfanumérica existente sobre el inventario de la red vial secundaria del departamento con la información gráfica que consiste en un mapa del departamento de Santander que contiene la malla vial a nivel de vías primarias, secundarias y terciarias, además de información sobre ubicación de puentes, ríos, ciénagas, municipios y corregimientos del departamento.

Por último, para la realización de este proyecto se necesitan amplios conocimientos previos en diferentes disciplinas para desarrollar la metodología de trabajo, la definición de reglas claras y estrictas para la coordinación y control de las actividades y la logística adecuada para garantizar un trabajo de alta calidad y reconocimiento.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo General**

Aplicar por medio de práctica empresarial en la Gobernación de Santander los conocimientos adquiridos en la carrera sobre la planeación y ejecución de proyectos viales y así mismo apoyar y prestar servicios como asesoría técnica en estudios de proyectos que necesite la comunidad.

### **Objetivos Específicos**

- ✓ Aplicar conocimientos sobre formulación y revisión de proyectos viales a nivel del departamento de Santander
- ✓ Revisar las memorias de cálculo y el correcto diligenciamiento de las metodologías exigidas por la Gobernación de Santander para la presentación de proyectos de Infraestructura Vial y su posterior ejecución.
- ✓ Preparar y revisar las cantidades de obra y los análisis de precios unitarios necesarios para los proyectos de Infraestructura Vial que se presentan en la sección de coordinación de proyectos viales.
- ✓ Como aporte personal adicional, generar una aplicación SIG que sirva de apoyo en la administración de la red vial secundaria del Departamento de Santander.

## **1. PRACTICA EMPRESARIAL**

La Gobernación de Santander ha contemplado la práctica empresarial como una forma de promover la cooperación y la relación interinstitucional entre esta entidad y la Universidad, para que en desarrollo de este principio se promueva la integración y la articulación de esfuerzos que permitan una mayor calidad y eficiencia en el cumplimiento de los objetivos que desarrolla cada una de las entidades que participan en este proceso.

Lo que se busca en este proceso de cooperación es que las entidades relacionadas se beneficien mutuamente con el aporte técnico del estudiante en desarrollo de las actividades propias de la práctica, logrando así mejorar y optimizar los procesos e información que se manejan en las dos entidades.

### **1.1. ENTIDAD DONDE SE DESARROLLA**

La Secretaria de Transporte e Infraestructura de la Gobernación de Santander tiene como objetivo contribuir al desarrollo integral y sostenible de la población del Departamento de Santander, mediante una eficaz gestión en el sistema de transporte e infraestructura (en los sectores de vías, salud, educación, recreación y deporte, cultura, electrificación rural, aguas y saneamiento básico, gas y telecomunicaciones) las cuales son áreas de su competencia. Esto es posible mediante la coordinación de esfuerzos con entidades públicas y privadas del orden municipal, Departamental, nacional e internacional, orientados al cumplimiento de los deberes del estado para así proporcionar a los habitantes del Departamento de Santander un mejoramiento en su calidad de vida

Debido a esta necesidad de realizar una mayor gestión la Secretaria de Transporte e Infraestructura tiene varios grupos de trabajo que se encargan de las diferentes áreas que le competen. Uno de estos grupos es el de Proyectos Viales en el cual se realizó la práctica empresarial que esta amparada por el convenio 225 del 2001 realizado entre la Gobernación de Santander y la Universidad Industrial de Santander.

El Grupo de Proyectos Viales tiene como función el realizar las acciones necesarias para la gestión, desarrollo y formulación de los diferentes proyectos viales de los municipios del Departamento de Santander

Como lo son las labores de pavimentación, mantenimiento, mejoramiento y atención de las vías secundarias del Departamento, además de brindar la asesoría y ayuda necesaria para la realización de estos.

## **1.2. FUNCIONES A CARGO**

Las principales actividades que se realizaron durante el transcurso de la práctica fueron las de brindar asesoría a los municipios para la realización de proyectos viales, preparación y revisión de las cantidades de obra de los proyectos que se manejan en el grupo de proyectos viales, igualmente sobre la aplicación de conceptos básicos para la revisión y formulación de proyectos de pavimentación, mantenimiento, mejoramiento y actualizaciones de proyectos que se les asignaban recursos para su posterior ejecución.

## **1.3. PROYECTOS REVISADOS**

Esta etapa consiste en la revisión de los proyectos que presentan y radican los municipios en la Secretaria de Transporte e Infraestructura y se basa en hacer un análisis de la existencia de todos los documentos requeridos para la presentación de proyectos (Ver Anexo A), revisar precios unitarios, cantidades de obra, planos de las obras a realizar y el correcto diligenciamiento de la metodología exigida por el Banco de Proyectos e Inversión Nacional (BPIN) y de la ficha de Estadísticas Básicas de Inversión (EBI), todo esto con el fin de que no existan inconsistencias en el proyecto que puedan ser motivo de devolución al municipio generando una demora en la consecución de los recursos para el proyecto.

La revisión del proyecto debe hacerse de tal forma que cuando se introduzcan cambios se haga de común acuerdo con el municipio, redactando una carta en la cual se indique el nuevo valor del proyecto y la disponibilidad presupuestal para financiar la parte correspondiente al municipio ya sea en dinero o en bienes y servicios, la cual debe ir firmada por el alcalde del municipio.

Dentro de los proyectos revisados durante la práctica se describen los siguientes:

- ✓ Proyecto de pavimentación de la vía Hato – Palmar: El objetivo de este proyecto es la pavimentación de 6 Km. de vía por un valor de \$5.479.391.443 millones en el cual se realizaran labores de movimiento de tierras, construcción de obras de arte, pavimentación y construcción de obras adicionales como muros en gaviones y demarcación lineal.
- ✓ Mantenimiento rutinario y periódico de la vía transversal 57(YE) – Páramo – Socorro que empalma con la troncal central: El objetivo de este proyecto es el de mejorar las condiciones de transitabilidad de la vía en un tramo de 21 Km. Por un valor de \$334.389.492 millones, mediante la ejecución de actividades de mantenimiento rutinario que consisten en labores de rocería, eliminación de derrumbes menores, limpieza de alcantarillas, limpieza de puentes y actividades de mantenimiento periódico como perfilado y cuneteo de la superficie de afirmado, remoción de derrumbes mayores, reposición de material de afirmado, construcción de obras de drenaje, construcción de obras de protección, estabilización de la subrasante y construcción de filtros en piedra con geotextil.
- ✓ Mantenimiento rutinario y periódico de la vía Socorro – Simacota – Chima – Contratación – Guacamayo: El objetivo del proyecto es el de mejorar las condiciones de transitabilidad de la vía en un tramo de 62 Km. Por un valor de \$972.335.154 millones, mediante la ejecución de actividades de mantenimiento rutinario que consisten en labores de rocería, eliminación de derrumbes menores, limpieza de alcantarillas, limpieza de puentes y actividades de mantenimiento periódico como perfilado y cuneteo de la superficie de afirmado, remoción de derrumbes mayores, reposición de material de afirmado, construcción de obras de drenaje, construcción de obras de protección, estabilización de la subrasante y construcción de filtros en piedra con geotextil.
- ✓ Demarcación lineal y señalización vertical de la vía casco urbano corregimiento la Gómez en el municipio de Sabana de Torres: El objetivo del proyecto era el de realizar la señalización horizontal y vertical de la vía en un tramo de 5 Km. Por un valor de \$28.964.740 millones con el fin de evitar la accidentalidad de la vía debido a la falta de señalización horizontal con pintura reflectiva. Para este proyecto se hizo necesaria una supervisión con el fin de verificar el tipo de pintura utilizada y la cantidad de microesferas mezcladas en la pintura reflectiva que se aplicaría en la vía para su demarcación, para lo cual se viajó a la vía que comunica al corregimiento de la Gómez con el municipio de Sabana de Torres para realizar la respectiva supervisión de la demarcación lineal horizontal.

## 1.4. PROYECTOS FORMULADOS

El principal propósito al formular un proyecto es el de satisfacer las necesidades de la zona donde se va a realizar analizando factores externos como lo son los económicos, sociales y políticos con el objetivo de que se enmarque dentro del plan de desarrollo que permita la solución al problema específico.

La formulación de un proyecto desde el momento mismo en que se identifica el problema o necesidad debe pasar por tres grandes etapas las cuales aportan información específica sobre las características y bondades del proyecto, en términos generales estas etapas son las de Preinversión, Inversión y Operación.

La preinversión es la primera etapa del ciclo del proyecto y consiste en la evaluación y preparación que ayude a tomar la decisión de realizarlo o no y se deben analizar aspectos como los técnicos, institucionales, económicos, ambientales y legales. La etapa de inversión contempla todas las acciones destinadas para ejecutar el proyecto y se realizan las acciones necesarias para su ejecución física. En la etapa de operación también llamada de producción o funcionamiento se inicia la generación del bien o servicio con la puesta en marcha de las labores que aseguren la eficiencia del proyecto.

Dentro de los proyectos formulados están los siguientes:

- ✓ Pavimentación de 9 Km. De la vía Puente Tona – Matanza – Surata – California – Vetas – Berlín: El objetivo de este proyecto consiste en realizar la pavimentación de 9 Km. de vía con el fin de mejorar la comercialización de la producción agrícola y minera de la región por un valor de \$4.415.500.000 millones y se contemplan labores de obras de drenaje y estabilización, construcción de estructuras de sub-base, base, carpeta asfáltica, señalización y rectificación de curvas.
- ✓ Pavimentación del sector Pinos del Norte, carrera 10A entre calles 21 y 22 y calle 22 entre carreras 10B y 12, Municipio de Málaga: Este proyecto consistió en realizar la adecuación y pavimentación en concreto rígido de un tramo de 129.75 mt, por un valor de \$56.767.138 millones realizando labores de replanteo topográfico, movimiento de tierras, colocación y suministro de material para la sub-base y base granular y colocación del concreto rígido, todo esto con el fin de mejorar las condiciones existentes de transitabilidad de las vías urbanas del sector.

- ✓ Mejoramiento de la Vía Girón – Zapatoca del Km. 0+000 al Km. 1+000, Sector Bahóndo, Municipio de Girón: Este proyecto se formulo para realizar el mejoramiento de 1 Km. de la vía que conduce de Girón a Zapatoca por un valor de \$35.766.425 millones para realizar labores de cuneté y perfilado de la banca, reposición de afirmado utilizando un producto estabilizante, imprimación y aplicación de sello Slurry, estas actividades se plantea realizarlas en 3 tramos del kilómetro a mejorar con el fin de analizar el comportamiento del producto estabilizante contra los métodos tradicionales de mejoramiento de una vía.

**1.4.1 Metodologías utilizadas.** La metodología de evaluación utilizada para el registro de proyectos de inversión ante el banco de proyectos está orientada a identificar claramente y evaluar la necesidad de realizar los estudios de preinversión para la posterior ejecución del proyecto de inversión, la existencia de la metodología hace que la información consignada sea útil y se pueda emplear con fines de planeación y de seguimiento de la inversión. Con el uso de la metodología lo que se quiere es hacer una evaluación del proyecto a nivel de perfil y definir criterios de evaluación económica que permitan definir el beneficio para la zona de estudio. Para el caso del grupo de proyectos viales las metodologías utilizadas para la formulación de proyectos fueron las 023, 024, 025, 026 que corresponden a proyectos de mantenimiento de infraestructura vial, proyectos de infraestructura vial con bajos niveles de transito (TPD<100), proyectos de infraestructura vial con altos niveles de transito (TPD>100) y proyectos de estudios de preinversión respectivamente.

La metodología 023 del Departamento Nacional de Planeación para la presentación de proyectos de mantenimiento, está dirigida a identificar, formular y evaluar los proyectos de mantenimiento de vías no urbanas en las labores de mantenimiento rutinario y periódico. El mantenimiento rutinario se realiza en vías pavimentadas o no pavimentadas y se refiere a la conservación continua (a intervalos menores de un año) de las zonas laterales y a intervenciones de emergencia en la banca, con el fin de mantener las condiciones óptimas para la transitabilidad en la vía<sup>1</sup>.

Las principales actividades del mantenimiento rutinario son:

---

<sup>1</sup> DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. Manual metodológico para la identificación, preparación y evaluación de proyectos de mantenimiento de infraestructura vial no urbana. Bogotá: 1994. p.2.

- Remoción de derrumbes
- Rocería
- Limpieza de obras de drenaje
- Reconstrucción de cunetas
- Reconstrucción de zanjas de coronación
- Reparación de baches en afirmado y/o parcheo en pavimento.
- Perfilado y compactación de la superficie
- Riegos de vigorización de la capa de rodadura
- Limpieza y reparación de señales

El mantenimiento periódico se realiza en vías pavimentadas y en afirmado. Comprende la realización de actividades de conservación a intervalos variables, relativamente prolongados (3 a 5 años), y esta destinado primordialmente a recuperar los deterioros de la capa de rodadura ocasionados por el tránsito y por fenómenos climáticos, también se puede contemplar la construcción de algunas obras de drenaje menores y de protección faltantes en la vía<sup>2</sup>. Las principales actividades son:

- Reconformación y recuperación de la banca
- Limpieza mecánica y reconstrucción de cunetas
- Escarificación del material de afirmado existente
- Extensión y compactación de material para recuperación de los espesores de afirmado iniciales
- Reposición de pavimento en algunos sectores
- Reconstrucción de obras de drenaje
- Construcción de obras de protección y drenaje menores
- Demarcación lineal
- Señalización

La formulación del proyecto parte de la identificación del problema o la necesidad. Para esto es necesario determinar claramente cuáles son las causas que originan la necesidad del mantenimiento vial.

---

<sup>2</sup> DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. Op. Cit., p.2.

El análisis planteado con esta metodología se orienta a escoger la mejor solución posible al problema o necesidad identificada y a la vez arrojar información básica para facilitar un posterior seguimiento y evaluación de resultados de los proyectos.

La metodología 023 del Banco de Proyectos de Inversión Nacional (BPIN) se divide en 4 módulos que son:

- ❑ Módulo 1: IDENTIFICACION DEL PROBLEMA
- ❑ Módulo 2: PREPARACION Y EVALUACION DEL PROYECTO
- ❑ Módulo 3: FINANCIAMIENTO Y SOSTENIBILIDAD DEL PROYECTO
- ❑ Módulo 4: PROGRAMACION FISICO-FINANCIERA

Cada uno de estos módulos solicita la información pertinente para la ejecución del proyecto, la cual se debe consignar en los formatos de la metodología del Banco de Proyectos de Inversión Nacional (BPIN). Adicionalmente, se deben presentar unos anexos que puedan servir para el adecuado diseño del proyecto.

El modulo 1 tiene por objeto la identificación del problema o necesidad que se quiere resolver o satisfacer. La identificación del problema o necesidad se fundamenta en la explicación de sus aspectos principales y en la descripción de la situación actual de la zona afectada por el problema<sup>3</sup>. El modulo 2 tiene por objeto preparar y evaluar el proyecto de mantenimiento, a nivel técnico y económico. La preparación y evaluación incluyen la descripción de los beneficios y la valoración de las principales actividades desarrolladas que permitirán solucionar el problema o necesidad<sup>4</sup>. El modulo 3 tiene como propósito describir y valorar globalmente las fuentes de financiación definidas para la alternativa escogida y señalar aspectos determinantes para su sostenibilidad<sup>5</sup>. Por ultimo el modulo 4 permite desarrollar la información que servirá para analizar la evolución de las actividades y componentes formulados para la etapa de inversión del proyecto, es decir, para el montaje físico del proyecto. De igual manera, permite programar la financiación requerida durante la etapa de inversión del proyecto; debe coincidir, por lo tanto, con la programación de los

---

<sup>3</sup> DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION. Op. Cit., p.5.

<sup>4</sup> *Ibíd.*, p.9.

<sup>5</sup> *Ibíd.*, p.15.

desembolsos que deberán realizar las entidades cofinanciadoras durante el montaje del proyecto<sup>6</sup>.

La metodología 024, 025 y 026 en su enfoque general están orientadas de igual manera que la metodología anteriormente reseñada, es decir los módulos en los que se dividen son iguales a la anterior metodología, lo que diferencia a estas metodologías son los formatos utilizados para su diligenciamiento y el objetivo del proyecto que se quiera realizar.

La metodología 024 del Departamento Nacional de Planeación se utiliza para la evaluación de proyectos de construcción, proyectos de mejoramiento, y proyectos de rehabilitación para proyectos de infraestructura vial con bajos niveles de tránsito (TPD<100). Los proyectos de construcción son el conjunto de todas las obras de infraestructura a ejecutar en una vía proyectada, en un tramo faltante mayor al 30% de una vía existente y/o en variantes<sup>7</sup>. Comprende, entre otras, las actividades de:

- Estudios
- Desmonte y Limpieza
- Explanación
- Obras de drenaje (alcantarilla, pontones, etc.)
- Afirmado
- Sub-base, base y capa de rodadura
- Tratamientos Superficiales o riegos
- Señalización
- Demarcación
- Puentes

Los proyectos de Mejoramiento consisten básicamente en el cambio de especificaciones y dimensiones de la vía o puentes; para lo cual, se hace necesaria la construcción de obras en infraestructura ya existente, que permitan una adecuación de la vía a los niveles de servicio requeridos por el tránsito actual y proyectado. Comprende, entre otras, las actividades de:

---

<sup>6</sup> DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. Op. Cit., p.18.

<sup>7</sup> DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. Manual metodológico para la identificación, preparación y evaluación de proyectos de construcción, mejoramiento y rehabilitación de infraestructura vial no urbana. Bogotá: 1994. p.3.

- Ampliación de calzada
- Construcción de nuevos carriles
- Rectificación (alineamiento o pendiente)
- Mejoramiento del alineamiento
- Construcción de obras de drenaje y sub-drenaje
- Construcción de estructura de Pavimento
- Estabilización de Afirmados
- Tratamientos superficiales o riegos
- Señalización
- Demarcación
- Construcción de afirmado

Dentro del mejoramiento, puede considerarse la construcción de tramos faltantes de una vía ya existente, cuando éstos no representan más del 30% del total de la vía<sup>8</sup>. Los proyectos de rehabilitación comprenden actividades que tienen por objeto reconstruir o recuperar las condiciones iniciales de la vía, de manera que se cumplan las especificaciones técnicas con que fue diseñada<sup>9</sup>. Comprende, entre otras, las actividades de:

- Construcción de obras de drenaje
- Recuperación de afirmado o capa de rodadura
- Reconstrucción de sub-base y/o base y/o capa de rodadura
- Obras de estabilización

La metodología 025 se utiliza para los mismos tipos de proyectos que la metodología anterior, la diferencia es que esta se debe utilizar en vías las cuales los niveles de tránsito promedio diario (TPD) supere los 100 vehículos, y la metodología 026 está dirigida a formular y evaluar la necesidad de realizar estudios de preinversión para la ejecución de proyectos de inversión.

---

<sup>8</sup> DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. Op. Cit., p.4.

<sup>9</sup> *Ibíd.*, p.4.

**1.4.2 Formatos Utilizados.** Las metodologías que se manejan como se dijo anteriormente se utilizan para determinados tipos de proyectos, por lo que cada una de estas metodologías tiene sus formatos especializados para identificar el problema o necesidad de la zona en estudio y así poder definir la alternativa mas optima desde el punto de vista técnico, social, cultural asegurando de esta forma su financiación y sostenibilidad.

La metodología 023 del BPIN del Departamento Nacional de Planeación (DNP) consta de 13 formatos los cuales se explicaran a continuación, y se podrán observar en el anexo B:

✓ **FORMATO ID-01: DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.**

Consiste en describir la situación actual, causas del problema, y consecuencias de no realizar acciones para solucionarlo.

✓ **FORMATO ID-02: POBLACIÓN Y ZONA AFECTADA POR EL PROBLEMA.**

Una vez identificado correctamente el problema, se debe buscar determinar la población y la zona afectadas. Teniendo en cuenta que la zona afectada por el problema puede ser diferente a la zona beneficiada por el proyecto. Para esto es importante presentar en un plano la ubicación geográfica de la zona afectada por el problema, haciendo énfasis de las principales características de ésta (población, límites municipales, usos del suelo, vías existentes, tránsitos respectivos, etc.). Igualmente, describir las características de la población que se ve afectada por el problema (social, económico, cultural) y las características de la zona afectada en general (actividades económicas, características topográficas, geológicas, ambientales).

✓ **FORMATO ID-03: OBJETIVO DEL PROYECTO.**

Este consiste en el estado deseado que se espera obtener a través de la ejecución del proyecto. El objetivo está relacionado con el problema que se identificó. Puede haber uno o varios objetivos, sin embargo, debe existir un objetivo principal, el cual prima sobre los otros objetivos, y es el que define la situación que se espera obtener. El objetivo del proyecto debe expresarse en términos de resultados, con el propósito de facilitar la evaluación y el futuro seguimiento de éste.

✓ FORMATO ID-04: RELACIÓN DEL OBJETIVO DEL PROYECTO CON LOS OBJETIVOS DE LOS PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO.

Se debe describir brevemente los objetivos del plan de desarrollo y del plan territorial del sector transporte e infraestructura vial que se relacionan con los objetivos del proyecto planteado.

✓ FORMATO PE-01: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

Se debe realizar una descripción del proyecto, la cual debe ser lo más concreta posible, haciendo énfasis en las principales características físicas técnicas de la vía. Adicionalmente, se debe anexar a este numeral un esquema o plano de la localización de la vía y sus fuentes de materiales.

✓ FORMATO PE-02: CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL PROYECTO.

Descrito el proyecto se deben definir las características técnicas que se consideran en el mismo. Estas características deben cubrir los aspectos topográficos, geológicos y geométricos considerados en la elaboración del proyecto.

✓ FORMATO PE-03: ASPECTOS INSTITUCIONALES Y COMUNITARIOS.

Se debe examinar la capacidad institucional de la entidad encargada de la gerencia del proyecto y el respaldo comunitario con el que se cuenta.

✓ FORMATO PE-04: IMPACTOS AMBIENTALES Y PROGRAMAS DE MITIGACION.

Un proyecto vial por lo general presenta una serie de impactos ambientales, los cuales deben ser considerados en el momento de definir los costos atribuibles al mismo, los cuales se concretan en un programa de mitigación ambiental indicando los costos de cada actividad del programa.

✓ FORMATO PE-05: COMPONENTES Y ACTIVIDADES.

Definidas las características técnicas y ambientales del proyecto, se deben determinar los componentes y actividades necesarios para el logro del objetivo determinado en el proyecto, así como las cantidades de obra esperadas a realizar por cada componente y su costo unitario y total.

✓ **FORMATO PE-06: RESUMEN DE COSTOS DEL PROYECTO.**

Identificados los costos atribuibles al proyecto, es importante analizarlos a través de indicadores que demuestren la bondad de este. Se debe tener en cuenta los datos suministrados en el formato PE-05 y calcular los costos por kilómetro.

✓ **FORMATO FS-01: FINANCIACION DEL PROYECTO.**

Se debe describir y valorar las principales fuentes de financiación de la inversión a realizar, discriminadas por actividades y/o componentes. Este formato está diseñado para presentar el esquema de financiación para un año específico y se debe diligenciar un formato por cada uno de los años de duración del proyecto.

✓ **FORMATO FS-02: SOSTENIBILIDAD.**

La Sostenibilidad hace referencia a las dificultades o limitaciones que se pueden presentar para el normal desarrollo del proyecto, entre las cuales se encuentran aquellas en que la administración del proyecto no tiene ningún control pero que son esenciales para el cumplimiento del objetivo y las metas asociados al proyecto, y a la capacidad institucional de la entidad responsable del proyecto para afrontar situaciones previstas como las no previstas dentro del normal desarrollo del proyecto.

✓ **FORMATO FF-01: PROGRAMACION FÍSICO-FINANCIERA.**

Esta información permite analizar la evolución de las actividades y componentes formulados para la etapa de inversión del proyecto, es decir, para el montaje físico del proyecto. De igual manera, permite programar la financiación requerida durante la etapa de inversión del proyecto.

La metodología 024 del BPIN del Departamento Nacional de Planeación se compone de 20 formatos los cuales se explican a continuación (Ver anexo C):

✓ **FORMATO ID-01: DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.**

Consiste en describir la situación actual, causas del problema, y consecuencias de no realizar acciones para solucionarlo.

✓ FORMATO ID-02: POBLACIÓN Y ZONA AFECTADA POR EL PROBLEMA.

Una vez identificado correctamente el problema, se debe buscar determinar las principales características de la zona afectada por el problema teniendo en cuenta que la zona afectada por el problema puede ser diferente a la zona beneficiada por el proyecto para así poder tener una idea de la magnitud del problema. Para esto es importante presentar una ubicación geográfica del problema en un plano, en la cual se haga énfasis en las principales características de ésta (límites municipales, usos del suelo, vías existentes, población, etc.).

✓ FORMATO ID-03: CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS DE LA ZONA AFECTADA POR EL PROBLEMA.

Se deben determinar las principales características económicas de la zona afectada por el problema para así analizar el impacto que puede tener un proyecto de infraestructura vial. El formato se divide en dos partes, en las cuales se debe presentar información correspondiente a la zona afectada por el proyecto: en la primera parte, "Usos del Suelo," se debe consignar el número de hectáreas y su porcentaje destinadas a cada uno de los diferentes usos del suelo; en la segunda parte se describen los productos obtenidos en las principales actividades económicas de la zona.

✓ FORMATO ID-04: CARACTERÍSTICAS ACTUALES DE LA VÍA

Para el planteamiento de la(s) solución(es) al problema es importante conocer las características físicas, técnicas y geométricas actuales de la vía (en caso de no existir vía, se debe hacer mención de las características de la vía alterna). Estas características se refieren al estado actual de la vía, su localización, longitud, ancho, estado y tránsito.

✓ FORMATO ID-05: OBJETIVO DEL PROYECTO

Conocido el problema, sus causas, consecuencias, así como las características de la población y zona que están siendo afectadas por el mismo, se plantea el objetivo que se persigue con la realización del proyecto. Este debe consistir en el estado deseado que se espera obtener a través de la ejecución del proyecto.

✓ **FORMATO ID-06: RELACIÓN DEL OBJETIVO DEL PROYECTO CON LOS OBJETIVOS DE LOS PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO**

Se describen brevemente los objetivos del Plan de Desarrollo y/o Plan Territorial de Transporte e Infraestructura del ente territorial que se relacionan con los objetivos establecidos en el proyecto.

✓ **FORMATO ID-07: ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS**

Estas alternativas deben describirse y evaluarse para escoger aquella de menor costo y de mayores beneficios. Dentro de las alternativas seleccionadas se deben escoger aquellas que presentan las mejores características para su análisis y se deben descartar las que se consideran no viables por razones técnicas, sociales, ambientales e institucionales, o de otra índole, explicando tales razones.

✓ **FORMATO PE-01: DESCRIPCIÓN DE LA ALTERNATIVA**

Se debe realizar una descripción de la alternativa seleccionada, la cual debe ser lo más concreta posible, haciendo énfasis en las principales características físicas y técnicas de la vía. Adicionalmente, se debe anexar a este numeral un esquema o plano de la localización de la vía y sus fuentes de materiales, así como, en los casos de construcción y mejoramiento (cambios en el alineamiento y/o de pendientes), un perfil longitudinal de la vía.

✓ **FORMATO PE-02: CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA VÍA**

Descrito el proyecto, se deben definir las características técnicas que se consideran en el mismo. Estas características deben cubrir los aspectos topográficos, geológicos y geométricos considerados en la elaboración del proyecto.

✓ **FORMATO PE-03: ASPECTOS INSTITUCIONALES Y COMUNITARIOS**

Se debe determinar la capacidad institucional de la organización que promoverá y ejecutará el proyecto, de igual forma se debe determinar si ella es capaz de alcanzar los objetivos y metas propuestas.

✓ **FORMATO PE-04: IMPACTOS AMBIENTALES Y PROGRAMAS DE MITIGACION DE LAS ALTERNATIVAS.**

Se deben identificar los impactos y prever los costos atribuibles al mismo concretados en un programa de mitigación.

✓ **FORMATO PE-05: COMPONENTES Y ACTIVIDADES DE LA INVERSIÓN**

Definidas las características técnicas y ambientales de la alternativa, se deben determinar los componentes y actividades necesarias en la etapa de inversión que contribuyen al logro del objetivo determinado en el proyecto. Los componentes son los resultados concretos de las actividades, los cuales se deben definir en cantidades de obra requeridas para el alcance de la meta establecida en cada uno. Mientras que las actividades son las acciones físicas necesarias para alcanzar cada uno de los componentes, estas se deben definir en función del costo y el tiempo requerido para cada una.

✓ **FORMATO PE-06: FLUJO DE COSTOS DE INVERSIÓN**

Se debe presentar el resumen de los costos de inversión del proyecto ubicándolos en el período (año) de realización de cada uno de éstos. Todos los valores monetarios se deben expresar en miles de pesos del año en el cual se realiza el estudio, por lo tanto no deben considerarse incrementos por inflación.

✓ **FORMATO PE-07: COMPONENTES Y ACTIVIDADES DEL MANTENIMIENTO.**

Definidas las características técnicas y ambientales de la alternativa, se deben determinar los componentes y actividades necesarios en la etapa de operación que contribuyen al logro del objetivo determinado en el proyecto. Los componentes a considerar en la operación, se deben discriminar en Mantenimiento Rutinario y Mantenimiento Periódico.

✓ **FORMATO PE-08: FLUJO DE COSTOS DEL MANTENIMIENTO**

Se debe presentar el resumen de los costos de operación del proyecto ubicándolos en el período (año) de realización de cada uno de estos. Todos los valores monetarios se deben expresar en miles de pesos del año en el cual se realiza el estudio, por lo tanto, no deben considerarse incrementos por inflación.

✓ FORMATO PE-09: BENEFICIOS DE LA ALTERNATIVA

Definidas las características de la alternativa, es posible definir el tipo de beneficios que esta puede generar. Los beneficios atribuibles a la alternativa se pueden dar en dos sentidos: uno en relación a la forma como la alternativa soluciona el problema identificado; y la segunda en relación a los beneficios propios de un proyecto de infraestructura vial.

✓ FORMATO PE-10: SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA

Identificados los costos y beneficios atribuibles a la alternativa, es importante analizarlos a través de indicadores que demuestren la bondad de la alternativa evaluada, con los indicadores de otras alternativas consideradas.

✓ FORMATO FS-01: FINANCIACION DEL PROYECTO

Se deben describir y valorar las principales fuentes de financiación de la inversión a realizar, discriminadas por actividades y/o componentes. El formato está diseñado para presentar el esquema de financiación para un año específico y se debe diligenciar un formato por cada uno de los años de duración del proyecto.

✓ FORMATO FS-02: SOSTENIBILIDAD

Se deben describir, en orden de importancia, las dificultades que puedan impedir el logro del objetivo del proyecto y la obtención de los impactos, efectos y productos esperados con el proyecto.

✓ FORMATO FF-01: PROGRAMACION FÍSICO-FINANCIERA DEL PROYECTO

Se debe presentar la información trimestral de avance de obra y ejecución financiera del proyecto. Se debe diligenciar un formato por cada año de inversión o montaje del proyecto.

La metodología 025 del BPIN consta de los mismos formatos que la metodología 024, la diferencia como se explico anteriormente esta en valor del nivel de transito promedio diario (TPD) que maneje el proyecto a realizar.

La metodología 026 del BPIN del Departamento Nacional de Planeación se compone de los siguientes formatos (Ver anexo D):

- ✓ FORMATO ID-01: DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA, CAUSAS, CONSECUENCIAS Y LOCALIZACIÓN.

En este formato se presenta la información que responda las siguientes preguntas: ¿Cuál es el problema?, ¿Cuál es la localización del problema?, ¿Cuáles son las causas del problema?, ¿Cuáles son las consecuencias del problema? y Características de la información acerca del problema.

- ✓ FORMATO ID-02: CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN AFECTADA POR EL PROBLEMA

En este formato se presenta la respuesta a las siguientes preguntas: ¿A quienes afecta el problema? y ¿Cuáles son las características de la población que afecta el problema?

- ✓ FORMATO ID-03: DESCRIPCIÓN DE LAS POSIBLES SOLUCIONES AL PROBLEMA

En este formato se debe presentar una breve descripción de los proyectos predefinidos (si existen) para solucionar el problema, haciendo énfasis en las acciones que estos tengan sobre las causas del problema y describiendo el nivel de información que requieren.

- ✓ FORMATO ID-04: RELACIÓN DEL PROBLEMA CON LA NECESIDAD DE REALIZAR ESTUDIOS.

En este formato se debe justificar la necesidad de elaborar estudios de preinversión para la adecuada realización del proyecto de inversión. En el formato se debe dar respuesta a la siguiente pregunta: ¿El proyecto que soluciona las causas del problema requiere necesariamente de un estudio de preinversión?

- ✓ FORMATO PE-01: OBJETIVO DEL ESTUDIO Y RESULTADOS ESPERADOS.

En este formato se presenta las respuestas a las siguientes preguntas: ¿Cuál es el objetivo del estudio? ¿Qué resultados precisos se esperan obtener con el estudio?

- ✓ FORMATO PE-02: DEFINICIÓN DEL GRUPO OBJETO Y SUS CARACTERÍSTICAS

En este formato se presenta las respuestas a las siguientes preguntas: ¿Cuál es el grupo objeto (muestra) del estudio? y ¿Cuáles son las características de este grupo objeto?

✓ **FORMATO PE-03: TÉRMINOS DE REFERENCIA DEL ESTUDIO**

Se debe presentar un breve resumen de los aspectos más importantes resaltados en los términos de referencia. Además se debe anexar a este formato una copia de los términos de referencia del estudio.

✓ **FORMATO PE-04: PLAZOS DE ENTREGAS DE INFORMES Y COSTO DEL ESTUDIO**

En este formato se deben presentar las fechas de entrega de los informes del estudio, cuando este los considere y el esquema de pago del estudio, así como su costo total.

✓ **FORMATO PE-05: CARACTERÍSTICAS DE LA ADJUDICACION Y ALCANCE DEL ESTUDIO**

La información contenida en este formato debe responder a las siguientes preguntas: ¿Hay una o varias soluciones al problema ya definidas?, ¿Cómo se adjudicará la elaboración del estudio?, ¿Cuál es el perfil que deben tener las firmas o personas que realizarán el estudio?, ¿Dependiendo de los resultados de este estudio, habría que hacer otro para poder tomar la decisión de realizar o no el proyecto? y ¿Si hubiera que hacer otro estudio, de que sería?

✓ **FORMATO FS-01: FUENTES DE FINANCIACION DEL ESTUDIO**

En este formato se deben presentar las fuentes de recursos a utilizar en la financiación del estudio. El valor total de la financiación debe corresponder exactamente a lo presentado en el Formato PE-04.

✓ **FORMATO FS-02: FACTORES EXTERNOS QUE AFECTAN EL LOGRO DEL OBJETIVO**

En este formato se debe presentar la respuesta a la siguiente pregunta. ¿Qué factores externos pueden afectar el logro del objetivo del estudio?

**1.4.3 Ficha de Estadísticas Básicas de Inversión (EBI).** La ficha EBI es un formato que sirve para identificar rápida y claramente el proyecto en sus aspectos más importantes como lo son el objetivo, la descripción, localización geográfica, los costos, el impacto que genera y los estudios que respaldan el proyecto.

Los formatos de la ficha EBI se explicaran a continuación para tener una idea general de las características de este formato, se pueden observar las fichas en el anexo E.

En la ficha 1 se solicitan datos de identificación, clasificación y descripción del problema o necesidad como lo son el nombre del proyecto, el plan de desarrollo en el que se encuentra incluido, el problema que se esta presentando y la población que esta afectando entre otras.

En la ficha 2 se solicitan datos como el objetivo del proyecto, la descripción de la alternativa escogida para el proyecto, los componentes y actividades que va a tener el proyecto y se pide un a breve descripción de la ubicación geográfica del proyecto e igualmente de la población beneficiada.

La ficha 3 solicita un análisis de los indicadores de resultados del proyecto y de los indicadores de evaluación con el fin de obtener datos como el costo promedio por capacidad o el costo promedio por beneficiario, al igual que una breve descripción de la información ambiental.

El esquema de la ficha 4 esta orientado de tal forma que se puedan incluir las entidades que aportaron recursos para la financiación del proyecto.

En la ficha 5 se requieren datos como los ingresos y costos de operación en un año del proyecto, la etapa en la que se encuentra el proyecto, los estudios que lo respaldan y el funcionario responsable de diligenciar la ficha, el campo para observaciones se utiliza para anotar de forma resumida comentarios con respecto a aspectos de la ejecución del proyecto o estudio. En general se utiliza este espacio de observaciones para incluir la siguiente información:

- En el caso de proyectos que han de ser financiados con créditos (internos-externos) se identifica la entidad, plazos, tasa de interés, etc.
- En el caso de financiamiento con instituciones descentralizadas, se especifican y cuando los aportes sean en especie se describe el tipo.
- Cuando la ficha corresponde a un subproyecto, se escribe el nombre del proyecto raíz del cual depende.

Por último en la ficha EBI 6 se incluyen el resultado de los análisis de viabilidad hechos por el funcionario encargado donde se indica si el proyecto o alternativa seleccionada es viable.

## 2. SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (SIG)

Un SIG es un sistema informático que permite la gestión y análisis de datos espaciales, ligados a unos atributos descriptivos que faciliten en conjunto la toma oportuna y eficiente de decisiones acertadas. Debe incluir el conocimiento detallado de la calidad y confiabilidad de los datos (metadatos)<sup>10</sup>. (Ver figura 1).

Figura 1. Esquema de componentes básicos de un Sistema de Información Geográfica.



Tomado de UNISIG. Unidad de sistemas de información geográfica [online].  
<URL:<http://www.humboldt.org.co/sig/queesunsig.html>>

Un sistema de información geográfica incluye la obtención y el manejo de datos espaciales, su procesamiento, almacenamiento, mantenimiento y su recuperación y análisis. Los datos son el componente más importante de un SIG y su obtención es la base para su implementación y posterior funcionamiento. El recurso humano en un SIG está compuesto por el personal especializado y los usuarios, los primeros trabajan en la implementación del SIG (introducción de datos, programación, actualización, análisis, administración, corrección, etc.) y los segundos son aquellos que en algún momento requieren la información una vez el

---

<sup>10</sup> GÓMEZ GOMEZ, Jorge. Introducción a los SIG. Bucaramanga: 2004. p.5.

sistema se encuentra en operación. Inicialmente se cuenta con una serie de datos muchas veces redundantes u obtenidos en forma indiscriminada, que requieren ser transformados en información que sea verdaderamente útil para el usuario. Para esto, se requerirá la aplicación de operadores analíticos que trabajan en la Base de Datos. Esa transformación, análisis y modelamiento de datos georreferenciados, constituyen la parte más interesante del proceso de un sistema de información geográfica.

Las limitaciones propias de un SIG están relacionadas con sus principales componentes. Primero, no se puede implementar un SIG si no se cuenta con soporte físico o hardware con las especificaciones apropiadas; segundo, no se debe seleccionar el software hasta no tener claras las necesidades y los objetivos que se pretenden alcanzar; tercero, la captura de la información requiere especial cuidado ya que es el proceso más susceptible a las fuentes de error. Este procedimiento requiere un alto nivel de precisión ya que de él depende la calidad de los resultados; y cuarto, el personal especializado, si este no es lo suficientemente idóneo no se puede esperar resultados satisfactorios.

## **2.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

La Gobernación de Santander y la Secretaria de Transporte e Infraestructura carecen de un sistema de consulta acorde con las últimas tecnologías aplicadas en el campo de la ingeniería, que le permitan acceder de una forma fácil y rápida a los datos de las vías secundarias del departamento, por consiguiente no es posible poder ofrecer al usuario que en este caso son los municipios y contratistas una información actualizada de datos básicos de las vía como lo son las longitudes de los tramos de vía que se encuentran pavimentados, afirmados o en tierra y así poder obtener una longitud total de vía.

Además se suma el no poder ofrecer una información gráfica de las vías en un plano a escala, en formato digital, con el trazado real de la vía, ya que los inconvenientes que presenta la utilización de planos impresos descartan su uso en algunos problemas de ingeniería. Aunque el manejo de la información en formato impreso sea de gran ayuda para problemas específicos, no siempre se logra una respuesta satisfactoria al problema planteado. Es evidente que en estos casos, la información debe manejarse en forma rápida y eficiente con el fin de obtener los resultados esperados en menos tiempo y con la seguridad de que son los más cercanos y fieles a la realidad, lo cual su implementación podrá enfocar

a la formulación de nuevos proyectos, con el fin de optimizar los recursos que se invierten en las vías del departamento.

## **2.2. APLICACIÓN SIG DE VÍAS SECUNDARIAS.**

Considerando las desventajas mencionadas anteriormente surgió la necesidad de crear una aplicación SIG, la cual se caracteriza por ser capaz de asociar diferentes formatos digitales, facilitar los procesos de análisis y permitir la adición de nuevas herramientas para optimizar y agilizar los resultados.

Teniendo en cuenta estos factores se plantea esta herramienta de tal forma que permita la interacción de la información gráfica y alfanumérica y que tenga la posibilidad de acceder a ella de una forma rápida y sencilla con el fin de darle un manejo práctico a la información existente en el Grupo de Proyectos Viales.

## **2.3. ALCANCE DEL PROYECTO**

Los entes que pueden beneficiarse directamente de esta aplicación SIG de vías secundarias son: La Gobernación de Santander, Corporaciones Autónomas Regionales, Alcaldías, Constructoras, Contratistas, Universidades, entre otros.

Lo que busca primordialmente la implementación de una aplicación SIG de vías secundarias, es abrir el camino a la optimización y el fácil acceso a la información que se tiene en el Grupo de Proyectos Viales para que en un futuro se pueda aplicar en todas las dependencias de la Secretaria de Transporte e Infraestructura.

Este objetivo se logra con esta aplicación debido a que permite la adición y actualización de la información tanto gráfica como alfanumérica. De tal manera que la integración de esfuerzos en todas las dependencias pueda lograr complementar la base de datos existente con la información propia de cada sección, con el fin de obtener una base de datos más completa y actualizada.

De manera adicional, el proyecto busca representar la información en un formato digital, el cual posee grandes ventajas que se derivan propiamente de su naturaleza numérica, entre estas ventajas se pueden mencionar las siguientes:

- ✓ Debido a su proceso de codificación, la información puede representarse virtualmente a través de cualquier medio informático.
- ✓ Cada uno de los elementos tiene propiedades y valores específicos.
- ✓ Su estructura permite desarrollar una gran capacidad de almacenamiento de la información.
- ✓ La capacidad de obtener resultados sobre un elemento en particular de una manera más ágil que la convencional.
- ✓ Se facilitan los procesos de edición, duplicación, actualización y creación de nueva información.

Aunque los beneficios del formato digital y la aplicación SIG son evidentes, también presentan algunas limitaciones, como lo son: Primero, el hardware o equipos que se tienen en la Secretaria de Transporte e Infraestructura de la Gobernación de Santander están limitados debido a que su tiempo de vida útil fue superado, además no cumple con las especificaciones técnicas necesarias para manejar grandes volúmenes de información y software adecuados. Segundo, la información grafica se ve limitada principalmente por su tamaño y calidad; además que la información de las vías se traduce al formato digital mediante diferentes procedimientos de captura de datos, entre ellos la digitalización manual y al efectuar este proceso, el tamaño en disco de cualquier archivo puede ser exagerado si las necesidades de calidad y resolución son altas, así mismo, la calidad y exactitud de la información depende tanto de la naturaleza del mapa impreso como del proceso manual como tal. Y tercero, el costo. Cuando se realiza cualquier estudio, adquirir las licencias de software necesarias y obtener información digital implica un costo muy elevado, y se requiere de equipos de altas especificaciones técnicas y personal altamente calificado.

## **2.4. METODOLOGÍA**

Para la realización de la aplicación SIG de vías secundarias del departamento de Santander fue necesario realizar una planeación de la información que se necesitaba, además de un análisis de lo que se quería obtener como resultado para el usuario final.

Se siguieron 3 etapas para la realización de este proyecto las cuales son:

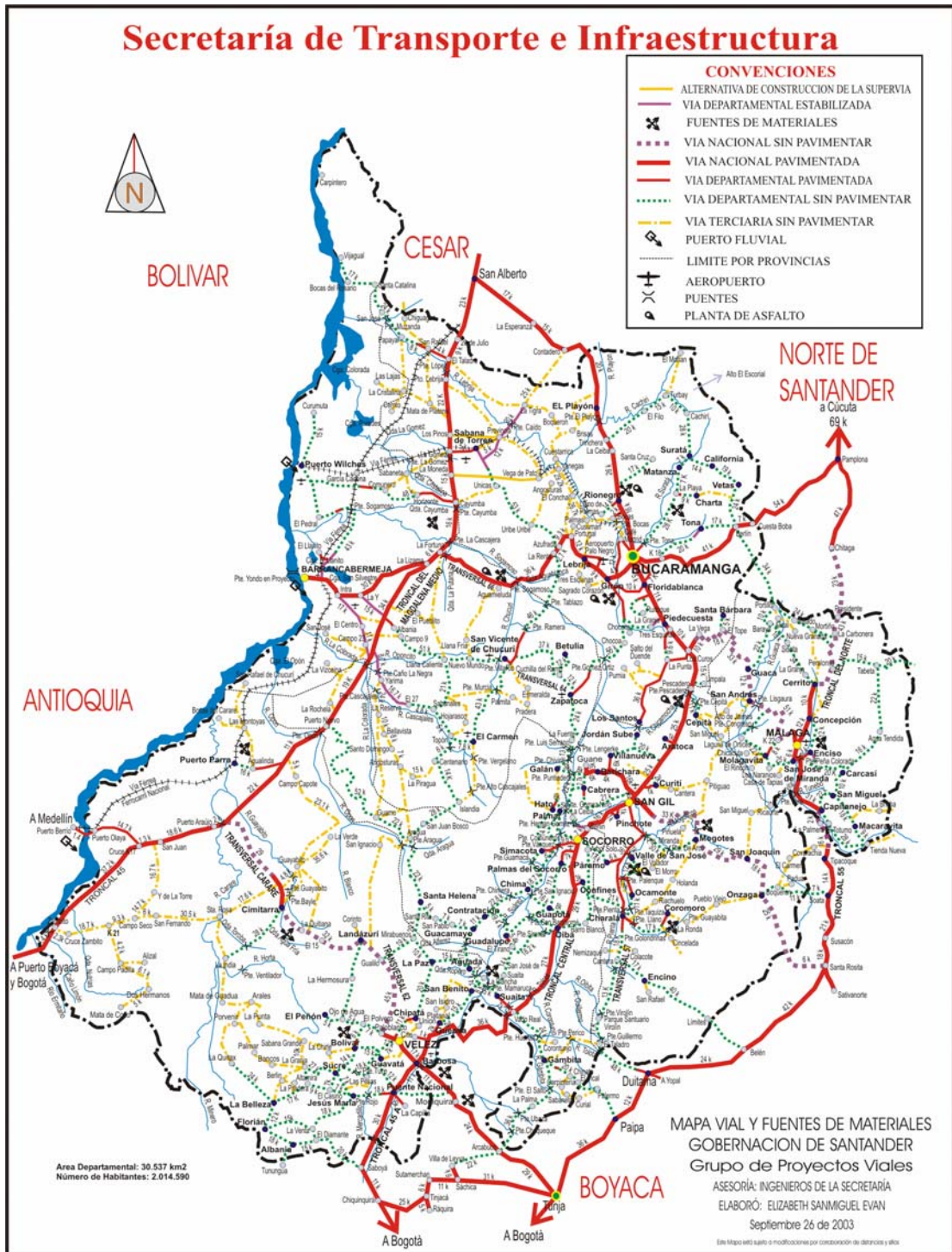
- ✓ Obtención de la Información
- ✓ Depuración de la Información
- ✓ Creación de la aplicación SIG

Debido a la importancia que tienen cada una de estas etapas se considera necesario hacer una descripción detallada de cada una de ellas, con el objeto de presentar en forma clara el procedimiento realizado.

**2.4.1 Obtención de la Información.** La recopilación de información es la etapa más importante para la realización de cualquier proyecto, por lo que se debe prestar especial atención en este proceso ya que de él depende la información que se va a manejar durante el transcurso del proyecto.

Se recopiló la información alfanumérica existente en el grupo de proyectos viales de la Gobernación de Santander sobre el inventario vial de la red secundaria del departamento que fue elaborado en esta oficina, cabe anotar que el inventario utilizado para la aplicación SIG está actualizado a fecha de Diciembre del 2003, dicho inventario se puede observar en el anexo F. La información gráfica que se obtuvo del grupo de proyectos viales fue un mapa esquemático sin escala del departamento de Santander con la información de las vías del departamento a nivel de vías primarias o nacionales, vías secundarias o departamentales y vías terciarias, además de localización de puentes e información sobre los tramos de las vías y el tipo de superficie de rodadura que poseen. Se puede observar en la figura 2 lo que se menciona anteriormente.

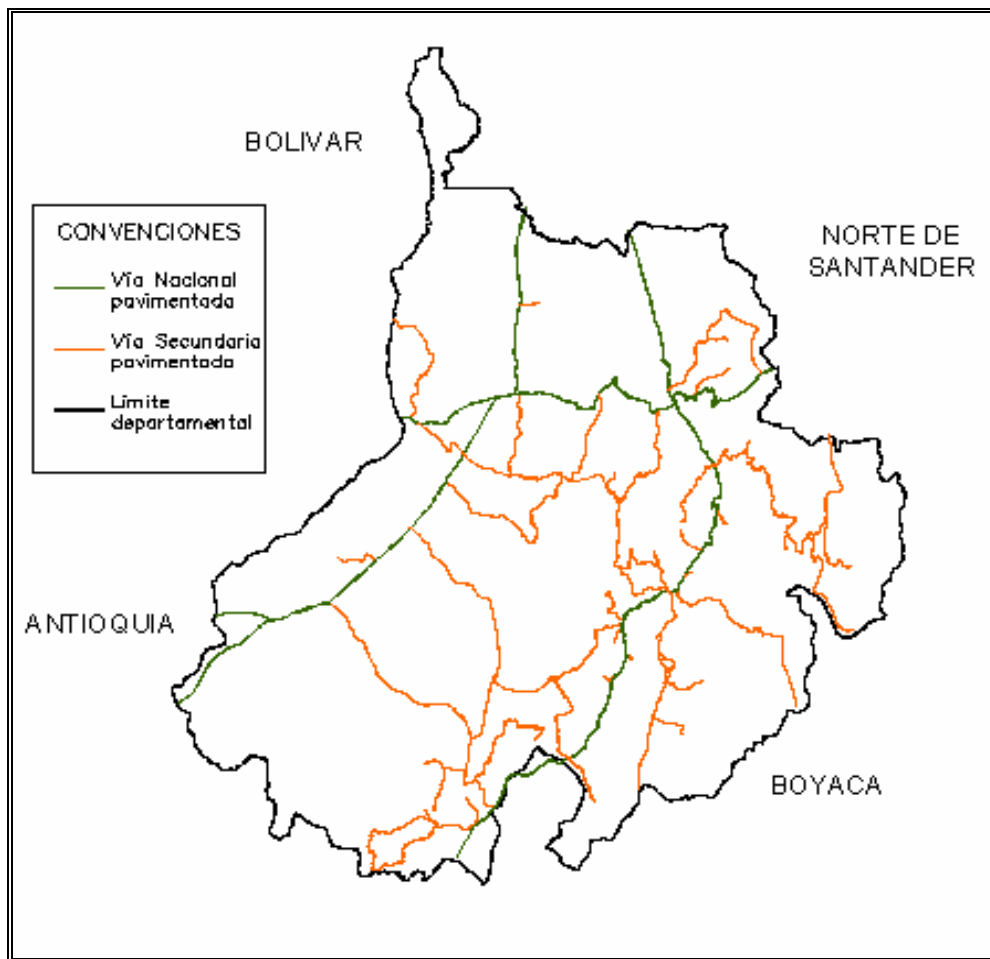
Figura 2. Mapa vial esquemático del Departamento de Santander.



Fuente: Grupo de proyectos viales, Gobernación de Santander.

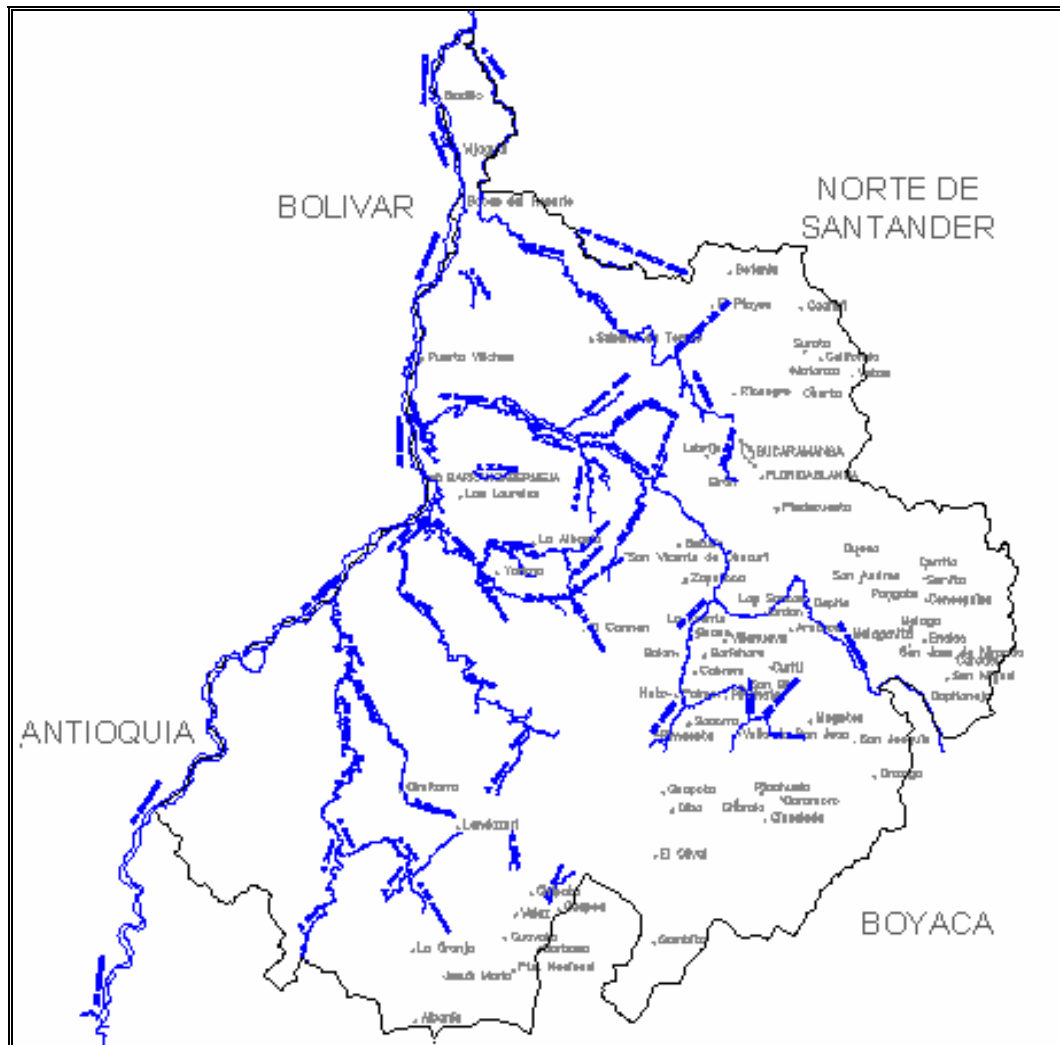
Como la información gráfica que se tenía no era confiable debido a que era un mapa esquemático el que se manejaba en el grupo de proyectos viales, fue necesario buscar otra fuente de información para obtener datos de algunas vías digitalizadas manualmente, esta información se obtuvo del grupo de Investigación en Geomática de la UIS del cual se obtuvieron datos a escala real como el croquis del Departamento de Santander, las cabeceras municipales, los ríos principales y secundarios y algunas vías del Departamento como las troncales nacionales y vías secundarias principales (Ver figura 3 y figura 4); toda esta información se digitalizó de planos del IGAC a escala 1:200000. Esta información gráfica fue la más importante para la realización de la aplicación SIG de vías secundarias ya que provino de una fuente confiable y se encontraba digitalizada lo que permitió ahorro de tiempo para la realización del proyecto.

Figura 3: Mapa Departamento de Santander con vías primarias y secundarias pavimentadas



Fuente: Grupo de Investigación en Geomática, UIS

Figura 4: Mapa del Departamento de Santander con Ríos Principales y Cabeceras Municipales



Fuente: Grupo de Investigación en Geomática, UIS

**2.4.2. Depuración de la Información.** Este proceso consistió en la revisión detallada de toda la información que se obtuvo en la primera etapa, para clasificarla, verificarla y luego realizar los ajustes que fueran necesarios.

Para realizar esta depuración se empezó por la información gráfica, ya que esta era la parte más importante del proyecto y la de menor confiabilidad. El primer paso fue tomar el mapa esquemático mostrado en la figura 2 y digitalizarlo con el fin de tener todas las vías del departamento en formato digital y así poder compararlo con el mapa de Geomática, luego se realiza la comparación entre el mapa esquemático y el mapa digitalizado que se obtuvo del

grupo de investigación en Geomática. Hecho este proceso se observaron las diferencias que se tenían entre los dos mapas:

✓ El mapa esquemático no tenía la misma escala que el mapa de Geomática,

Para dar solución a este problema se realizó una transformación de escala al mapa esquemático hallando una relación geométrica entre este y el mapa de Geomática y así tenerlo a una escala aproximada a la del mapa del grupo de Geomática.

✓ La ubicación de algunas cabeceras municipales y vías no coincidían,

Por lo tanto se tomó la decisión de dejar la información del mapa del grupo de Geomática y anexarle las vías secundarias y terciarias que le faltaban del mapa esquemático de la Gobernación, quedando un solo mapa con 2 tipos de información; la confiable y la no confiable en cuanto aspectos relacionados con la ubicación geográfica y alineamiento horizontal de las vías. El problema de tener un mapa con dos tipos de información se solucionó teniendo en cuenta en la base de datos que se realizó un campo en el que se indicara que la vía que se está consultando proviene o no de una fuente gráfica confiable, para así evitar posteriores problemas de interpretación por parte de los usuarios de esta aplicación SIG de vías secundarias.

Después de tener la información gráfica optimizada, se procede a organizar la base de datos que se relaciona con la interfase gráfica. La base de datos está constituida en su mayoría por el inventario vial del departamento de Santander. En la tabla 1 se muestran el nombre y una breve descripción del contenido de cada uno de los campos que conforman la base de datos.

Tabla 1. Breve descripción del contenido de los campos de la base de datos utilizada para la aplicación SIG de vías secundarias.

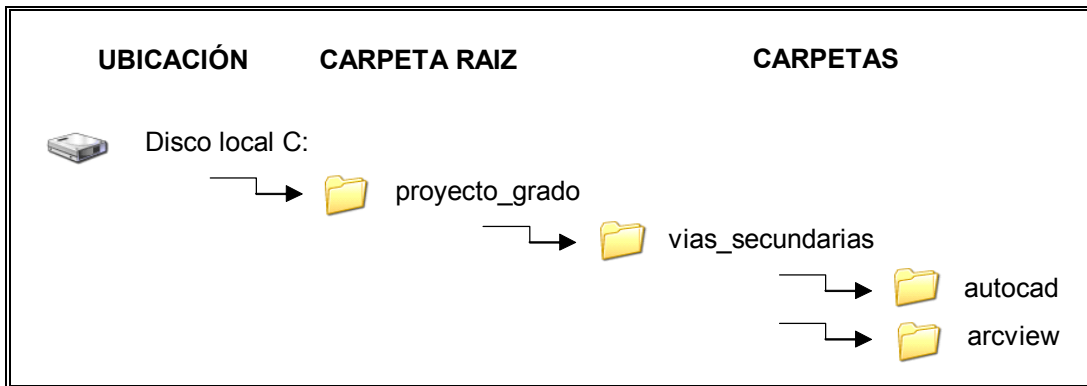
<b>DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO DE LA BASE DE DATOS</b>	
<b>NOMBRE DEL CAMPO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<i>COD_INT</i>	Código interno que se le dio a las vías para organización en la aplicación SIG.
<i>COD_DEP</i>	Código de la Gobernación de Santander para las vías secundarias.
<i>NOMBRE_VIA</i>	Nombre de la vía, teniendo en cuenta su recorrido total.
<i>SECTOR</i>	Debido a que una sola vía pasa por diferentes municipios se dividió en sectores para facilitar la consulta.
<i>PROVINCIA</i>	Nombre de la provincia respectiva a la que pertenece cada sector de vía.
<i>FUENTE_INF</i>	Descripción del tipo de información que se esta consultando clasificada en confiable y no confiable.
<i>PAVIM_BUEN</i>	Total de kilómetros del sector de vía que se encuentran pavimentados en buen estado.
<i>PAVIM_REGU</i>	Total de kilómetros del sector de vía que se encuentran pavimentados en regular estado.
<i>PAVIM_MAL</i>	Total de kilómetros del sector de vía que se encuentran pavimentados en mal estado.
<i>ESTAB_SUBR</i>	Total de kilómetros del sector de vía que tienen la subrasante estabilizada.
<i>TOTAL_PAVI</i>	Sumatoria de los totales de sectores de vía pavimentados.
<i>AFIRM_BUEN</i>	Total de kilómetros del sector de vía que se encuentran afirmados en buen estado.
<i>AFIRM_REGU</i>	Total de kilómetros del sector de vía que se encuentran afirmados en regular estado.
<i>AFIRM-MAL</i>	Total de kilómetros del sector de vía que se encuentran afirmados en mal estado.
<i>TOTAL_AFIR</i>	Sumatoria de los totales de sectores de vía afirmados.
<i>TIERRA_BUE</i>	Total de kilómetros del sector de vía que se encuentran en tierra en buen estado.
<i>TIERRA_REG</i>	Total de kilómetros del sector de vía que se encuentran en tierra en regular estado.
<i>TIERRA_MAL</i>	Total de kilómetros del sector de vía que se encuentran en tierra en mal estado.
<i>TOTAL_TIER</i>	Sumatoria de los totales de sectores de vía en tierra.
<i>LONG_VIA</i>	Sumatoria de los totales de sectores de vía pavimentados, estabilizados, afirmados y en tierra.

**2.4.3 Creación de la aplicación SIG.** Esta etapa es fundamental en el desarrollo del proyecto. Su objeto consiste en adaptar y organizar la información con el fin de facilitar los procesos de manejo y manipulación de la misma.

A continuación se describe de manera particular cada una de las etapas de adecuación de la información con el fin de realizar un procesamiento óptimo de esta y adaptarla a la estructura de datos necesaria para la visualización de la misma.

Es necesario organizar la información en una estructura de datos apropiada para su consulta individual y su actualización; de tal manera que las personas que manipulen la información no necesiten ser expertas para acceder a los archivos individuales. En la figura 5 se puede observar la estructura de datos que se utiliza para este proyecto.

Figura 5. Estructura de organización de los archivos.



En la carpeta autocad se encuentra un archivo dwg del mapa del departamento de Santander con la siguiente información: vías nacionales, vías secundarias, vías terciarias, ríos principales, ríos secundarios, ciénagas, puentes, cabeceras municipales, límite departamental, municipal y de provincias. Este archivo lleva el nombre de mapa\_vial\_Santander.dwg en el cual los layers o capas se encuentran clasificadas según la nomenclatura del IGAC (Ver anexo F).

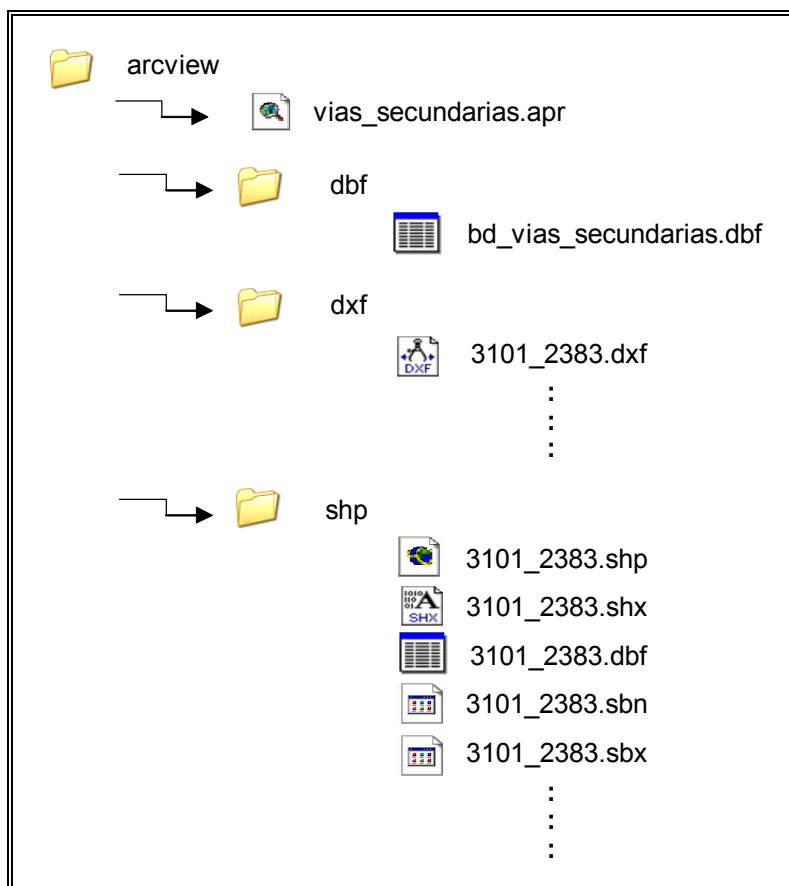
En la carpeta arcview se encuentran un archivo y 3 carpetas llamadas dbf, dxf y shp. A continuación se relaciona en detalle el contenido de cada una de ellos (Ver figura 6):

- ✓ El archivo es un proyecto del programa ArcView el cual se llama vías\_secundarias.apr, por medio de este archivo se accede a la aplicación SIG, ya que en él se encuentra relacionada toda la información que utiliza para funcionar correctamente.
- ✓ La carpeta dbf contiene un archivo llamado bd\_vías\_secundarias.dbf, en el cual se encuentra consignada la información alfanumérica de la base de datos del inventario de vías secundarias.
- ✓ En la carpeta dxf se encuentran 22 archivos gráficos de la aplicación, ellos son los archivos de entrada en formato dxf (Drawing Exchange Format) los cuales son los mas convenientes para introducir información proveniente de AutoCAD a ArcView. Se nombraron con nomenclatura IGAC 13 archivos los cuales contienen un solo tipo de información y lleva como nombre el tipo de información que posee, por ejemplo: el archivo que contiene la capa 3101\_2383 que corresponde a la información de vía pavimentada angosta se llama 3101\_2383.dxf. Los 9 archivos restantes contienen la

información que su nombre de archivo indica, por ejemplo: los archivos con las capas de vías secundarias se llama vías\_secundarias.dxf.

- ✓ En la carpeta shp se encuentran 110 archivos, los cuales son archivos nativos de la aplicación ArcView, en los cuales se realizó el cambio de formato dxf a formato shape para así iniciar su procesamiento, conservando la misma nomenclatura pero cambiando la extensión .dxf por .shp. Cada archivo dxf genera 5 archivos al cambiar de formato a shp.

Figura 6. Estructura de datos de la carpeta arcview.



## 2.5. RESULTADOS

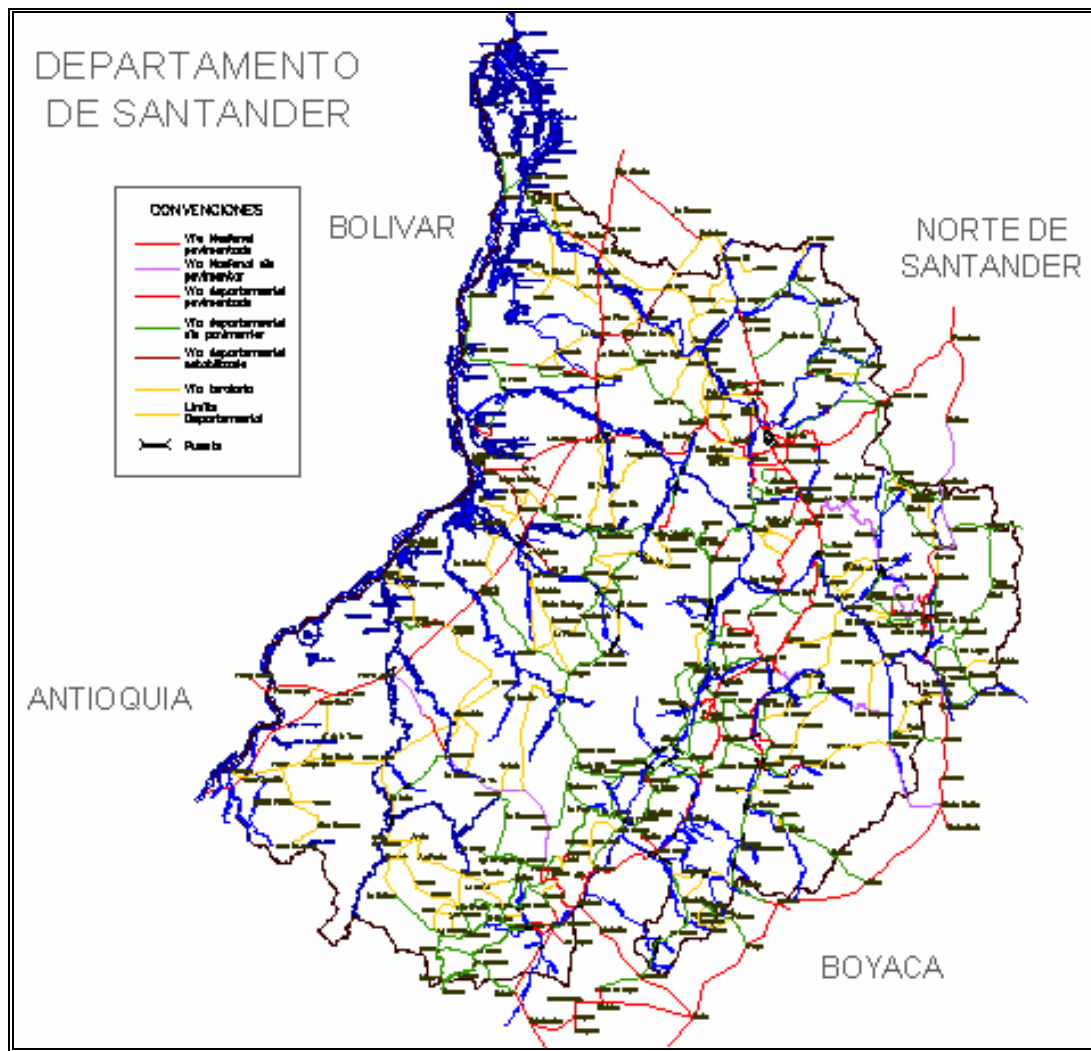
La aplicación SIG de las vías secundarias del departamento de Santander es el producto principal de este proyecto, ya que en el se encuentran relacionados la información gráfica y

alfanumérica, creando una forma eficaz y eficiente de realizar las consultas y actualizaciones necesarias, ofreciendo siempre un entorno sencillo al interactuar con el usuario final.

Debido a la interacción de los dos tipos de información (gráfica y alfanumérica), los resultados obtenidos del proyecto se pueden clasificar como los obtenidos por la información gráfica, la alfanumérica y la aplicación SIG que se explican a continuación:

**2.5.1 Información grafica.** El resultado obtenido de la información gráfica es un mapa a escala real el cual presenta información relacionada con municipios, ríos, ciénagas, vías principales, secundarias, terciarias, puentes, límites departamentales, municipales y provinciales. Toda este tipo de información se puede combinar de diferentes maneras y obtener diferentes clases de mapas, gracias a las ventajas de tener toda la información en formato digital. Se puede observar en la figura 7 parte de la información grafica obtenida con respecto a vías primarias, secundarias, terciarias, puentes y Límite departamental.

Figura 7: Mapa Vial final del Departamento de Santander



**2.5.2 Información alfanumérica.** De igual manera de la información alfanumérica se obtiene como resultado una base de datos en formato digital en la cual se puede clasificar la información discriminándola por: provincias, municipios, nombres de la vía, nombre del sector, código de la gobernación, longitudes o tipo de superficie de rodadura. Generando diferentes formas de presentar la información, según sea la necesidad del momento o del proyecto a realizar. En la tabla 2 se observa un ejemplo de la base de datos del sector Bucaramanga – La Playa.

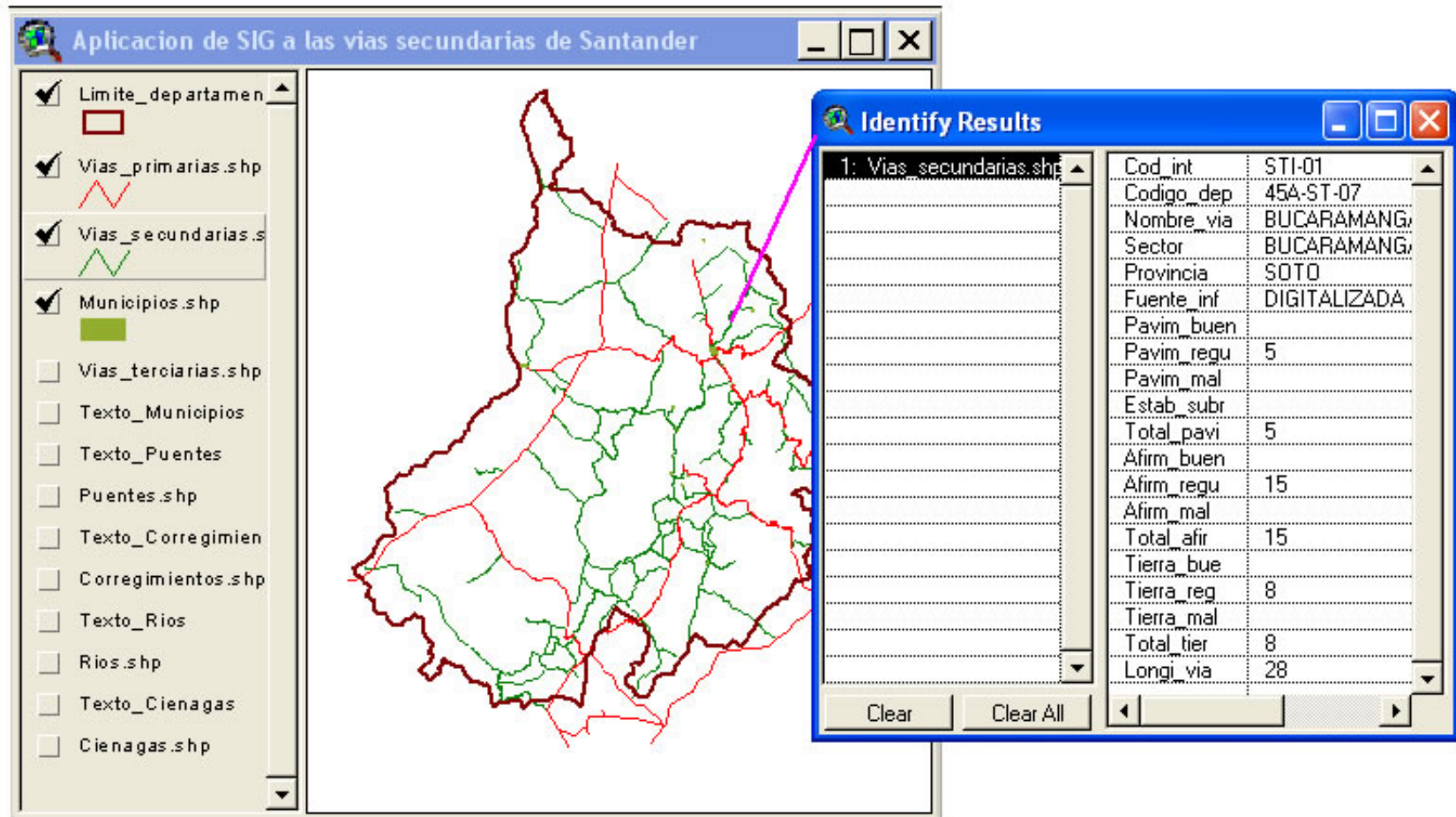
Tabla 2. Registro de la base de datos para el sector Bucaramanga – La Playa.

<b>NOMBRE DEL CAMPO</b>	<b>VALOR DEL CAMPO</b>
<i>COD_INT</i>	STI-01
<i>COD_DEP</i>	45A-ST-07
<i>NOMBRE_VIA</i>	Bucaramanga-Matanza-California
<i>SECTOR</i>	Bucaramanga-la playa
<i>PROVINCIA</i>	Soto
<i>FUENTE_INF</i>	Digitalizada
<i>PAVIM_BUEN</i>	-----
<i>PAVIM_REGU</i>	5 Km.
<i>PAVIM_MAL</i>	-----
<i>ESTAB_SUBR</i>	-----
<i>TOTAL_PAVI</i>	5 Km.
<i>AFIRM_BUEN</i>	-----
<i>AFIRM_REGU</i>	-----
<i>AFIRM-MAL</i>	-----
<i>TOTAL_AFIR</i>	15 Km.
<i>TIERRA_BUE</i>	-----
<i>TIERRA_REG</i>	8 Km.
<i>TIERRA_MAL</i>	-----
<i>TOTAL_TIER</i>	-----
<i>LONG_VIA</i>	28 Km.

**2.5.3 Aplicación SIG.** Teniendo en cuenta la necesidad de realizar operaciones de búsqueda y consulta la aplicación SIG permite relacionar la información gráfica y la alfanumérica, constituyéndose en una herramienta fundamental para el usuario porque le permite alcanzar diferentes objetivos con mayor garantía y eficacia, estos objetivos pueden ser la consulta simultanea de los dos tipos de información (gráfica y alfanumérica), la cual se puede filtrar y clasificar por sus características según se desee. En la figura 8 se observa una grafica con la captura de una consulta en el programa ArcView.

**2.5.4 Manual del Usuario.** Este manual recoge la información necesaria para poder visualizar y manejar correctamente la aplicación SIG de vías secundarias puesto que esta lleva como complemento la aplicación de unos scripts diseñados de tal manera que sirvan para operar de forma mas personalizada el entorno grafico de ArcView con el fin de suplir las necesidades básicas de la Secretaria de Transporte e Infraestructura sin necesidad de ser un experto en el manejo del programa. Este manual se entregara al Grupo de Proyectos viales para su conocimiento y aplicación. (Ver anexo H).

Figura 8. Captura de una consulta en el programa ArcView, para el sector Bucaramanga – La Playa.



### 3. OBSERVACIONES

- ✓ El proceso de estructuración y adecuación del mapa del departamento de Santander se realizó tomando como base la cartografía básica del IGAC escala 1:200000.
- ✓ La forma como se transformo la escala del mapa esquemático de la Secretaria de Transporte e Infraestructura es un método aproximado que sirvió como solución a la necesidad de digitalizar las vías del departamento, de las cuales no se tenía información digitalizada.
- ✓ La ubicación de los puentes del mapa final no están georreferenciados, ya que esta información no existe en la Gobernación de Santander.
- ✓ La información alfanumérica correspondiente al inventario vial de vías secundarias, se actualiza mensualmente por lo que los datos utilizados es necesario actualizarlos.
- ✓ La información del inventario vial del Departamento de Santander en formato digital constituye una gran ventaja para su manejo, edición, reproducción, e interacción con otros sistemas informáticos.
- ✓ La información de la vía en la base de datos, se clasificó en digitalizada y no digitalizada teniendo en cuenta si la fuente del alineamiento horizontal era digitalizada de planos del IGAC o tomada del mapa esquemático de la Gobernación, con el fin de que el usuario final tenga una idea de la confiabilidad de la información que está consultando.
- ✓ Los temas utilizados en la aplicación SIG no se nombraron con la nomenclatura IGAC con el fin de darle una mayor facilidad al usuario de entender las capas que esta consultando.

## 4. CONCLUSIONES

- ✓ El uso de los SIG es un concepto que debe hacer parte de la formación básica en ingeniería e induce a ir de los programas reconocidos y aplicaciones comunes a estudiar campos de acción que enfrenten nuevas situaciones y vincular otras tecnologías relacionadas.
- ✓ Las bases de datos son una herramienta muy funcional para administrar sistemas de información masiva, ya que garantizan una mayor organización, seguridad, integridad y resultados coherentes.
- ✓ Se propone hacia el futuro, como continuación de este proyecto la gerefereciacion de las vías del departamento y de los puentes con el fin de crear un mapa vial del Departamento de Santander con el 100% de información confiable y actualizada para así crear programas que permitan optimizar la inversión en la infraestructura vial.
- ✓ La Gobernación de Santander por intermedio de la Secretaria de Transporte e Infraestructura y el grupo de proyectos viales, debe continuar con la actualización y mejoramiento de la aplicación SIG manteniendo la base de datos actualizada y de ser posible complementarla con la información de todos los grupos existentes en la secretaria, con el animo de que la aplicación SIG de vías secundarias se convierta en una herramienta de uso general y practico para almacenar y consultar la información que se maneja en todas las oficinas
- ✓ Las aplicaciones SIG son proyectos muy destacados porque generan un adelanto e interés en sistematizar y obtener la información en formato digital para ir de la mano con los avances de la tecnología en el campo de la ingeniería.
- ✓ Las Prácticas empresariales constituyen una forma de aplicar los conocimientos adquiridos en beneficio de la comunidad, por medio de entidades estatales o de entes privados.
- ✓

- ✓ Como experiencia personal de la práctica empresarial en el Grupo de Proyectos viales de la Secretaria de Transporte e Infraestructura de la Gobernación de Santander, se puede destacar la adquisición de conocimientos adicionales a los aprendidos durante la etapa de pregrado, que representan un valor agregado del saber en la formulación de proyectos viales y en el conocimiento de las actividades necesarias para la construcción, mejoramiento y mantenimiento de las vías, además del conocimiento sobre el procedimiento y documentos necesarios para presentar un proyecto vial ante la Gobernación de Santander ya sea por parte de los municipios, o proyectos independientes lo que genera una alternativa de trabajo como asesor o contratista en este campo.

## BIBLIOGRAFÍA

BOSQUE, Joaquín. Sistemas de Información Geográfica. Madrid: Ediciones Rialp, 1992.

BRAVO, Paulo Emilio. Diseño de Carreteras Sexta edición. Bogotá: 1998.

COMELLAS ANGELES, Nuri. Servicios de información geográfica en una biblioteca digital [online]. Puebla (México), ene. 2003. Disponible en internet <URL: [http://mail.udlap.mx/~tesis/msp/comellas\\_a\\_n/capitulo1.pdf](http://mail.udlap.mx/~tesis/msp/comellas_a_n/capitulo1.pdf) >.

FRANCO, Rodolfo. Curso de Sistemas de Información Geográfica [online]. Santa Fe de Bogotá, sep. 2003. Disponible en Internet. <URL: [http://gemini.udistrital.edu.co/comunidad/profesores/rfranco/vector\\_raster](http://gemini.udistrital.edu.co/comunidad/profesores/rfranco/vector_raster)>.

GARCIENTE, Jacob. Carreteras Estudio y Proyecto. Caracas: Ediciones Vega, 1980.

GEOM 98. Manual de Diseño Geométrico para Carreteras. Bogotá: 1998.

GOBERNACIÓN DE SANTANDER [online]. Bucaramanga, nov. 2003. Disponible en internet < URL: [http://www.gobernaciondesantander.gov.co/seccion.asp?id\\_seccion=24](http://www.gobernaciondesantander.gov.co/seccion.asp?id_seccion=24) >.

GÓMEZ GÓMEZ, Jorge Hernando. Introducción a los Sistemas de Información Geográfica. Bucaramanga: Ediciones UIS, 1999.

GÓMEZ GÓMEZ, Jorge Hernando. Producción de Información Geográfica, apuntes de clase especializados en SIG. Bucaramanga: Ediciones UIS, 2003.

GÓMEZ GÓMEZ, Jorge Hernando. HERRERA ORTIZ Edilmar. ROJAS RAMÍREZ, Jesús. Manual de ArcView. Bucaramanga: Ediciones UIS, 2003. 54 p.

GRUPO DE PROYECTOS VIALES, GOBERNACIÓN DE SANTANDER. Inventario red vial secundaria del Departamento de Santander. Bucaramanga: 2003.

PLANEACIÓN NACIONAL [online]. Bogotá: 2003. Disponible en internet  
< URL: <http://www.dnp.gov.co> >.

SOPDE. Área de Sistemas de Información Geográfica [online]. Andalucía (España), oct. 2003. Disponible en Internet: <URL: <http://gis.sopde.es/cursosgis/DHTML/home.html>>.

UNISIG. Unidad de Sistemas de Información Geográfica [online]. Bogotá, nov. 2003. Disponible en Internet: < URL: <http://araneus.humboldt.org.co/sig/index.html> >.

## **ANEXO A**

Anexo A. Documentos requeridos para la presentación de Proyectos Viales.

REQUISITOS Y DOCUMENTOS REQUERIDOS PARA PRESENTACION DE PROYECTOS ANTE EL BANCO SECTORIAL  
SECRETARIA DE TRANSPORTE E INFRAESTRUCTURA

REQUISITOS BASICOS	METODOLOGIAS UTILIZADAS POR EL GRUPO DE PROYECTOS VIALES			
	23 (MANTENIMIENTO RUT Y PER)	24 (MEJORAMIENTO VIAS T.P.D<100 VEH)	25 (MEJORAMIENTO VIAS T.P.D >100 VEH)	26 (ESTUDIOS DE PREINVERSION)
PORTADA	X	X	X	X
CARTA DE PRESENTACION	X	X	X	X
ACTA DE CONCERTACION CON LA COMUNIDAD	X	X	X	X
CERTIFICADO DE INSCRIPCION EN EL BANCO DE PROYECTOS DE INVERSION MUNICIPAL(CON NUMERO DE REGISTRO)	X	X	X	X
CERTIFICACION DE INCLUSION EN EL PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL	X	X	X	X
CERTIFICADO DE INCLUSION EN EL POT ( PARA PROYECTOS NUEVOS)		SI LO NECESITA	SI LO NECESITA	
LICENCIA AMBIENTAL O CONCEPTO AMBIENTAL (CDMB o CAS ), QUE CERTIFIQUE SI REQUIERE O NO LICENCIA AMBIENTAL O PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.		SI LO REQUIERE	SI LO REQUIERE	
CERTIFICACION DE EXISTENCIA DE SERVICIOS DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO, REDES ELECTRICAS, ETC ( SERVICIOS PUBLICOS )		X	X	
CERTIFICADO INCLUSION PLAN DE ACCION DE LA SEC. SALUD				
CERTIFICADO INCLUSION PLAN DE ACCION DE LA SEC. EDUCACION				
CERTIFICADO INCLUSION PROGRAMA DE EXPANSION DE ENERGIA				
CARTA DE COFINANCIACION PRESUPUESTAL	X	X	X	X
PLANO DE UBICACIÓN DEL PROYECTO( MACRO Y MICRO LOCALIZACIÓN )	X	X	X	X
METODOLOGIA BPIN	X	X	X	X
UBICACIÓN DE OBRAS NUEVAS (RESPECTO A UN ABCSADO) (en lo posible anexas fotos)	X	X	X	
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES Y FLUJO DE FONDOS	X	X	X	X
PRESUPUESTO DESGLOSADO POR ACTIVIDAD (DEBE INCLUIR OBRA FISICA YCOSTOS AMBIENTALES CUANDO ASI SE REQUIERA, ADEMAS COSTOS DE LAS INTERVENTORIAS	X	X	X	X
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS	X	X	X	
UBICACIÓN DE FUENTES DE MATERIALES PARA EL PROYECTO	X	X	X	
MEMORIAS DE DISEÑO FIRMADOS CON TARJETA O MATRICULA PROFESIONAL		X	X	
PLANOS FIRMADOS POR EL DISEÑADOR, PLANTA-PERFILES Y DETALLES	X	X	X	
CALCULOS HIDRAULICOS, ARQUITECTONICOS, ELECTRICOS, ESTRUCTURALES.HIDROSANITARIOS , GAS U OTROS ( PARA AGUAS Y ASEO : RAS 2000)	X	X	X	
COPIA TARJETA PROFESIONAL DEL DISEÑADOR(ES) VIGENTE	X	X	X	
ESTUDIOS TECNICOS ( COMO POR EJEMPLO : DE SUELOS, HIDRAULICOS, HIDROLOGICOS, GEOTECNICOS, TRANSITO, SOPORTES U OTROS...CUANDO LOS REQUIERA)		X	X	
ESPECIFICACIONES TECNICAS	X	X	X	
TERMINOS DE REFERENCIA				X
LICENCIA DE CONSTRUCCION VIGENTE O RENOVACION (OBRA NUEVA DENTRO DEL CASCO URBANO)		SI ES DENTRO DEL CASCO URBANO	SI ES DENTRO DEL CASCO URBANO	

## **ANEXO B**

<b>NOMBRE DEL PROYECTO:</b>
<b>FORMATO ID-01: DESCRIPCION DEL PROBLEMA</b>
- Descripción de la situación actual
- Causas del problema
- Consecuencias de no realizar acciones para solucionar el problema

**NOMBRE DEL PROYECTO:**

**FORMATO ID-02: POBLACION Y ZONA AFECTADA POR EL PROBLEMA**

- Características de la población afectada por el problema.

- Características de la zona afectada por el problema.

<b>NOMBRE DEL PROYECTO:</b>				
<b>FORMATO ID-03    OBJETIVO DEL PROYECTO</b>				
Objetivo del Proyecto:				
Descripción del Indicador No.1:				
Descripción del Indicador No.2:				
Descripción del Indicador No.3:				
Descripción del Indicador No.4:				
INDICADOR	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR ACTUAL	META	PERIODO
1.				
2.				
3.				
4.				

**NOMBRE DEL PROYECTO:**

**FORMATO ID-04:** RELACION DEL OBJETIVO DEL PROYECTO CON LOS  
OBJETIVOS DE LOS PLANES Y PROGRAMAS DE  
DESARROLLO

- Relacione el objetivo del proyecto con los objetivos de los planes y programas de desarrollo.

**NOMBRE DEL PROYECTO:**

**FORMATO PE-01: DESCRIPCION DEL PROYECTO**

<b>NOMBRE DEL PROYECTO:</b>			
<b>FORMATO PE-02: CARACTERISTICAS TECNICAS DEL PROYECTO</b>			
<b>CARACTERISTICAS TOPOGRAFICAS DEL CORREDOR VIAL</b>			
- Terreno plano _____ (%) sobre la longitud total) - Terreno ondulado _____ (%) sobre la longitud total) - Terreno montañoso _____ (%) sobre la longitud total)			
<b>CARACTERISTICAS GEOMETRICAS</b>			
<b>COMPONENTE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>SIN PROYECTO</b>	<b>CON PROYECTO</b>
Longitud total de la vía	kms		
Longitud a ser atendida con el proyecto	Kms		
Capa de Rodadura	Pav.(kms)		
	Afir.(kms)		
Ancho de Corona	mts		
Ancho de Calzada	mts		
Ancho de Carril	mts		
Ancho de Bermas	mts		
Cunetas	kms		
Pendiente Longitudinal máxima	%		
Velocidad de operación	km/h		
TPD	#		
Automoviles			
Buses			
<b>CARACTERISTICAS FISICAS DEL PROYECTO</b>			
<b>ESTRUCTURA</b>	<b>ESTADO DE LA VÍA (kms)</b>		
	<b>BUENO</b>	<b>REGULAR</b>	<b>MALO</b>
Sub-base			
Base			
Capa de Rodadura			

<b>NOMBRE DEL PROYECTO:</b>
<b>FORMATO PE-03: ASPECTOS INSTITUCIONALES Y COMUNITARIOS</b>
- Nombre algunos proyectos de esta misma naturaleza ejecutados por el ente responsable del proyecto?
- Qué tipo de concertación y coordinación se ha dado o se dará entre el ente responsable del proyecto, otras instituciones involucradas y la comunidad.
- Entidad o tipo de ejecutor previsto para el proyecto.
- Entidad o tipo de organización encargada de la administración del proyecto.
- Participación de la comunidad en la ejecución y operación del proyecto:
- Actividades o aportes con los que participaría la comunidad :
- Participación de la comunidad en la veeduría del proyecto:
- Describa las acciones programadas para la veeduría del proyecto:

<b>NOMBRE DEL PROYECTO:</b>	
<b>FORMATO PE-04: IMPACTOS AMBIENTALES Y PROGRAMA DE MITIGACION DE LA ALTERNATIVA</b>	
<b>IMPACTO AMBIENTAL DE LA ALTERNATIVA</b>	
En la zona del problema existe (marque con X) áreas ambientales sensibles, tales como:	
Parque natural	<input type="checkbox"/>
Santuarios de fauna y flora	<input type="checkbox"/>
Reserva forestal	<input type="checkbox"/>
Bosques	<input type="checkbox"/>
Manglares	<input type="checkbox"/>
Selvas	<input type="checkbox"/>
Ciénagas, humedales	<input type="checkbox"/>
Páramos	<input type="checkbox"/>
Cuenca en ordenamiento	<input type="checkbox"/>
Playa marina	<input type="checkbox"/>
Resguardos indígenas	<input type="checkbox"/>
Zona de interés arqueológico	<input type="checkbox"/>
Describa el impacto ambiental de la alternativa:	
<b>PROGRAMA DE MITIGACION AMBIENTAL</b>	
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>COSTO (miles de \$)</b>

<b>NOMBRE DEL PROYECTO:</b>				
<b>FORMATO PE-05: COMPONENTES Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO</b>				
<b>SECCION A: MANTENIMIENTO RUTINARIO</b>				
<b>CAPITULO</b>	<b>Unid.</b>	<b>Cant</b>	<b>Vr,Unit</b>	<b>Total</b>
Rocería	Ha.			
Eliminación derrumbes menores	M3			
Limpieza cunetas, zanjas, descoles	ML			
Limpieza alcantarillas	UND			
Reparación baches en afirmado	M3			
Perfilado superficie afirmado	Km			
Explotación y cargue material de afirmado	M3			
Suministro material de afirmado	M3			
Transporte material de afirmado	M3/Km			
Reparación de baches en concreto asfáltico	M3			
Riegos Asfálticos de vigorización o sello	M2			
Tratamiento Superficial con emulsión asfáltica con sello de material granular o arena	M2			
Reparaciones menores obras mampostería	M3			
Reparaciones menores obras de concreto	M3			
Defensas menores sitios críticos	M3			
Limpieza de Puentes	UND			
Reparaciones menores en tablero de puentes	GLB			
Limpieza de señales	UND			
Otras actividades				
Ajustes				
<b>TOTAL COSTO DE OBRA</b>				
Interventoría (Máximo 12%)				
<b>TOTAL MANTENIMIENTO RUTINARIO</b>				
<b>COSTO PROMEDIO POR KM.</b>				

<b>NOMBRE DEL PROYECTO:</b>				
<b>FORMATO PE-05: COMPONENTES Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO</b>				
<b>SECCION B:MANTENIMIENTO PERIODICO</b>				
<b>CAPITULO</b>	<b>Unid.</b>	<b>Cant</b>	<b>Vr,Unit</b>	<b>Total</b>
Rocería General	Ha			
Perfilado superficie afirmado	Km			
Reconformación de la banca	M2			
Remoción remanentes derrumbes mayores	M3			
Limpieza de cunetas y descoles	ML			
Reparación cunetas revestidas	ML			
Reparación alcantarillas D= 60 cm. (24")	ML			
Reparación alcantarillas D= 90 cm. (36")	ML			
Reconformación afirmado	M2			
Reposición de material de afirmado	M3			
Construcción de obras de drenaje menores	ML			
Construcción de obras de protección	ML			
Limpieza de alcantarillas	UND			
Reposición de Material de base granular	M3			
Imprimación	M2			
Colocación Carpeta Asfáltica	M2			
Colocación Superficie de rodadura	M2			
Tratamientos superficiales con emulsión Asfáltica con sello de material granular o arena	M2			
Reparaciones obras mampostería	M3			
Reparaciones obras de concreto	M3			
Señalización	UND			
Demarcación lineal	ML			
Otras Actividades				
Ajustes				
TOTAL OBRAS FISICAS				
Interventoría (Máximo 12%)				
TOTAL MANTENIMIENTO PERIODICO				
COSTO PROMEDIO POR KM.				

**NOMBRE DEL PROYECTO:**

**FORMATO PE-06: RESUMEN DE COSTOS DEL PROYECTO**

<b>DESCRIPCION DEL INDICADOR</b>	<b>VALOR (miles de \$)</b>
a) Longitud	
b) Valor total mantenimiento rutinario	
c) Valor total mantenimiento periódico	
b) Valor total del proyecto (b)+(c)	
e) Costo promedio por kilómetro (d)/(a)	
f) Población beneficiada	
g) Costo pér cápita	



**NOMBRE DEL PROYECTO:**

**FORMATO FS-02: SOSTENIBILIDAD**



## **ANEXO C**

<b>NOMBRE DEL PROYECTO:</b>
<b>FORMATO ID-01: DESCRIPCION DEL PROBLEMA</b>
- Descripción de la situación actual
- Causas del problema
- Consecuencias de no realizar acciones para solucionar el problema

<b>NOMBRE DEL PROYECTO:</b>				
<b>FORMATO ID-02: POBLACION Y ZONA AFECTADA POR EL PROBLEMA</b>				
- En uno o varios planos geográficos localice la zona afectada por el problema, indicando: límites de los municipios, uso actual del suelo, vías existentes y zonas de mayor concentración poblacional.				
<b>POBLACION Y SERVICIOS</b>				
MUNICIPIO	VEREDAS		POBLACION AFECTADA	
		No. de Predios	URBANA	RURAL
- Describa brevemente el estado y cobertura de los servicios que existan en la zona afectada por el problema (acueducto, alcantarillado, energía, infraestructura en salud y educación)				

<b>NOMBRE DEL PROYECTO:</b>		
<b>FORMATO ID-03: CARACTERISTICAS ECONOMICAS DE LA ZONA AFECTADA POR EL PROBLEMA</b>		
USOS DEL SUELO		
USOS	HECTAREAS	%
Urbana		
Agrícola		
Pecuaria		
Descanso		
Rastrojo		
Bosques		
Forestal		
Improductivo		
Otros		
TOTAL		100
PRINCIPALES ACTIVIDADES ECONOMICAS		
ACTIVIDAD	PRODUCTOS	
Agrícola		
Ganadería		
Piscicultura		
Forestal		
Minera		
Otros		

**NOMBRE DEL PROYECTO:****FORMATO ID-04:** CARACTERISTICAS ACTUALES DE LA VIA

## CARACTERISTICAS TOPOGRAFICAS DEL CORREDOR VIAL

- Terreno plano \_\_\_\_\_ (% sobre la longitud total)
- Terreno ondulado \_\_\_\_\_ (% sobre la longitud total)
- Terreno montañoso \_\_\_\_\_ (% sobre la longitud total)

## CARACTERISTICAS GEOLOGICAS

- Cruza áreas geológicamente inestables Si\_\_\_ No

## CARACTERISTICAS GEOMETRICAS

COMPONENTE	UNIDAD	SIN PROYECTO
Longitud total de la via	kms	
Capa de Rodadura	Pavimentado (kms)	
	Afirmado (kms)	
Ancho de Corona	mts	
Ancho de Calzada	mts	
Ancho de Carril	mts	
Ancho de Bermas	mts	
Cunetas	kms	
Pendiente longitudinal máxima	%	
Velocidad de operación	km/h	
TPD	#	
Automoviles		
Buses		
Camiones		

**NOMBRE DEL PROYECTO:**

**FORMATO ID-05** OBJETIVO DEL PROYECTO

Objetivo del Proyecto:

Descripción del Indicador No.1:

Descripción del Indicador No.2:

Descripción del Indicador No.3:

Descripción del Indicador No.4:

INDICADOR	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR ACTUAL	META	PERIODO
1.				
2.				
3.				
4.				

**NOMBRE DEL PROYECTO:**

**FORMATO ID-06: RELACION DEL OBJETIVO DEL PROYECTO CON LOS OBJETIVOS DE LOS PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO**

- Describa el objetivo del proyecto de forma concreta e incluya indicadores que sirvan para evaluar el alcance de estos.

**NOMBRE DEL PROYECTO:**

**FORMATO ID-07: ANALISIS DE ALTERNATIVAS**

Nombre de la alternativa No.1:  
Descripción de la alternativa:

Nombre de la alternativa No.2:  
Descripción de la alternativa:

Nombre de la alternativa No.3:  
Descripción de la alternativa:

**NOMBRE DEL PROYECTO:**

**FORMATO PE-01: DESCRIPCION DEL PROYECTO**

**NOMBRE DEL PROYECTO:****FORMATO PE-02: CARACTERISTICAS TECNICAS DEL PROYECTO**

## CARACTERISTICAS TOPOGRAFICAS DEL CORREDOR VIAL

- Terreno plano \_\_\_\_\_ (% sobre la longitud total)
- Terreno ondulado \_\_\_\_\_ (% sobre la longitud total)
- Terreno montañoso \_\_\_\_\_ (% sobre la longitud total)

## CARACTERISTICAS GEOLOGICAS

- Cruza áreas geológicamente inestables Si\_\_ No

## CARACTERISTICAS GEOMETRICAS

COMPONENTE	UNIDAD	CON EL PROYECTO
Longitud total de la via	kms	
Longitud a ser atendida	del Km_ al Km	
Capa de Rodadura	Pavimentado (kms)	
	Afirmado (kms)	
Ancho de Corona	mts	
Ancho de Calzada	mts	
Ancho de Carril	mts	
Ancho de Bermas	mts	
Cunetas	kms	
Velocidad de operación	km/h	
TPD	#	
Automoviles		
Buses		
Camiones		

<b>NOMBRE DEL PROYECTO:</b>
<b>FORMATO PE-03: ASPECTOS INSTITUCIONALES Y COMUNITARIOS</b>
- Nombre algunos proyectos de esta misma naturaleza ejecutados por el ente responsable del proyecto?
- Qué tipo de concertación y coordinación se ha dado o se dará entre el ente responsable del proyecto, otras instituciones involucradas y la comunidad.
- Entidad o tipo de ejecutor previsto para el proyecto.
- Entidad o tipo de organización encargada de la administración del proyecto.
- Participación de la comunidad en la ejecución y operación del proyecto:
- Actividades o aportes con los que participaría la comunidad :
- Participación de la comunidad en la veeduría del proyecto:
- Describa las acciones programadas para la veeduría del proyecto:

<b>NOMBRE DEL PROYECTO:</b>	
<b>FORMATO PE-04: IMPACTOS AMBIENTALES Y PROGRAMA DE MITIGACION DE LA ALTERNATIVA</b>	
<b>IMPACTO AMBIENTAL DE LA ALTERNATIVA</b>	
En la zona del problema existe (marque con X) áreas ambientales sensibles, tales como:	
Parque natural	<input type="checkbox"/> Ciénagas, humedales
Santuarios de fauna y flora	<input type="checkbox"/> Páramos
Reserva forestal	<input type="checkbox"/> Cuenca en ordenamiento
Bosques	<input type="checkbox"/> Playa marina
Manglares	<input type="checkbox"/> Resguardos indígenas
Selvas	<input type="checkbox"/> Zona de interés arqueológico
Describa el impacto ambiental de la alternativa:	
<b>PROGRAMA DE MITIGACION AMBIENTAL</b>	
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>COSTO (miles de \$)</b>



**NOMBRE DEL PROYECTO:****FORMATO PE-06: FLUJO DE COSTOS DE INVERSION**

COMPONENTES Y ACTIVIDADES	AÑO DEL PROYECTO / AÑO CALENDARIO						TOTAL EN VALOR PRESENTE
	0	1	2	3	4	5	
Estudios complementarios							
Terenos							
Explanación							
Terraplen							
Obras de Drenaje y subdrenaje: Cunetas, Alcantarillas, Box-Culvert, Pontones, Filtros							
Puentes							
Base							
Subbase							
Pavimento							
Mitigación Impacto ambiental							
Demarcación							
Señalización							
Obras Varias:							
Ajustes							
Administración e interventoria							
Imprevistos							
TOTAL							
FACTOR DE VALOR PRESENTE	1.000	0.893	0.797	0.712	0.636	0.567	
TOTAL EN VALOR PRESENTE							









**NOMBRE DEL PROYECTO:**

**FORMATO PE-09: BENEFICIOS DE LA ALTERNATIVA**

--

<b>NOMBRE DEL PROYECTO:</b>				
<b>FORMATO PE-10: SELECCION DE LA ALTERNATIVA</b>				
	DESCRIPCION DEL INDICADOR	ALT.1	ALT.2	ALT.3
a)	Longitud de la alternativa (km)			
b)	Total variación en el nivel productivo			
c)	Total costos de inversión en valor presente			
d)	Total costos de mantenimiento en valor presente			
e)	Valor total del proyecto en valor presente (c)+(d)			
f)	Costo promedio por kilometro (e)/(a)			
g)	Factor de Costo Anual Equivalente			
h)	Costo anual equivalente del proyecto (CAE) (e)*(g)			
i)	Relación nivel productivo / CAE (b)/(h)			
j)	Número de personas beneficiadas			
k)	Costo anual pér cápita (h)/(j)			
ALTERNATIVA SELECCIONADA:				
JUSTIFICACION:				



**NOMBRE DEL PROYECTO:**

**FORMATO FS-02: SOSTENIBILIDAD**



## **ANEXO D**





**NOMBRE DEL ESTUDIO:**

**FORMATO ID-03:** DESCRIPCION DE LAS POSIBLES SOLUCIONES AL PROBLEMA

SOLUCION No:

NOMBRE:

DESCRIPCION:

SOLUCION No:

NOMBRE:

DESCRIPCION:

SOLUCION No:

NOMBRE:

DESCRIPCION:









<b>NOMBRE DEL ESTUDIO:</b>		
<b>FORMATO PE-04: PLAZOS DE ENTREGA DE INFORMES Y COSTO DEL ESTUDIO</b>		
<b>INFORME</b>	<b>CONTENIDO MINIMO DEL INFORME</b>	<b>FECHA DE ENTREGA</b>
<b>AVANCES DE PAGO DEL ESTUDIO (REQUISITOS)</b>	<b>FECHA DE PAGO</b>	<b>MONTO</b>
<b>VALOR TOTAL DEL ESTUDIO</b>		



<b>NOMBRE DEL ESTUDIO:</b>					
<b>FORMATO FS-01: FUENTES DE FINANCIACION DEL ESTUDIO</b>					
CONCEPTO	FUENTES DE RECURSOS				TOTAL
TOTAL					
PORCENTAJE POR FUENTE					% 100



## **ANEXO E**

Anexo E. Formatos de la Ficha de Estadísticas Básicas e Inversión EBI.

**FICHA EBI 1**

**1. IDENTIFICACION DEL PROYECTO**

Código BPI:	<input type="text"/>
Entidad proponente del proyecto:	<input type="text"/>
Entidad que presenta el proyecto:	<input type="text"/>
Nombre del proyecto:	<input type="text"/>

**2. CLASIFICACION DEL PROYECTO**

**2.1 CLASIFICACION PRESUPUESTAL**

Tipo específico de gasto de inversión:	<input type="text"/>	Sector:	<input type="text"/>
<input type="text"/>		<input type="text"/>	

**2.2. PLAN DE DESARROLLO**

PLAN DE DESARROLLO NACIONAL

Programa:	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Subprograma:	<input type="text"/>	<input type="text"/>

PLAN DE DESARROLLO DEPARTAMENTAL

Programa:	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Subprograma:	<input type="text"/>	<input type="text"/>

PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL

Programa:	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Subprograma:	<input type="text"/>	<input type="text"/>

**2.3. PROGRAMA Y FONDO DE COFINANCIACION AL CUAL ACCEDE**

Nombre del programa de cofinanciación:	<input type="text"/>
Fondo:	<input type="text"/>

**3. PROBLEMA O NECESIDAD**

**3.1. DESCRIPCION DEL PROBLEMA O NECESIDAD**

<input type="text"/>
----------------------

**3.2. AREA Y POBLACION AFECTADA POR EL PROBLEMA O NECESIDAD**

<i>Región</i>	<i>Departamento</i>	<i>Provincia</i>	<i>Poblacion Afectada</i>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

**FICHA FEBI 2**

**CODIGO BPI:**

**4. OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO**

--------------

**5. DESCRIPCION DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA**

--------------

**6. PRODUCTOS Y COMPONENTES DE LA INVERSION**

**6.1 Productos**

<i>Nombre del producto</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Unidad</i>

**6.2 Componentes**

<i>Nombre del Componente</i>	<i>Valor</i>	<i>Peso %</i>

**7. UBICACION GEOGRAFICA DEL PROYECTO**

<i>Región</i>	<i>Departamento</i>	<i>Subdivision Departamental</i>	<i>Municipio Distrito</i>	<i>Territorio Indigena</i>	<i>Subdivisión Mpal/Dtal</i>	<i>Localidad</i>

**8. AREA BENEFICIADA CON EL PROYECTO**

<i>Región</i>	<i>Departamento</i>	<i>Subdivision Departamental</i>	<i>Municipio Distrito</i>	<i>Territorio Indigena</i>	<i>Subdivisión Mpal/Dtal</i>	<i>Localidad</i>

**FICHA EBI 3**

CODIGO BPI:

**9. INDICADORES**

**9.1 Indicadores de Resultado del Proyecto**

<i>Nombre del Indicador</i>	<i>Unid. Medida del Indicador</i>	<i>Meta Global del Indicador</i>

**9.2 Indicadores de Evaluación**

Valor Presente de los Costos Totales	<input style="width: 90%;" type="text"/>			
Valor Presente de los Beneficios Totales:	<input style="width: 90%;" type="text"/>			
Costo Promedio por año:	<input style="width: 90%;" type="text"/>			
Costo Promedio por Capacidad:	<input style="width: 90%;" type="text"/>	Por	<input style="width: 80%;" type="text"/>	Unid.
Costo Promedio por Beneficiario	<input style="width: 90%;" type="text"/>	Por	<input style="width: 80%;" type="text"/>	Hab.
Población Beneficiada (promedio anual):	<input style="width: 90%;" type="text"/>			
Cobertura %	<input style="width: 90%;" type="text"/>			

**10. INFORMACION AMBIENTAL**

El Proyecto Requiere de licencia ambiental?	<input style="width: 90%;" type="text"/>	En qué estado se encuentra?	En trámite <input style="width: 90%;" type="text"/>	Fecha de Solicitud	<input style="width: 90%;" type="text"/>
			Aprobada <input style="width: 90%;" type="text"/>	Fecha de Aprobación	<input style="width: 90%;" type="text"/>
Entidad que expide la Licencia:	_____				

**FICHA FEBI 4**

Código BPI:

**11. FINANCIACION DE LA INVERSION**

Cifras al Año:  Del Semestre:  I  II

Horizonte de Evaluación del Proyecto:

Duración de la Inversión:

Entidad Financiadora y Fuente de Financiación	Ejecutado hasta la vigencia anterior	Asignado Presupuesto Vigente 2004	SOLICITUD VIGENCIAS CONSECUTIVAS SIGUIENTES				Total
			Primera Vigencia 2005	Segunda Vigencia 2006	Tercera Vigencia 2007	Saldo	
<b>A. RECURSOS DE INVERSION</b>							
COMUNIDAD Recursos Propios Comunidad							\$ -
<b>SUBTOTAL</b>	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
DEPARTAMENTO (VARIAS ACTIVIDADES)							\$ -
<b>SUBTOTAL</b>	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
DEPARTAMENTO Ingresos corriente (excl. Situado Fisc y Transf del Dpto)							\$ -
<b>SUBTOTAL</b>	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
NACION -INVIAS Ingr Ctes (excl, Transf. de los ICN y Transf del Ppto)							\$ -
<b>SUBTOTAL</b>	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
FINDETER - Financiera de Desarrollo Territorial Rentas Propias (FINDETER)							\$ -
<b>SUBTOTAL</b>	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
FIU - Fondo de Infraestructura Urbanal Rentas Propias (FIU)							\$ -
RSS - Red de Solidaridad Social Rentas Propias (RSS)							\$ -
NACION Recursos de Capital ( ECOPEPETROL)							\$ -
<b>SUBTOTAL</b>	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
<b>TOTAL</b>	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -

**FICHA FBI 5**

CODIGO BPI:

**12. INGRESOS Y COSTOS ANUALES DE OPERACION DE UN AÑO TIPICO DEL PROYECTO**

**12.1. Ingresos**

<i>Concepto</i>	<i>Valor</i>
<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>
<b>Total</b>	<b>\$ -</b>

**12.2. Costos**

<i>Entidad financiera</i>	<i>Fuente de financiación de la operación</i>	<i>Valor</i>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

**13. ESTADO ACTUAL DEL PROYECTO**

Etapa de Preinversión	<input type="text"/>	Años que lleva de Preinversión	<input type="text"/>
Etapa de Inversión	<input type="text"/>	Años que lleva de Ejecución	<input type="text"/>
Etapa de Operación	<input type="text"/>	Años que lleva de Operación	<input type="text"/>

**14. ESTUDIOS QUE RESPALDAN EL PROYECTO**

Perfil	<input type="text"/>	Metodología utilizada:	<input type="text"/>
Prefactibilidad	<input type="text"/>	Nombre del proyecto:	<input type="text"/>
Factibilidad	<input type="text"/>	Fecha:	<input type="text"/>
Diseño	<input type="text"/>	Autor del estudio:	<input type="text"/>
Otros	<input type="text"/>		
<input type="text"/>			

**15. DILIGENCIAMIENTO DE LA FICHA**

Funcionario Responsable:	<input type="text"/>
Institución:	<input type="text"/>
Teléfono:	<input type="text"/>

**16. OBSERVACIONES**

------------------

**FICHA FEBI 6**

CODIGO BPI:

**17 VIABILIDAD**

**17.1 Análisis de la Viabilidad**

<b>Aspectos a conceptualuar</b>	<b>Análisis del municipio, distrito o territorio indígena</b>			<b>Análisis del Departamento</b>			<b>Análisis de la Nación</b>		
	<i>Cumple</i>	<i>Cumple parcial</i>	<i>No cumple</i>	<i>Cumple</i>	<i>Cumple parcial</i>	<i>No cumple</i>	<i>Cumple</i>	<i>Cumple parcial</i>	<i>No cumple</i>
A. Tecnicos	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
B. Socio - economicos	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
C. Ambientales	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<b>Concepto de viabilidad</b>	<b>Si No</b>		<b>Si No</b>		<b>Si No</b>				
El concepto sectorial es favorable?	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
El proyecto es viable?	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<b>Responsables</b>									
Nombre	<input type="text"/>			<input type="text"/>			<input type="text"/>		
Institución	<input type="text"/>			<input type="text"/>			<input type="text"/>		
Fecha	<input type="text"/>			<input type="text"/>			<input type="text"/>		

**17.2 Motivación de la (NO) Viabilidad**

**17.3 Observaciones**

## **ANEXO F**

Anexo F. Inventario Vial de Vías Secundarias del Departamento de Santander.

**RED VIAL SECUNDARIA DEL DEPARTAMENTO DE SANTANDER**  
**GRUPO DE PROYECTOS VIALES**  
 DICIEMBRE DE 2003  
**PROVINCIA DE SOTO**

CODIGO DE LA VIA	NOMBRE DE LA VIA	NOMBRE DEL SECTOR	PAVIMENTADAS (KM)					AFIRMADAS (KM)				TIERRA (KM)				LONG (KM)
			ESTADO==>					B	R	M	subt	B	R	M	subt	
45A-ST-07	BUCARAMANGA-MATANZA-CALIFORNIA	BUCARAMANGA-LA PLAYA		5			5		15		15		8		8	28
		LA PLAYA - MATANZA				0				0		7		7	7	
		MATANZA-SURATA				0				0		7		7	7	
		SURATA-CALIFORNIA				0				0		14		14	14	
64-ST-01	ZAPATOCA - GIRON	ZAPATOCA - GIRON	16	5	2		23		4		4		29		29	56
45A-ST-07-1	LA PLAYA-CHARTA	LA PLAYA - CHARTA	1.8				1.8		4		4		3.2		3.2	9
66-ST-02	RAMAL A TONA	KM 18- TONA				3	3		0		0		17		17	20
66-ST-12	BERLIN-GRAMAL-TONA	BERLIN-GRAMAL-TONA					0				0		17		17	17
66-ST-14	BERLIN-VETAS-CALIFORNIA	BERLIN-VETAS					0		4		4		20		20	24
		VETAS-CALIFORNIA					0				0		19		19	19
45A-ST-10	RIO NEGRO-SANTA CRUZ DE LA COLINA	RIONEGRO-SANTA CRUZ DE LA COLINA					0		7		7		10		10	17
45A-ST-11	RIO NEGRO-LLANO DE PALMAS	RIONEGRO-LLANO DE PALMAS	2	2			4		1		1		9		9	14
45A-ST-13	CRUCE 45A-FLORIDABLANCA-B/MANGA	CRUCE 45A-FLORIDA-B/MANGA		7			7				0				0	7
45A-ST-22	TRONCAL CENTRAL-LOS SANTOS	CUROS-LOS SANTOS	36				36				0				0	36
45A-ST-22-01	VARIANTE A LOS SANTOS	TRES ESQUINAS-PUNTA DE LA MESA	7				7	0			0		2.6		2.6	9.6
45A-ST-09	RAMAL A BOCAS	RAMAL A BOCAS		2			2				0				0	2
45A-ST-07-2	SURATA-CACHIRI-TURBAY	SURATA-CACHIRI					0				0		28		28	28
		CACHIRI-TURBAY					0				0		10		10	10
45A-ST-26	TRINCHERAS-EL FILO-TURBAY	TRINCHERAS-EL FILO					0				0		20		20	20
		EL FILO-TURBAY					0				0		15		15	15
45A-ST-24	PIEDECUESTA-LA GRANJA-CHOCOITA	PIEDECUESTA- LA GRANJA-CHOCOITA				4	4				0		13		13	17
45-ST-01	RUTA 45-SAN RAFAEL-SANTA CATALINA-VIJAGUAL	TRONCAL DEL M.M.-SAN RAFAEL	4				4				0				0	4
		SAN RAFAEL-PAPAYAL	2				2		6		6				0	8
		PAPAYAL-SANTA CATALINA					0		24		24				0	24
		SANTA CATALINA-VIJAGUAL					0				0		17		17	17
66-ST-06	ASUFRADA-SABANA DE TORRES	ASUFRADA-SABANA DE TORRES				12	12				0		41		41	53
45-ST-11	TRONCAL M.M.-SABANA DE TORRES-PROVINCIA-LA TIGRA-CONTADERO	TRONCAL MAGD M.-SABANA DE TORR	5				5				0				0	5
		SABANA DE TORRES-PROVINCIA					12				0				0	12
		PROVINCIA-LA TIGRA***					20				0				0	20
		LA TIGRA-CONTADERO					0				0		25		25	25
<b>TOTAL PROVINCIA DE SOTO</b>			<b>73.8</b>	<b>21</b>	<b>2</b>	<b>51</b>	<b>147.8</b>	<b>0</b>	<b>65</b>	<b>0</b>	<b>65</b>	<b>0</b>	<b>331.8</b>	<b>0</b>	<b>331.8</b>	<b>544.6</b>

Nota: \*\*\* Falta puente por construir

**CONVENCIONES**

**B**

BUENO

**R**

REGULAR

**M**

MALO

**EST**

ESTABILIZACION DE SUBRASANTE

**RED VIAL SECUNDARIA DEL DEPARTAMENTO DE SANTANDER**  
**GRUPO DE PROYECTOS VIALES**  
 DICIEMBRE DE 2003  
**PROVINCIA COMUNERA**

CODIGO DE LA VIA	NOMBRE DE LA VIA	NOMBRE DEL SECTOR	PAVIMENTADAS (KM)					AFIRMADAS				TIERRA (KM)				LONG (KM)
			ESTADO	B	R	M	EST	subt	B	R	M	subt	B	R	M	
45A-ST-04	SOCORRO-SIMACOTA-CHIMA-CONTRATACION	SOCORRO-SIMACOTA	13		2.8		15.8				0				0	15.8
		SIMACOTA-CHIMA					0						18.7		18.7	18.7
		CHIMA-CONTRATACION					0	15		15		7.8		7.8	22.8	
47-ST-04-01	EL TIRANO-GUADALUPE-CONTRATACION_GUACAMAYO-SANTA HELENA DEL OPO	EL TIRANO-GUADALUPE	2				2			0		3.4		3.4	5.4	
		GUADALUPE-CONTRATACION					0			0		19.4		19.4	19.4	
		CONTRATACION-GUACAMAYO					0	7		7		4		4	11	
		GUACAMAYO-STA HELENA DEL OP.					0			0		19		19	19	
47-ST-04	CRUCE RUTA 47-EL TIRANO-OIBA	YE DE SUAITA ( 47-ST )- EL TIRANO					0			14	14			0	14	
		EL TIRANO-OIBA				5	5	2	0	11.2	13.2			0	18.2	
45A-ST-05	BERLIN - CRUCE RUTA 64	BERLIN-PUNTIADERO(64-ST)				6	6		16		16		0	0	22	
47-ST-06	GUACAMAYO- LA AGUADA	GUACAMAYO-LA AGUADA					0						17	17	17	
45A-ST-05-1	CRUCE 45A-ST-06-PALMAR-HATO	YEDE GOMEZ NIÑO-PALMAR					0		2		2		3		5	
		PALMAR-HATO	2				2		4		4		0		6	
45A-ST-17	SOCORRO-PARAMO	SOCORRO-PARAMO					0				0		17	17	17	
45A-ST-15	VADOREAL-GAMBITA-PAIPA	VADOREAL-GAMBITA					0		10		10		14		24	
		GAMBITA-EL FICAL(LIMITES PAIPA)	0.5				0.5		11.5		11.5		8		20	
45A-ST-15-2	GAMBITA-ARCABUCO	GAMBITA-LIMITES ARCABUCO					0		15		15		21		36	
45A-06-B	PASO POR GUAPOTA Y PALMAS DEL SOCORRO	TRONCAL CENTRAL-GUAPOTA					0				0		8		8	
		GUAPOTA-PALMAS DEL SOCORRO					0				0		11		11	
		PALMAS DEL SOCORRO-TROCAL CENT	6	1			7				0				7	
45A-ST-03	TRONCAL CENTRAL-CONFINES-CHARALA	TRONCAL CENTRAL-CONFINES	3				3				0			0	3	
		CONFINES-CHARALA					0				0		21		21	
45A-ST-07	TRONCAL M.M.-EL GUAMO-LA ARAGUA	PTO NUEVO(TRONCAL M.M.)-EL GUAMO					0		20		20		32		52	
		EL GUAMO-LA ARAGUA					0				0		22		22	
47-04	VADOREAL-SUAITA-AGUADA	VADOREAL-SUAITA	7				7				0			0	7	
		SUAITA-AGUADA					0		6		6		15		21	
45A-ST-04-1	SIMACOTA-HATO	SIMACOTA-HATO					0				0		14	14	14	
47-ST-05	LA PLANCHA-SAN BENITO-GUEPSA	LA PLANCHA-SAN BENITO											8		8	
		SAN BENITO-GUEPSA											15		15	
45A-ST-04-2	CHIMA-GUAPOTA***	CHIMA-GUAPOTA***											16	16	16	
<b>TOTAL PROVINCIA COMUNERA</b>			<b>33.5</b>	<b>1</b>	<b>2.8</b>	<b>11</b>	<b>48.3</b>	<b>2</b>	<b>106.5</b>	<b>25.2</b>	<b>134</b>	<b>0</b>	<b>281.3</b>	<b>33</b>	<b>314.3</b>	<b>496.3</b>

Nota: \*\*\* Faltan 5 Km y el puente San Ignacio por construir

**CONVENCIONES**

**B**  
BUENO

**R**  
REGULAR

**M**  
MALO

**EST**  
ESTABILIZACION DE SUBRASANTE

**RED VIAL SECUNDARIA DEL DEPARTAMENTO DE SANTANDER**  
**GRUPO DE PROYECTOS VIALES**  
 DICIEMBRE DE 2003  
**PROVINCIA GUANENTINA**

CODIGO DE LA VIA	NOMBRE DE LA VIA	NOMBRE DE LA VIA	PAVIMENTADAS (KM)					AFIRMADAS (KM)				TIERRA (KM)				LONG (KM)
			ESTADO	B	R	M	EST	subt	B	R	M	subt	B	R	M	
64-02	ZAPATOCA-GALAN-GUANE	ZAPATOCA-GALAN					0		37		37		0		0	37
		GALAN-PUENTE PUNTEADERO					0		9		9				0	9
		PUENTE PUNTIADERO-CRUCE A GUANE					0		8		8				0	8
55-BY-11-1	ONZAGA-SOATA(LIMBOYACA)	ONZAGA-SOATA (LIMBOYACA)					0				0		11		11	11
57-01	SAN GIL-CHARALA-DUITAMA(LIMBOY)	SAN GIL-CHARALA					36				0				0	36
		CHARALA-TALADRO(LIMBOYACA)	5.5				5.5		11		11		31.5		31.5	48
45A-ST-06	RAMAL A ARATOCA	TRONCAL CENTRAL-ARATOCA			1		1				0				0	1
64-ST-03	RAMAL A VILLANUEVA	RAMAL A VILLANUEVA	6				6				0				0	6
45A-ST-B	PASO POR PINCHOTE	PASO POR PINCHOTE	2				2				0				0	2
45A-ST-C	PASO POR CURTI	PASO POR CURTI			1		1		2		2				0	3
64-ST-06	SAN GIL-CABRERA	SAN GIL-CABRERA					0		20		20		3		3	23
57-01-A	PASO POR VALLE DE SAN JOSE Y OCAMONTE	RUTA 57-VALLE DE SAN JOSE			1		1				0				0	1
		VALLE DE SAN JOSE-OCAMONTE					0				0		12		12	12
		OCAMONTE-CHARALA					0		11		11		0		0	11
57-ST-04	RUTA 57-OCAMONTE	PALENQUE-OCAMONTE	11				11				0		0		0	11
57-ST-03	RUTA 57-PARAMO	RUTA 57-PARAMO	6				6				0				0	6
57-ST-01	RUTA 57-ENCINO-BELEN(LIMBOY)	LA CANTERA-ENCINO				4	4				0		13		13	17
		ENCINO-BELEN(LIMBOYACA)***					0				0		40		40	40
57-ST-02	CHARALA-COROMORO	CHARALA-COROMORO	1.5				1.5		1		1		14.5		14.5	17
45A-ST-19	TRONCAL CENTRAL-JORDAN SUBE	TRONCAL CENTRAL-JORDAN SUBE					0				0		20		20	20
45A-ST-20	TRONCAL CENTRAL-CEPITA	TRONCAL CENTRAL-CEPITA					0		11		11		0		0	11
64-ST-07	VALLE DE SAN JOSE-MOGOTES	VALLE DE SAN JOSE-MOGOTES					0				0		30		30	30
<b>TOTAL PROVINCIA GUANENTINA</b>			<b>32.0</b>	<b>39</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>75</b>	<b>0</b>	<b>110</b>	<b>0</b>	<b>110</b>	<b>0</b>	<b>135.0</b>	<b>40</b>	<b>175.0</b>	<b>360</b>

Nota: \*\*\* Faltan 100 m por construir y un puente

**CONVENCIONES**

**B**

BUENO

**R**

REGULAR

**M**

MALO

**EST**

ESTABILIZACION DE SUBRASANTE

**RED VIAL SECUNDARIA DEL DEPARTAMENTO DE SANTANDER**  
**GRUPO DE PROYECTOS VIALES**  
 DICIEMBRE DE 2003  
**PROVINCIA DE GARCIA ROMIRA**

CODIGO DE LA VIA	NOMBRE DE LA VIA	NOMBRE DEL SECTOR	PAVIMENTADAS (KM)					AFIRMADAS (KM)				TIERRA (KM)				LONG (KM)
			ESTADO	B	R	M	EST	subt	B	R	M	subt	B	R	M	
55-ST-01	PEÑA COLORADA-ENCISO-CARCASI	PEÑA COLORADA-ENCISO	3				3		0		0				0	3
		ENCISO-CARCASI				0.5	0.5	3.5	16		19.5				0	20
55-BY-13	CAPTANEJO-TIENDA NUEVA	CAPTANEJO-TIENDA NUEVA					0				0		28		28	28
55-BY-13-01	TIENDA NUEVA-MACARAMITA	TIENDA NUEVA-MACARAMITA					0				0		9		9	9
55-ST-03	CAPTANEJO-SAN MIGUEL-MACARAMITA	CAPTANEJO-SAN MIGUEL					0				0		22		22	22
		SAN MIGUEL-MACARAMITA					0				0		18		18	18
55-ST-03-1	SAN MIGUEL-CARCASI	SAN MIGUEL-CARCASI					0				0		10		10	10
55-ST-07-1	TABETA-ALTO DE LAS GALLINAS-AGUA TENDIDA-TOBAL-CARCASI	TABETA-ALTO GALLINAS-AGUA TENDI					0				0		22		22	22
		AGUA TENDIDA-TOBAL-CARCASI					0				0		16		16	16
55-ST-07	PERALONSO-TABETA-CULO DE TORO-LLANOS ORIENTALES (LIMBOY)	PERALONSO-TABETA					0				0		15		15	15
		TABETA-CULO DE TORO-LLANOS ORIE					0				0		20		20	20
55-ST-05	CONCEPCION-ENCISO	CONCEPCION-ENCISO					0				0		12		12	12
55-ST-02-1	RAMAL A MOLAGAVITA	K22-MOLAGAVITA	3.5	1.0		1	5.5		1.5		1.5		1		1	8
55-ST-02-3	SAN ANDRES-LAGUNA DE ORTICES	SAN ANDRES-LAGUNA DE ORTICES					0				0		29		29	29
55-ST-04	SAN JOSE DE MIRANDA-MOLAGAVITA	SAN JOSE DE MIRANDA-MOLAGAVITA					0		5		5		20		20	25
55-ST-06	CERRITO-SISOTA-BARAYA	CERRITO-SISOTA-BARAYA					0				0		52		52	52
55-ST-02-3	EL TOPE-SANTA BARBARA	EL TOPE-SANTA BARBARA					0		5		5		0		0	5
55-ST-02-6	GUACA-BARAYA-PORTILLO	GUACA-BARAYA					0				0		22		22	22
		BARAYA-PORTILLO					0				0		10		10	10
66-ST-13	BERLIN-PORTILLO-EL SALADO-MORTIÑO-LA CARBONERA	BERLIN-PORTILLO					0				0		34		34	34
		PORTILLO-SALADO-LA CARBONERA***					0				0		24		24	24
<b>TOTAL PROVINCIA DE GARCIA ROMIRA</b>			<b>6.5</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1.5</b>	<b>9</b>	<b>3.5</b>	<b>27.5</b>	<b>0</b>	<b>31</b>	<b>0</b>	<b>364</b>	<b>0</b>	<b>364</b>	<b>404</b>

Nota: \*\*\* Faltan 12 Km por construir

**CONVENCIONES**

**B**

BUENO

**R**

REGULAR

**M**

MALO

**EST**

ESTABILIZACION DE SUBRASANTE

**RED VIAL SECUNDARIA DEL DEPARTAMENTO DE SANTANDER**

**GRUPO DE PROYECTOS VIALES**

DICIEMBRE DE 2003

**PROVINCIA DE VELEZ**

CODIGO DE LA VIA	NOMBRE DE LA VIA	NOMBRE DEL SECTOR	PAVIMENTADAS(KM)					AFIRMADAS(KM)				TIERRA(KM)				LONG (KM)	
			ESTADO	B	R	M	EST	subt	B	R	M	subt	B	R	M		subt
62-ST-02	VELEZ-CHIPATA-LA PAZ	VELEZ-CHIPATA	2.5	1				3.5		3		3		4.5		4.5	11
		CHIPATA-LA PAZ						0				0		20		20	20
66-ST-01	PRIMAVERA-CANTIMPLORA	PRIMAVERA-CANTIMPLORA						0				0		4		4	4
45A-ST-12	PUENTE NACIONAL-JESUS MARIA-LA VENTA-FLORIAN	PUENTE NAL-JESUS MARIA	2					2		10		10		6		6	18
		JESUS MARIA-LA VENTA-FLORIAN						0				0		33		33	33
45A-BY-01	SABOYA-DIAMANTE	SABOYA-DIAMANTE						0		20		20				0	20
45A-ST-01	PUENTE NACIONAL-LA CAPILLA	PUENTE NACIONAL-LA CAPILLA				3		3				0		2		2	5
45A-ST-12-1	JESUS MARIA-SUCRE-BOLIVAR	JESUS MARIA-SUCRE						0				0		14		14	14
		SUCRE-BOLIVAR						0				0		14		14	14
45A-ST-12-2	FLORIAN-LA BELLEZA-CASINO-SUCRE	FLORIAN-LA BELLEZA						0		6		6		6		6	12
		LA BELLEZA-CASINO-SUCRE						0				0		33		33	33
45A-ST-A	PASO POR GUEPSA	PASO POR GUEPSA	2					2				0		2		2	4
45A-ST-02	RAMAL A CITE	RAMAL A CITE	1					1				0				0	1
62-ST-09	PALO BLANCO-BOLIVAR	PALO BLANCO -BOLIVAR	0.7					0.7				0		14.3		14.3	15
62-ST-09-1	EL POLVERO-EL PEÑON	EL POLVERO-EL PEÑON						0				0		10		10	10
62-ST-11	VELEZ-GUAVATA-SUCRE	VELEZ-GUAVATA						0				0		7		7	7
		GUAVATA-SUCRE						0				0		18		18	18
47-04	AGUADA-LA PAZ-MIRABUENOS-SANTA HELENA	AGUADA-LA PAZ						0				0		15		15	15
		LA PAZ-MIRABUENOS						0		3		3		7		7	10
		MIRABUENOS-SANTA HELENA						0				0		20		20	20
45A-ST-12-3	EL DIAMANTE-ALBANIA	EL DIAMANTE-ALBANIA						0				0			15	15	15
45A-ST-12-4	ALBANIA-MOPORA-FLORIAN	ALBANIA-MOPORA-FLORIAN						0				0		18		18	18
62-ST-08	GUALILO-MIRABUENOS	GUALILO-MIRABUENOS						0				0			19	19	19
62-ST-05	LA INDIA-CIMITARRA	LA INDIA-CIMITARRA						0		28		28				0	28
45A-ST-14	PUENTE NACIONAL-GUAVATA	PUENTE NACIONAL-GUAVATA	1					1		11		11				0	12
62-ST-11-1	GUAVATA-BOLIVAR	GUAVATA-BOLIVAR						0				0		15		15	15
66-02	PTO OLAYA-TRONCAL DEL MAGD.M.	PTO OLAYA-TRONCAL DEL MAGD M.	14.7					14.7	0			0				0	14.7
45-ST-03	TRONCAL DEL MAGD M-ZAMBITO-K21	ZAMBITO-KM21-DOS HERMANO-ALIZAL						0				0		40		40	40
	DOS HERMANOS-ALIZAL-LA QUITAX-LA BELLEZA.	ALIZAL-LA QUITAX***						0				0			28	28	28
		LA QUITAX-LA BELLEZA						0				0		24		24	24
45-ST-05	TRONCAL MADG M-PTO PARRA	TRONCAL MAGD M-PTO PARRA	3					3		13		13				0	16
<b>TOTAL PROVINCIA DE VELEZ</b>			<b>26.9</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>30.9</b>	<b>0</b>	<b>94</b>	<b>0</b>	<b>94</b>	<b>0</b>	<b>326.8</b>	<b>62</b>	<b>388.8</b>	<b>513.7</b>	

Nota: \*\*\*Faltan 28 Km por construir

CONVENCIONES

**B**

BUENO

**R**

REGULAR

**M**

MALO

**EST**

ESTABILIZACION DE SUBRASANTE

**RED VIAL SECUNDARIA DEL DEPARTAMENTO DE SANTANDER**  
**GRUPO DE PROYECTOS VIALES**  
 DICIEMBRE DE 2003  
**PROVINCIA DE MARES**

CODIGO DE LA VIA	NOMBRE DE LA VIA	SECTOR DE LA VIA	PAVIMENTADAS (KM)					AFIRMADAS (KM)				TIERRA (KM)				LONG (KM)	
			ESTADO	B	R	M	EST	subt	B	R	M	subt	B	R	M		subt
45-ST-10	TRONCAL DE MAGD M-PTO WILCHES	TRONCAL DEL MM-PTO WILCHES	16.5	2				18.5		5.5		5.5		24		24	48
45-ST-09	TRONCAL DEL MAGDALENA M-YARIMA-SABANALES	TRONCAL DEL MM-YARIMA					8.7	8.7				0				0	8.7
		YARIMA-EL 27					16.7	16.7				0				0	16.7
		EL 27-SABANALES						0				0		4.8		4.8	4.8
45-ST-08	TRONCAL MAGDALENA M-EL CENTRO-EL INTRA (BARRANCA)	TRONCAL MAGD M-EL CENTRO					11	11				0				0	11
		EL CENTRO-EL INTRA(B/MEJA)					17	17				0				0	17
45ST-10-5	PTO WILCHES-LA CURUMUTA	PTO WILCHES-LA CURUMUTA					0	0				0	15		15	15	
64-ST-05	CUCHILLA DEL RAMO-BETULIA	CUCHILLA DEL RAMO-BETULIA					0	0				0	12		12	12	
45-ST-10-4	PTO WILCHES-BARRANCABERMEJA	PTO WILCHES-B/MEJA*****	1				20	21				0	22		22	43	
64-01	YE DE BARRANCABERMEJA-SAN VICENTE-ZAPATOCA	YE BARRANCA-TRONCAL MAGD.MED					15	15				0				0	15
		TRONCAL MAGD M-SAN VICENTE		4				4				0	47		47	51	
		SAN VICENTE-CUCHILLA DEL RAMO						0	12	12		25		25	37		
		CUCHILLA DEL RAMO-ZAPATOCA						0	8	8		4		4	12		
47-05	SANTA HELENA-EL TOPON-EL CARMEN	SANTA HELENA-LA ARAGUA					0	0				0		22	22	22	
		ARAGUA-SN JUAN BOSCO-ISLANDIA***					0	0				0	28	28	28		
		ISLANDIA-EL TOPON					0	0				0	20	20	20		
		EL TOPON-EL CARMEN					0	7.8	7.8		0		0	0	7.8		
47-06	EL CARMEN-SAN VICENTE	EL CARMEN-SAN VICENTE					0	0			0	20	23	43	43		
47-ST-02	EL TOPON-SABANALES-LLANA CALIENTE	EL TOPON-SABANALES					0	0			5	5			0	5	
		SABANALES-LLANA CALIENTE					0	0			21	21			0	21	
47-07	SAN VICENTE-LA RENTA	SAN VICENTE-LA RENTA	0	4	20		24		12		12		10		10	46	
<b>TOTAL PROVINCIA DE MARES</b>			<b>17.5</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>88.4</b>	<b>135.9</b>	<b>0</b>	<b>45.3</b>	<b>26</b>	<b>71.3</b>	<b>0</b>	<b>183.8</b>	<b>93</b>	<b>276.8</b>	<b>484</b>	

Nota: \*\*\* Faltan 11 Km por construir  
 \*\*\*\*\* Falta un puente sobre el Rio Sogamoso.







**CONVENCIONES**






B	R	M	EST
BUENO	REGULAR	MALO	ESTABILIZACION DE SUBRASANTE

## **ANEXO G**

















Anexo G. Nomenclatura utilizada por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi IGAC.









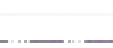







Tabla N 4 TABLA DE DISTRIBUCION DE CAPAS

layer	Nombre del objeto	Representación Gráfica del objeto	Tipo de línea	Color layer		Calibre Gráfica	Estilo de texto utilizado	Representación texto	Color texto		Calibre texto
				Cap	Salida				Cap	Salida	
101	Punto Geodésico			7	7	0.13	News05	20-T-14	7	7	0.13
102	Punto Nivelación			7	7	0.13	News05	295	7	7	0.13
1999	Elem topograficos			48	7	0.2	STYMO05/08	<i>Flo / Flo</i>	48	7	0.2
	Otros en Mayus		CENT08/08				LLANO / LLANO				
	Otros en MayusMin						CENT08	Torreos sujetos a inundacion			
2105	Sector			48	7		Cent08/08	SECTOR SECTOR	48	7	0.20
2108	Región			48	7		Cent08/08	REGION REGION	48	7	0.20
2108	Parcelación			48	7		Cent08/08	PARCELACION PARCELACION	48	7	0.20
2108	Comunidad			48	7		Cent08/08	COMUNIDAD COMUNIDAD	48	7	0.20
2109	Sabana			48	7		Cent08/08	SABANA SABANA	48	7	0.20
2108	Vereda			48	7		Cent08/08	MIRAFLORES MIRAFLORES	48	7	0.20
2120_2121	Capital de País			29	7		Cent08/08	CARACAS CARACAS	29	7	0.25
2120_2122	Capital de Departamento			29	7		Cent08/08	BUCARAMANGA BUCARAMANGA	29	7	0.25
2120_2123	Municipio (Cabecera Municipal)		Continuos	48	7	0.20	Cent08/08	LA PAZ LA PAZ	48	7	0.20
2120_2123 hatch	Achunado		Patrón ANS/31 Exp. 100 Ang. 0	7	7	Hatch 0.13					
2120_2124	Corregimiento		Continuos	48	7	0.20	Cent08/08	Polaya Polaya	48	7	0.20
2120_2124 hatch	Achunado		Patrón ANS/31 Exp. 100 Ang. 0	7	7	Hatch 0.13					

Layer	Nombre del objeto	Representación Gráfica del objeto	Tipo de línea	Color layer		Calibre Gráfica	Estilo de texto utilizado	Representación texto	Color texto		Calibre texto
				Cap	Salida				Cap	Salida	
2120_2120	Inspección de Policía		Continuous	48	7	0.20	Cent05	El Hiramano	48	7	0.20
2120_2125 hatch	Achurado		Patrón ANSI31 Esc. 100 Ang. 0	7	7	Hatch 0.13					
2120_2126	Caserta		Continuous	48	7	0.20	Cent05	Santa Infa	48	7	0.20
2120_2125 hatch	Achurado		Patrón ANSI31 Esc. 100 Ang. 0	7	7	Hatch 0.13					
2120_2127	Silo			48	7		Cent05	Fortuna	48	7	0.20
2120_2128	Barrio			48	7		Cent05	VALENCIA	48	7	0.20
2301	Edificación hasta de 6 pisos	*		18	7	0.18	News08	Primavera	7	7	0.18
2301	Bodega	*		18	7	0.18	News05	El Palmer	7	7	0.18
2301	Escuela o Colegio	↑		18	7	0.18	News05	La Cachama	7	7	0.18
2301	Hospital	⊕		18	7	0.18	News05	San Luis	7	7	0.18
2301	Iglesia	↑	2301_4129	18	7	0.18	News05	Terceroma	7	7	0.18
2301	Industria	*		18	7	0.18	News05	Colfejer	7	7	0.18
2301	Cementaria		2301_3888	7	7	0.13	News08	Los Olivos	7	7	0.18
2302	Instalaciones para Minería	⊕		18	7	0.18	News05	San Jose	7	7	0.18
2303	Refinería	⊕		18	7	0.18	News05	Cartagena	7	7	0.18
2304	Central de Energía	↑		7	7	0.13	News05	Rio Zulia	7	7	0.18

layer	Nombre del objeto	Representación Gráfica del objeto	Tipo de línea	Color layer		Calibre Gráfica	Estilo de texto utilizado	Representación texto	Color texto		Calibre texto
				Cad	Salida				Cad	Salida	
3322	Salas	•		7	7	0.13	News00	Santa Rosa	7	7	0.13
3322	Tanque	•		7	7	0.13	News00	La Iglesia	7	7	0.13
3322	Pozo	•		7	7	0.13	News00	Cantelara	7	7	0.13
3101_1302	Vía en construcción	-----	3101_1302	250	7	0.35	Capp08 Capp04	LA SUPERVIA a Yungay	48	7	0.20
3101_2301	Vía Pavimentada, 2 o más vías	=====	Continuous	19	7	0.60	Capp08 Capp04	INTER ANDINA a Buenaventura	48	7	0.20
3101_2302	Vía Sin Pavimentar 2 o más vías	-----	3101_2302	19	7	0.60	Capp08 Capp04	VIA FERREIA a Palo Verde	48	7	0.20
3101_2303	Vía Pavimentada, Angosta	=====	Continuous	28	7	0.55	Capp08 Capp04	VIA SAN ROQUE a Tolosa	48	7	0.20
3101_2304	Vía Sin Pavimentar, Angosta	-----	3101_2304	28	7	0.55	Capp08 Capp04	VIA SABANA a San Roque	48	7	0.20
3101_3000	Vía Transitable en tiempo seco	=====	Continuous	250	7	0.35	Capp08 Capp04	VIA LA HOJA a Guaca	48	7	0.20
3102	Camino de herradura	-----	3102_2410	18	7	0.18	Capp08 Capp04	WANGAS a El Centro	48	7	0.20
3103	Vía Férrea	-----	3103	7	7	0.13	Capp08 Capp04	FERROCARRILES NACIONALES a San Alberto	48	7	0.20
3201	Aeropuerto	✈		10	7	0.18	News00	Palo Negro	7	7	0.13
3202	Pista de aterrizaje	=====	Continuous	7	7	0.18	News00	Pista de aterrizaje	7	7	0.13
3203	Helipuerto	⊗		7	7	0.13	News00	Helipuerto	7	7	0.13
3301	Puerto	•		7	7	0.13	News00	Buenaventura	7	7	0.13
3402	Ferje	+		7	7	0.13	News00	Morrison	7	7	0.13

layer	Nombre del objeto	Representación Grafica del objeto	Tipo de línea	Color layer		Calibra Grafica	Estilo de texto utilizado	Representacion texto	Color texto		Calibre texto
				Cad	Salida				Cad	Salida	
3400	Túnel		3400	7	7	0.10	News06	El Oscuro	7	7	0.10
3401	Puente Peatonal			7	7	0.10	News06	La Flora	7	7	0.10
3401	Puente Férreo			7	7	0.10	News06	La Flora	7	7	0.10
3401	Puente Vehicular			7	7	0.10	News06	La Flora	7	7	0.10
3402	Faro			7	7	0.10	News06	Faro	7	7	0.10
3404	Cable		3404	7	7	0.10	Copp06	ALTA TENSION	7	7	0.10
3405	Tubería		Continuous	1	1	0.5	Copp06	TRASANDINO	48	7	0.20
3407	Torre			7	7	0.10	News06	Torre del Cambio	7	7	0.10
3408	Otros Abut		Continuous	48	7	0.2	Copp06	Coleducto	48	7	0.20
5001	Drenaje Doble Ancho Dre Doble Estrecho		Continuous	172	5	Borde 0.10	Clear06/10 Clear06	<i>RIO N. RIO N. RIO NEGRO</i>	172	5	0.10
5001_hatch	Achurada		Patron Anal31 Esc. 100 Ang. 90	5	5	Hatch 0.10					
5002	Canal Doble		Continuous	172	5	Borde 0.10	Clear06	Canal del Norte	172	5	0.10
5002_hatch	Achurada		Patron Anal31 Esc. 100 Ang. 90	5	5	Hatch 0.10					
5003	Canal Sencillo Azogueia		Continuous	170	5	0.25	Clear06	Acequia Cantina	172	5	0.10
5005	Manantial			5	5	0.10	Clear06	Manantial	172	5	0.10
5006	Laguna		Continuous	172	5	Borde 0.10	Clear06/10	<i>Laguna Laguna</i>	172	5	0.10

layer	Nombre del objeto	Representacion Grafica del objeto	Tipo de linea	Color layer		Calibre Grafica	Estilo de texto utilizado	Representacion texto	Color texto		Calibre texto
				Cad	Salida				Cad	Salida	
512_hatch	Achurado		Patron Anis31 Esc. 320 Ang. 90	5	5	Hatch 0.13					
513	Embalse		Continuous	172	5	Borde 0.18	Clear08/08/10	<i>Embalse</i> <i>Embalse</i>	172	5	0.18
513_hatch	Achurado		Patron Anis31 Esc. 120 Ang. 90	5	5	Hatch 0.13					
514_4121	Ciénaga		Continuous	172	5	Borde 0.18	Clear08/08/10	<i>Ciénaga</i> <i>Ciénaga</i>	172	5	0.18
514_4121_hatch	Achurado		Patron Anis31 Esc. 120 Ang. 90	5	5	Hatch 0.13					
514_4122	Pantano		514_4122	172	5	Borde 0.18	Clear08/08/10	<i>Pantano</i> <i>Pantano</i>	172	5	0.18
514_4122_hatch	Achurado		Patron Cross Esc. 100 Ang. 0	5	5	Hatch 0.13					
515	Jagüey / Pozo		Continuous	172	5	Borde 0.18	Clear08	<i>Jagüey Pozo</i>	172	5	0.18
515_hatch	Achurado		Patron Anis31 Esc. 120 Ang. 90	5	5	Hatch 0.13					
5124_4123	Drenaje Semipila Permanente		Continuous	170	5	0.25	Clear08	<i>Drenaje permanente</i>	172	5	0.18
5124_4124	Drenaje Semipila Intermitente		5124_4124	170	5	0.25	Clear08	<i>Drenaje intermitente</i>	172	5	0.18
5201	Banco de Arena		5201	7	7	Borde 0.13					
5201_hatch	Achurado		Fig. 01_sand Esc. 20 Ang. 0	7	7	Hatch 0.13					
5206	Banco de Roca		5206	7	7	Borde 0.13					
5206_hatch	Achurado		E Dots E 400 A 0 A 0 E 300 P Cross	7	7	Hatch 0.13					
5206	Isla		Continuous	20	7	0.25	Clear08	<i>Isla del Encanto</i>	18	7	0.18

layer	Nombre del objeto	Representación Gráfica del objeto	Tipo de línea	Color layer		Calibre Gráfica	Estilo de texto utilizado	Representación texto	Color texto		Calibre texto
				Cad	Salida				Cad	Salida	
6101_1000	Curva de Nivel Índice		Continuous	34	34	0.35	News08	100	34	34	0.35
6101_1001	Curva de Nivel Índice Aproximada		6101_1001	34	34	0.35	News08	150	34	34	0.35
6101_1010	Curva de Nivel Intermedia		Continuous	35	34	0.18	News08	125	35	34	0.18
6101_1011	Curva de Nivel Intermedia Aprox.		6101_1011	35	34	0.18	News08	125	35	34	0.18
7150_1000	Límite de Nación		7150_1000	35	7	0.50	Cont12	COLOMBIA	35	7	0.25
7150_1002	Límite de Departamental		7150_1002	35	7	0.50	Cont10	SANTANDER	35	7	0.25
7150_1070	Límite de Municipal		7150_1070	250	7	0.35	Cont08	BARICHARA	45	7	0.20
7402	Área de Inundaciones		7402	18	7	Borde 0.15					
7403 hatch	Achurado		Patrón Dash Esp. 200 Ang. 0	7	7	Hatch 0.10					
Coordenadas	Cuadrícula		Continuous	7	7	0.10	Coord08	1:275.350 m.N. <sup>o</sup>	45	7	0.20
Restricción	Línea de Restricción		Continuous 3101_2304	25	7	0.25					

• Nota: Para colorear en las vías "L. Océano"



#### ABREVIATURAS

Ay	• Arroyo	Q	• Quebrada
Bzo	• Brazo	R	• Río
Cad	• Canchale	Cr	• Camino
Ca	• Cano	Cta	• Cuchilla
Cga	• Ciénaga	I	• Isla
Emb	• Embalse	Nav	• Navado
Ens	• Ensenada	Pto	• Puerto
Leg	• Laguna	V	• Volcan

## **ANEXO H**

## MANUAL DEL USUARIO

### 1. FUNDAMENTOS BASICOS

#### 1.1 ¿QUE ES ARCVIEW?

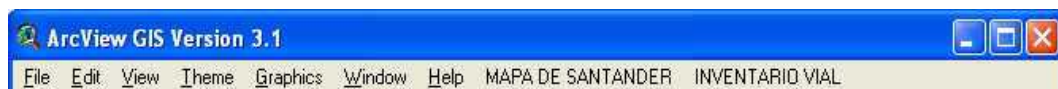
Es un software de sistemas de información geográfica (SIG) que permite la visualización, exploración, consulta y análisis de datos geográficos que implementan el manejo de la información gráfica con datos alfanuméricos en una forma fácil y amigable<sup>11</sup>.

#### 1.2 EL ENTORNO GRAFICO.

Es la forma como se ve el programa después de ser inicializado y durante el trabajo, es el encargado de hacer amigable el programa porque ofrece herramientas tipo Windows que permiten una fácil interacción entre el usuario y el programa.

El entorno gráfico de ArcView está compuesto por ventanas, barra de menú, barra de botones, y barras de herramientas. A continuación se verán los ejemplos de estos ambientes:

##### ✓ BARRA DE MENU



##### ✓ BARRA DE BOTONES



##### ✓ BARRA DE HERRAMIENTAS



#### 1.3 ¿QUE ES UN PROYECTO?

Un proyecto de ArcView es un archivo \*.apr el cual es el encargado de administrar la información, ya sea gráfica o alfanumérica, dentro del proyecto están todos los

---

<sup>11</sup> GÓMEZ GÓMEZ, Jorge Hernando. HERRERA ORTIZ, Edilmar. ROJAS RAMIREZ, Jesús. Manual de ArcView. Bucaramanga: Ediciones UIS. 2003. p.3.

documentos u objetos asociados con los que se trabaja durante la sesión de ArcView, que son las vistas, tablas, gráficos, layouts (Salidas Impresas) y Scripts.

Estos documentos se muestran en la ventana de proyecto que carga al inicializar el programa como se observa en la figura:



La ventana de proyecto organiza y almacena el estado de todos estos documentos, es el equivalente a decir que es un retrato rápido del estado de ArcView en el momento de salvarlo.

El documento de vistas contiene el mapa del Departamento de Santander, esta ventana se despliega al hacer doble click sobre el enunciado o al señalarlo y presionar el botón



Para la aplicación SIG de vías secundarias no es necesario fijarse en los otros documentos u objetos como las tablas, gráficos, layouts o scripts ya que no serán manipulados por el usuario en este proyecto.

#### 1.4 ARCHIVOS QUE SE MANEJAN EN ARCVIEW

Los archivos nativos de la aplicación ArcView son los **\*.shp** que son los archivos diseñados especialmente para este software ya que manejan un concepto que se puede

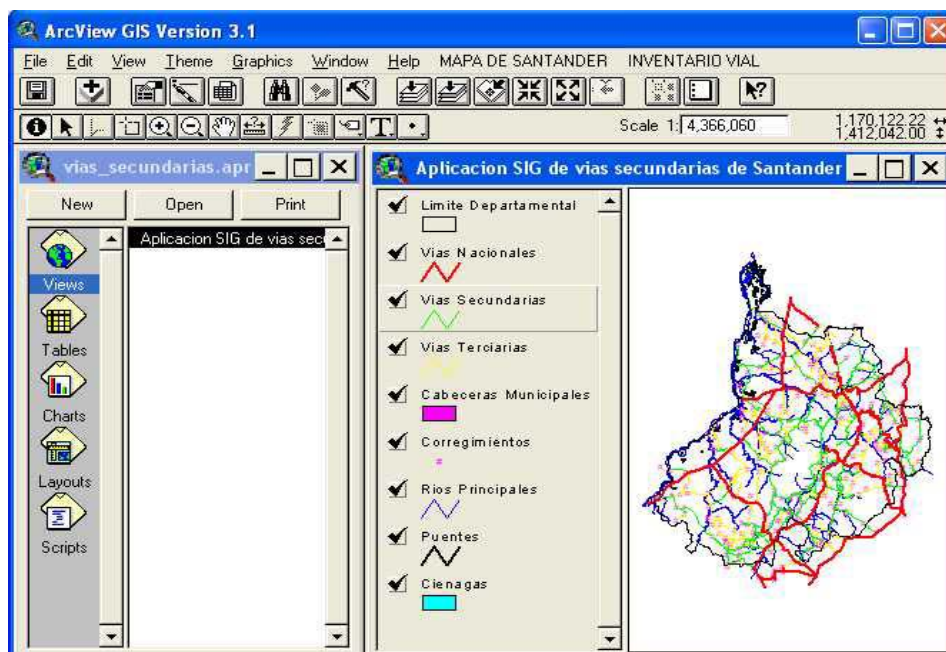
llamar de archivos encadenados<sup>12</sup>, es decir estos archivos no están solos y siempre están acompañados por lo menos de dos archivos mas con el mismo nombre pero de diferente tipo, por ejemplo: Para la aplicación SIG de vías secundarias un archivo de estos se llama vías\_secundarias.shp el cual está acompañado de los archivos vías\_secundarias.dbf y vías\_secundarias.shx. Todos estos archivos requeridos para la aplicación SIG se encuentran en la carpeta llamada “shp” por lo que es importante recalcar en no borrar ningún archivo de esta carpeta.

## 1.5 INTRODUCCION A VISTAS Y TEMAS

### 1.5.1 ¿Qué es una Vista?

El software de ArcView soporta muchas clases de información y cada una aparece en una ventana diferente, en este caso el objeto o documento llamado vista se utiliza para desplegar y operar el mapa del departamento de Santander.

La ventana vista tiene dos partes, la Tabla de Contenidos (TOC) y la muestra de mapas. La Tabla de Contenidos lista los temas y muestra sus leyendas; la muestra de mapas muestra los elementos para cada tema. Esta vista se acompaña de los menús, botones y herramientas propias para realizar operaciones sobre vistas y temas. Como se observa en la figura se cargan en la vista llamada “Aplicación SIG de vías secundarias de Santander” todos los temas correspondientes al mapa del departamento.

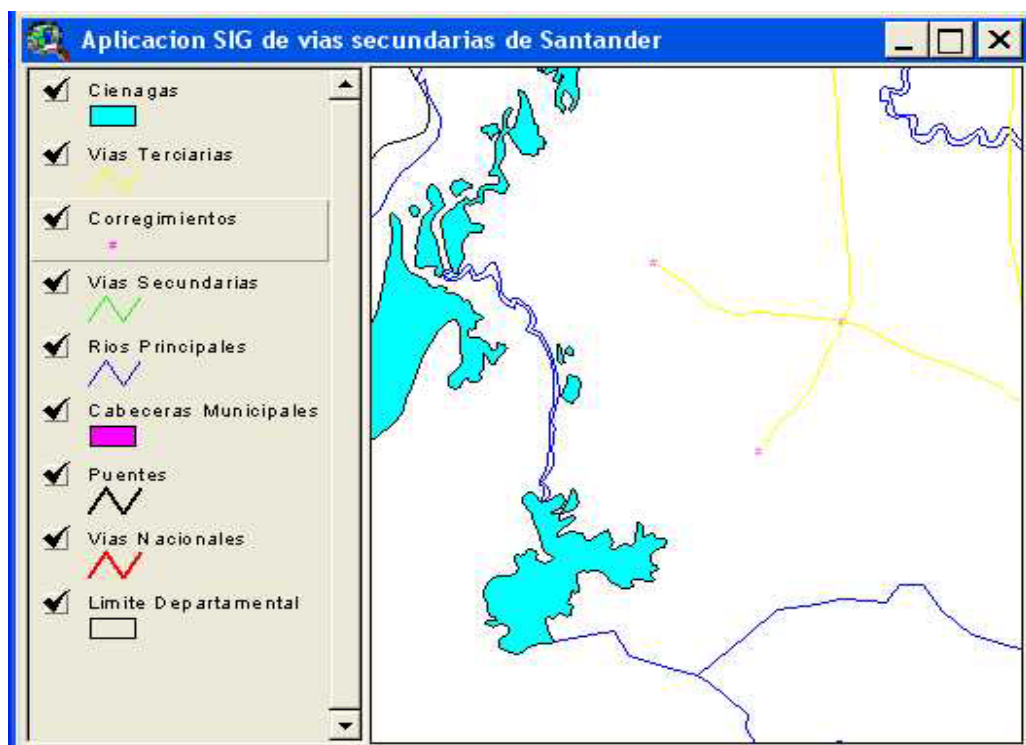


<sup>12</sup> GÓMEZ GÓMEZ, Jorge Hernando. HERRERA ORTIZ, Edilmar. ROJAS RAMIREZ, Jesús. Manual de ArcView. Bucaramanga: Ediciones UIS. 2003. p. 5.

### 1.5.2 ¿Qué es un Tema de ArcView?

Como se mencionó anteriormente en la ventana de vista se lista una tabla de contenido (TOC) que muestra la lista de los temas correspondientes a la información gráfica que se está manejando, pero aún no se ha explicado qué es un tema. Un tema es un conjunto de elementos geográficos como lo son vías, municipios, ríos, puentes, junto con sus atributos.

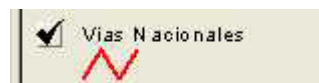
Los temas pueden ser creados desde una variedad de fuentes de datos como lo son mapas digitales, imágenes y ficheros de datos. Los elementos del tema representan objetos geográficos usando tres formas básicas: puntos, líneas y polígonos. Por ejemplo, un tema puede representar vías como líneas, corregimientos como puntos y municipios, ciénagas, límites departamentales y municipales como polígonos.



El tema de polígono se representa con un rectángulo



El tema de línea se representa con una línea quebrada

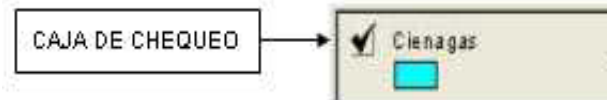


El tema de punto se representa con un símbolo de numeral



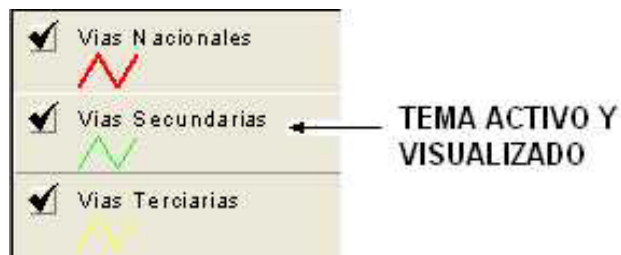
### 1.5.3 Visualizar o no el tema

Se puede quitar o hacer visible el tema haciendo click sobre la caja de chequeo que aparece al lado del nombre del tema. Esta operación sólo afecta a la visualización, no se borrarán los elementos de la vista.




### 1.5.4 Activar un tema

Al hacer click sobre el mismo tema en la tabla de contenidos, este se activa. Cuando un tema está activo aparece en relieve en la tabla de contenidos (Ver figura). Puede haber varios temas activos. Es importante recordar que para obtener información del tema que se quiera consultar es necesario que este se encuentre activo.



### 1.5.5 Añadir un tema

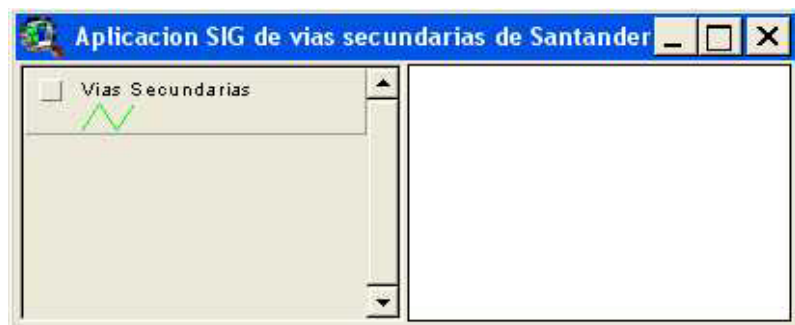
Para añadir un tema se usa el botón Add Theme (Añadir Tema)  desde la barra de botones o desde la opción Add Theme del menú vista en la barra de menú (ver figuras) que muestra un cuadro de diálogo donde se debe definir el tipo de información que se quiere cargar. En este caso "Feature data Source" (fuente de datos de elementos espaciales),



Se escoge la fuente de datos de los elementos



Luego el tema seleccionado aparece en la vista, como la caja de chequeo no queda seleccionada no se puede observar la información gráfica, es necesario seleccionar esta caja de chequeo.



### 1.5.6 Borrar un tema

Cuando no se quiere visualizar un tema con solo picar en la caja de chequeo se puede lograr esto, pero si lo que se quiere es borrar un tema de la vista que se este observando se debe seleccionar el tema o temas que se quieran borrar y recurrir a la barra de menú en la etiqueta EDIT y oprimir DELETE THEMES, luego aparece un cuadro de confirmación de borrado del tema (Ver figuras).






### 1.6 DESPLIEGUE DEL MAPA DEL DEPARTAMENTO DE SANTANDER.


Los conceptos que se mencionaron anteriormente sirven para desplegar la información gráfica presente en el proyecto, en este caso la aplicación SIG de vías secundarias tiene un entorno personalizado en la barra de menú presentando una etiqueta llamada “MAPA DE SANTANDER” (ver figura), el cual despliega todos los temas que se refieren al mapa del departamento de Santander y con solo picar el tema que se desee este lo adiciona en la ventana del proyecto y se activa la caja de chequeo, internamente ya se ha decidido que el tema correspondiente a las vías secundarias aparezca activo para consultarlo gráficamente.



## 2. BUSQUEDAS.

Para realizar una búsqueda de información alfanumérica sin Scripts (pequeños programas), es necesario realizar el proceso descrito anteriormente de añadir los temas y seleccionar (activar) el tema que se quiera consultar, junto con el uso de unos botones de búsqueda ubicados en la barra de herramientas.

La primera de estas herramientas se llama FIND  con la cual se realizan búsquedas basadas en un campo de texto y muestra solo el primer elemento que encuentre con ese texto.

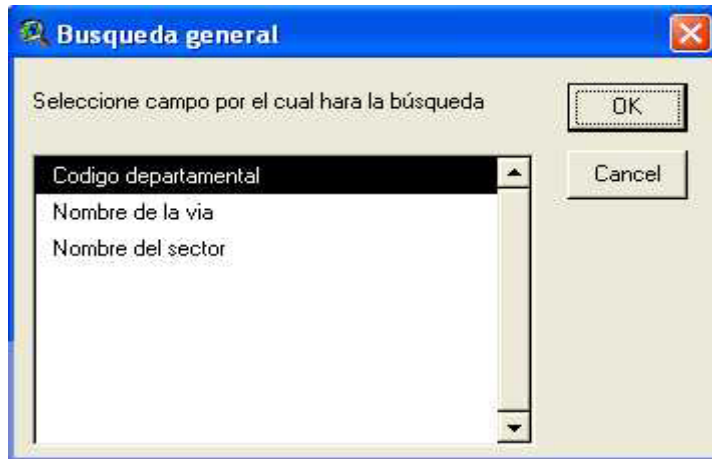
La segunda herramienta se llama QUERY BUILDER  con la cual se realizan búsquedas basadas en condiciones sobre los campos numéricos o de texto y la ayuda de operadores matemáticos y booleanos.

Para el caso de la aplicación SIG de vías secundarias no es necesario realizar este procedimiento ya que se tiene un Script de consulta que permite la búsqueda de la información correspondiente al inventario de vías secundarias del departamento de una forma fácil y rápida, sin necesidad de usar alguna herramienta adicional.

Para realizar esta búsqueda se va a la barra de menú donde se inserto una etiqueta llamada "INVENTARIO VIAL" el cual despliega una herramienta llamada "CONSULTA" (Ver figura).



Esta herramienta despliega otra ventana la cual pregunta el criterio de búsqueda por el cual se hará la consulta, se escogieron como criterios de búsqueda el código que asigna el departamento a las vías secundarias, el nombre de la vía y el nombre del sector específico que se quiere buscar, en la siguiente figura se puede observar la ventana que se despliega.



Al escoger el criterio de búsqueda se despliega otra ventana que da la información total que se almacena en la base de datos correspondiente al campo que se selecciono. Por ejemplo si se selecciona la búsqueda por el nombre de la vía, aparecerá una ventana con todas las vías secundarias del departamento para así escoger la que se busca. (Ver figura).



Cuando se escoge el nombre de la vía deseado se pica el botón de confirmación "OK" con lo que se muestra la información almacenada en la base de datos correspondiente al inventario de vías secundarias del departamento y en el mapa se señala la vía consultada con un Zoom sobre el mapa.



### 3. IMPRESIÓN DEL MAPA

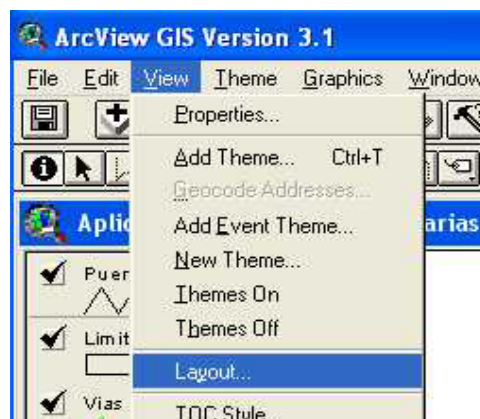
Para realizar la impresión del mapa del departamento es necesario hablar sobre el documento u objeto de la ventana del proyecto llamado LAYOUT, dentro de este documento se pueden combinar múltiples documentos de ArcView, componentes del mapa como barras de escala, flecha del norte, e ilustraciones gráficas como límites y logos para crear un mapa con calidad de presentación, una vez creado el Layout se puede enviar a un plotter o una impresora en variedad de formatos e incluso guardarlo como un patrón para futuros mapas que se creen.

Al momento de crear el mapa se debe determinar el propósito y la audiencia a la que va destinado con el fin de determinar los diferentes elementos para incluir en la composición del mapa, incluso se pueden disponer de diferente manera dependiendo del mensaje que se quiera transmitir. Se pueden establecer una serie de elementos básicos:

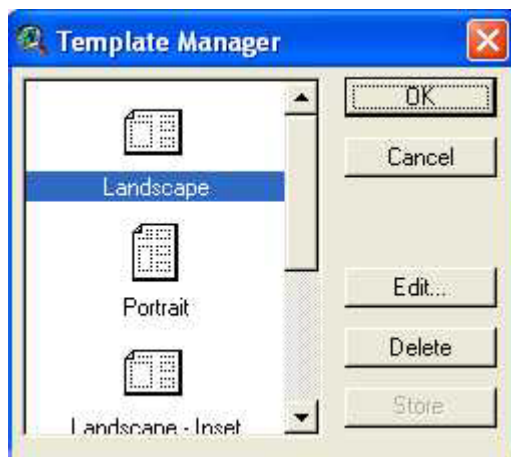
- ✓ Cuerpo del mapa, que incluye los elementos que se representan en la cartografía y los símbolos correspondientes.
- ✓ Leyenda, que contiene un ejemplo de cada símbolo y Flecha de Norte que marca la orientación del mapa.
- ✓ Título, que identifica el objeto del mapa, y en donde se puede incorporar texto adicional (creador del mapa, fecha, etc...)

A continuación se explicaran los pasos a seguir para la creación del mapa para impresión:

- ✓ Ubíquese en la ventana de vista del mapa llamada Aplicación SIG de vías secundarias de Santander y defina los temas que quiere imprimir.
- ✓ En la barra de menú busque la etiqueta VIEW y haga clic sobre LAYOUT



- ✓ Aparecerá una ventana llamada TEMPLATE MANAGER en la que se puede escoger la orientación de la hoja para la impresión del mapa y el estilo en que aparecerán los atributos del mapa. Se recomienda escoger LANDSCAPE o PORTRAIT.



- ✓ Cuando se escoge la orientación de la hoja aparecerá una ventana llamada Layout1, es decir ya se creó un nuevo Layout al cual se le deben definir las propiedades. Con la ventana Layout1 activa vaya a la barra de menú a la etiqueta Layout y oprima Properties.



- ✓ Se abrirá una ventana donde se puede asignar un nombre al Layout, por ejemplo Mapa. En el Layout se ven unos puntos que constituyen la grilla del mapa, se recomienda fijarlos en 0.01 tanto vertical como horizontal.

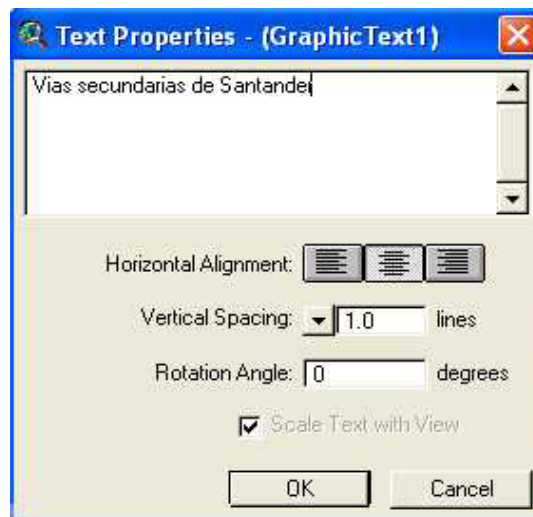


Ahora aparece el mapa con todos los atributos y propiedades que se definieron, si se desea cambiar estos atributos como la escala de visualización, el título del mapa, la barra de escala, la flecha de norte o el cuadro de convenciones se debe hacer lo siguiente:

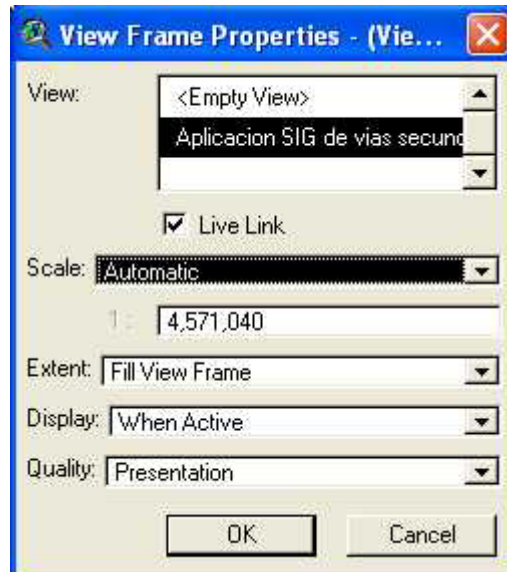
- ✓ En la barra de herramientas se selecciona el botón Pointer (Flecha), esta herramienta permite modificar y mover el atributo que se desee con solo hacer doble clic sobre el elemento.



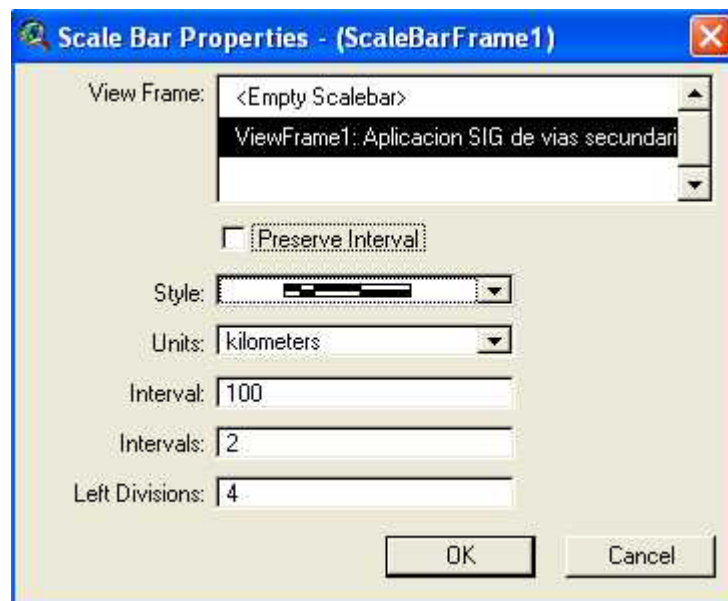
- ✓ Si se quiere modificar el título del mapa se hace doble clic sobre este con lo que se abrirá una ventana llamada TEXT PROPERTIES donde se puede cambiar el nombre, su alineamiento horizontal o su ángulo de rotación.



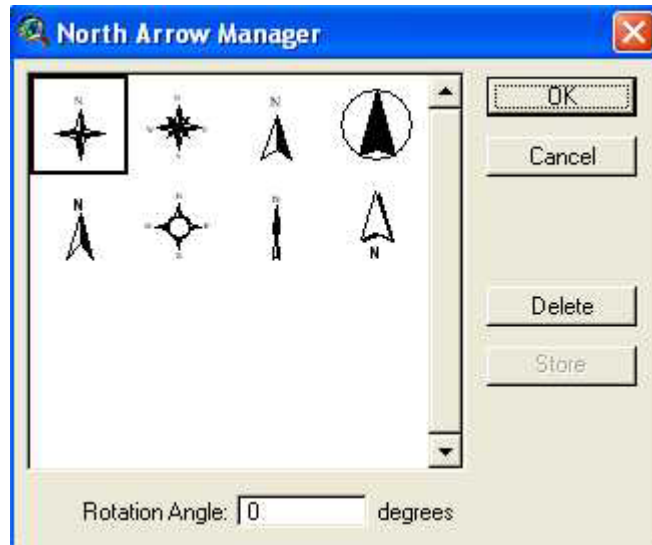
- ✓ Si se desea modificar la escala del mapa se hace doble clic sobre este con la herramienta POINTER activa, con lo que aparecerá una ventana llamada VIEW FRAME PROPERTIES donde se puede escoger la vista que se quiera imprimir y la escala que se desee, para modificar la escala se va a la casilla SCALE y se activa USER SPECIFIED SCALE. Observe que en la ventana aparece una caja de chequeo llamada LIVE LINK, esta es la que permite el enlace dinámico entre la vista del mapa y el Layout existente, es decir los cambios que se generen sobre la vista como zoom, desplazamientos, cambios de escala, cambios en la visibilidad de los temas se reflejarán inmediatamente sobre el Layout que este abierto.



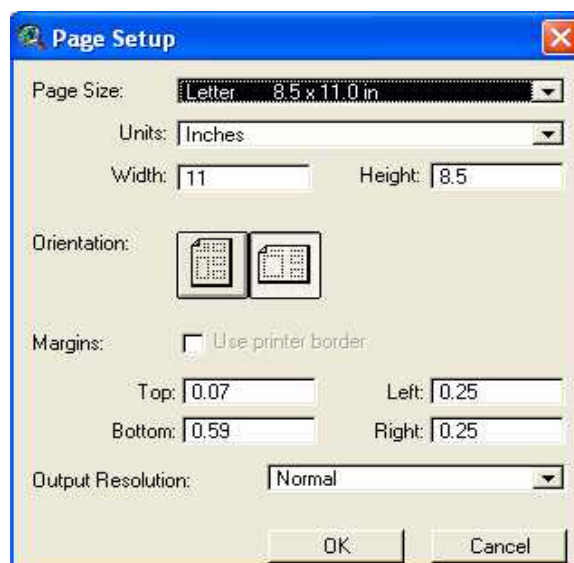
- ✓ Para modificar la barra de escala se hace doble clic sobre esta con lo que se activara una ventana llamada SCALE BAR PROPERTIES en la que se puede escoger las unidades y los intervalos en que se quiere dividir esta barra.



- ✓ Las convenciones que aparecen en el mapa corresponden a los temas que se encuentran en la tabla de contenidos (donde aparecen los temas de la vista).
- ✓ Para cambiar el estilo de la flecha del norte se hace doble clic sobre esté para abrir una ventana llamada NORTH ARROW MANAGER en la que se puede escoger el estilo de flecha que se deseé.



- ✓ Ahora que se tiene el mapa como se desea se procede a imprimir, para esto se va a la barra de menú en LAYOUT y se oprime PAGE SETUP para así definir las propiedades de la hoja para impresión. En esta ventana se puede definir el tamaño de la hoja y la orientación de ésta, después se va a la etiqueta FILE en la barra de menú y se oprime PRINT, dentro de esta ventana se encuentra un botón llamado SETUP donde se configuran las opciones de la impresora.

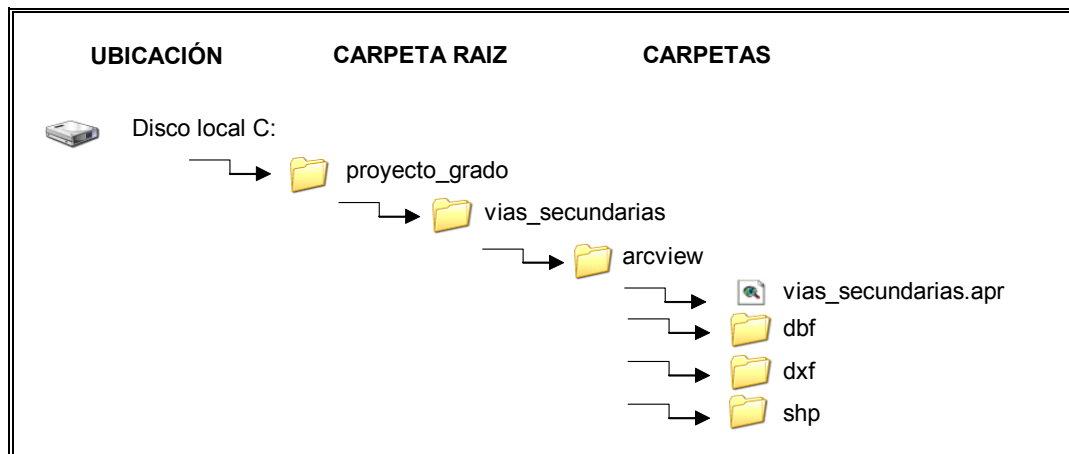


## 4. ACTUALIZACION DE LA INFORMACION

Para actualizar la información existente en la aplicación SIG de vías secundarias se deben modificar son los archivos que trae esta aplicación, a continuación se enunciaran los pasos a seguir para actualizar la información según sea el caso.

### 4.1 MODIFICAR EL MAPA.

Los archivos correspondientes al mapa del Departamento se encuentran en la carpeta DXF dentro de la carpeta ARCVIEW (Ver figura), en la cual cada tema se encuentra en forma independiente lo que da mayor facilidad en el momento de actualizar la información. Estos archivos de extensión DXF provienen del programa AutoCAD por lo que es necesario tener este programa para actualizarlos.




Dentro de esta carpeta DXF se encuentran los siguientes archivos: Limite\_departamental, Limite\_municipios, Limite\_provincias, Vías\_primarias, Vías\_secundarias, Vías\_terciarias, Municipios, Corregimientos, Ríos, Puentes, Ciénagas, Texto\_municipios, Texto\_corregimientos, Texto\_rios, Texto\_puentes, Texto\_cienagas.

El procedimiento para actualizar consiste en picar el archivo que se desee modificar para que este abra con el programa de AutoCAD, luego se realizan las modificaciones que se consideren convenientes, es necesario que la persona que actualice estos archivos conozca el manejo de AutoCAD para actualizar la información.

Cuando ya se actualicen estos archivos se guardan con el mismo nombre y se procede a cargarlos en el programa de ArcView, el procedimiento es el siguiente:

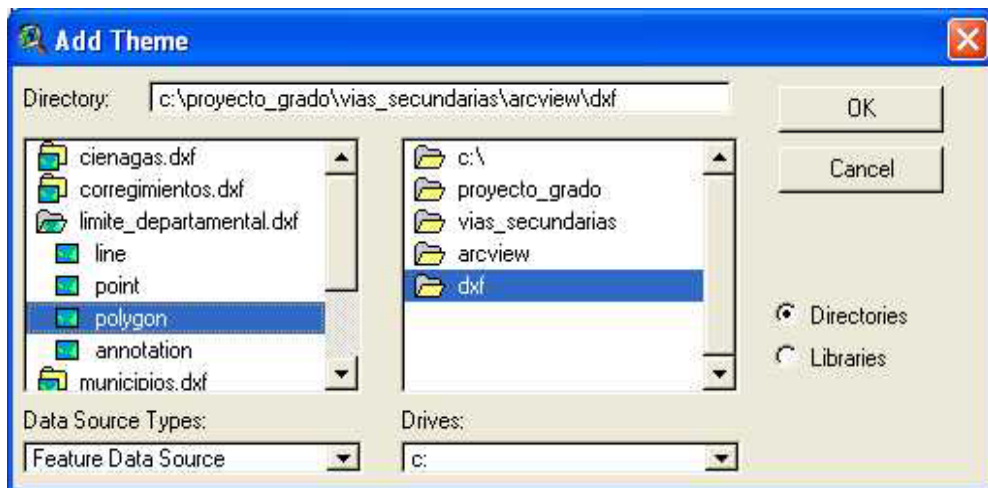
- ✓ Con la aplicación abierta en la barra de menú se busca la etiqueta VIEW y se oprime ADD THEME, con esto se abre una ventana donde se puede buscar la carpeta DXF y se añade el archivo que se modificó, esto también se puede hacer con el botón



ADD THEME  ubicado en la barra de botones. Es importante resaltar que al añadir el archivo que se desee, se debe picar la carpeta que aparece al lado del nombre para especificar si este archivo es una línea, punto, polígono o anotación. Los archivos correspondientes a Vías, Ríos y Puentes se toman como líneas (LINE); los archivos de Municipios, Ciénagas, y Limites se toman como polígonos (POLYGON), el archivo corregimientos se toma como punto (POINT) y los archivos de texto se añaden como ANNOTATION.

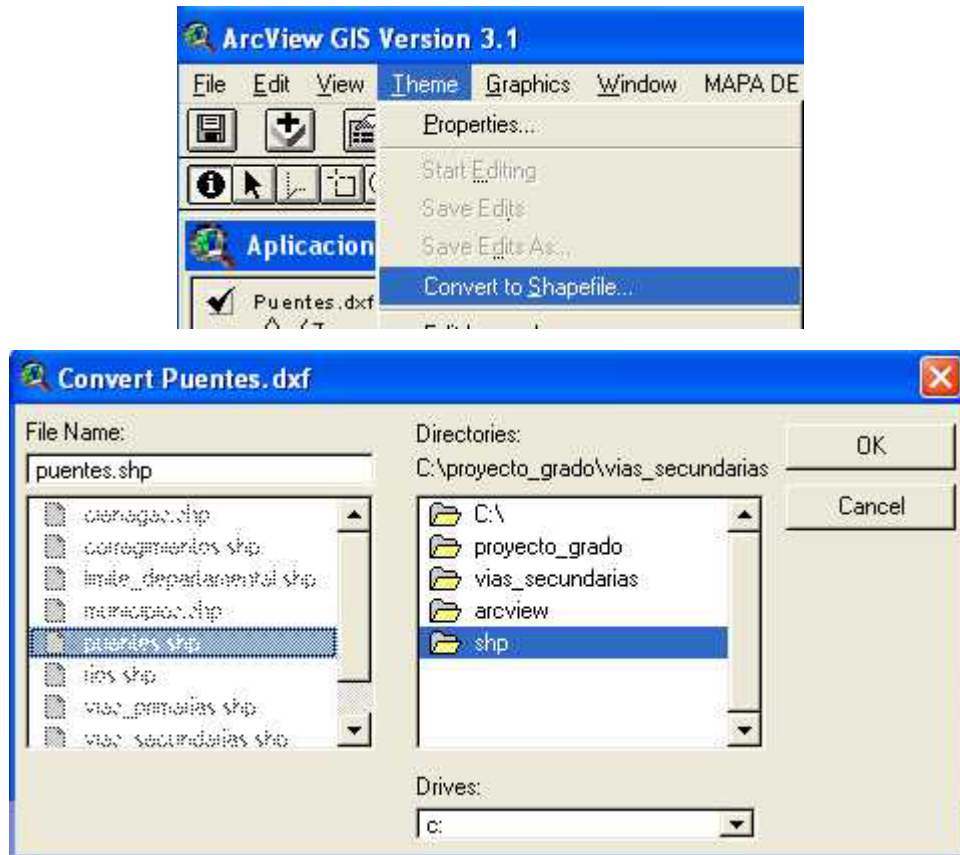


Se pica la carpeta al lado del nombre del archivo



- ✓ Con este proceso se añadió el tema a la aplicación SIG, pero recuerde que en el capítulo 1 se explicó que el programa ArcView trabaja con archivos de extensión SHAPE (\*.shp) por lo que el siguiente paso es convertir los archivos DXF añadidos a SHP, para hacer esto se va a la barra de menú, se busca la etiqueta THEME y se

opreme CONVERT TO SHAPEFILE, con esto se despliega una ventana donde se busca el nombre del archivo que se va a reemplazar.



- ✓ El tema ahora aparece en la tabla de contenidos de la vista del mapa, a continuación si se desea puede borrar el tema con extensión DXF para dejar en la tabla de contenido solo los temas de extensión SHP.

El procedimiento explicado hasta el momento sirve para actualizar la información gráfica, la información alfanumérica (Base de Datos) se actualiza buscando el archivo llamado `bd_vias_secundarias.dbf` en la carpeta de nombre DBF, el archivo de la base de datos es un archivo de Excel, el cual es de fácil entendimiento para actualizar debido a que la información se encuentra organizada por columnas en una tabla muy sencilla de comprender.

Lo importante es que los cambios que se realicen al archivo se guarden con el mismo nombre para que el programa de ArcView encuentre este archivo sin ningún problema.