

**DEPARTAMENTO DE CASANARE**

**DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE PLANEACIÓN**

**ELABORACIÓN DE LA FASE II DEL PLAN VIAL**

**DEPARTAMENTO DE CASANARE**

**PROPUESTA TÉCNICO-ECONÓMICA**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER**

**DICIEMBRE 2004**

## **TABLA DE CONTENIDO**

|   |    |
|---|----|
| ANTECEDENTES  | 4  |
| 2 MARCO INSTITUCIONAL   | 5  |
| 3 GRUPO DE INVESTIGACION: GEOMÁTICA, Gestión y optimización de sistemas | 8  |
| 4 Objetivos   | 10 |
| 4.1 OBJETIVO GENERAL  | 10 |
| 4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS DE LA FASE II                                 | 10 |
| 4.3 METODOLOGÍA PROPUESTA   | 11 |
| 4.3.1 Recopilación de los aspectos generales                            | 11 |
| 4.3.2 Definición de la infraestructura de transporte vial               | 11 |
| 4.3.3 Planificación del desarrollo del transporte vial                  | 12 |
| 4.3.4 Programación de inversiones                                       | 12 |
| 4.3.5 Sistema de Información Geográfico                                 | 13 |
| 4.3.6 Prueba y verificación del sistema.                                | 15 |

|       |                               |    |
|-------|-------------------------------|----|
| 4.3.7 | Documentación y mantenimiento | 15 |
| 5     | ORGANIZACIÓN PROPUESTA        | 16 |
| 6     | Cronograma de Actividades     | 18 |
| 7     | FACTOR MULTIPLICADOR          | 19 |

## **1 ANTECEDENTES**

El transporte constituye un elemento inseparable de las economías soportadas en el intercambio siendo por tanto imprescindible hoy día en el crecimiento económico de una región. Es por ello que la Gobernación del Departamento de Casanare, a través del Departamento Administrativo de Planeación, invitó a la Universidad Industrial de Santander – UIS - a presentar propuesta técnica y económica para la realización de la **Elaboración de la Fase II del Plan Vial del Departamento de Casanare.**

La presente propuesta técnica se ajusta a los requerimientos solicitados por el Departamento de Casanare. Se describe el alcance y la metodología para cada uno de los compromisos y metas a lograr, teniendo en cuenta los requerimientos postulados por el Departamento Administrativo de Planeación.

## 2 MARCO INSTITUCIONAL

La Universidad Industrial de Santander a lo largo de sus 55 años de trayectoria académica se ha consolidado en el principal centro docente del oriente colombiano, supliendo así, con sus programas las necesidades de la población activa universitaria en los Departamentos de Boyacá, Norte de Santander, César, Arauca, Casanare y principalmente Santander, localidad donde la universidad tiene su sede principal.

La institución es una organización que tiene como propósito la formación de personas con alta calidad profesional, ética y política; la generación y adecuación de conocimiento; la conservación y reinterpretación de la cultura y la participación activa en un proceso de cambio por el progreso y mejor calidad de vida de la sociedad en general. Orienta sus principios a la reflexión crítica, al ejercicio de libre cátedra, al trabajo interdisciplinario, creativo y abierto a la universalidad de procesos culturales. Aspectos que hoy le permiten a la UIS contar con 13.658 estudiantes matriculados en sus 109 programas académicos, de los cuales 44 son de pregrado y 65 de formación avanzada, 4 de ellos en doctorado, 12 de maestrías y 49 programas de especialización. A lo largo de sus 52 años de existencia, la UIS, ha formado un conglomerado humano calificado de 21.751 profesionales en diversos campos del saber; ha cimentado, en ese empeño, una tradición de instituciones universitarias severa, exigente, disciplinada y democrática; se distingue a nivel nacional, como una entidad bien administrada, que ha sabido aprovechar los planes de desarrollo que en diversas oportunidades ha emprendido con el apoyo del gobierno nacional.

La trayectoria y reconocimiento que hacen que la ciencia y la investigación se constituyan, para las directivas de la UIS, en el pilar del conocimiento, el motor del progreso y del desarrollo de la especie humana a partir de sus orígenes y en todos los niveles, pasando por la familia y la nación organizada como Estado. *“Lo nuevo es que ahora lo sabemos y es cada vez más evidente, en especial desde mediados del presente siglo, cuando Shumpeter, a partir del análisis de los ciclos económicos, descubrió que el conocimiento*



*científico y tecnológico es la fuerza impulsora de los cambios históricos, la raíz del poder en sus diferentes formas y el comando de control sobre la naturaleza y el comportamiento humano. Lo reciente es la velocidad creciente de los fenómenos que cambian la escala temporal de la proliferación de inventos y tecnologías derivadas de un descubrimiento científico y hace casi instantánea la difusión y transferencia de la información".*

*"La UIS, es una universidad inserta en un país hacia un futuro promisorio superando dificultades y conflictos turbulentos, está comprometida con el conocimiento durante ya diez lustros, en búsqueda permanente de la universalidad del saber, en el tiempo, en el espacio y en el contenido. En el tiempo, porque sus conocimientos deben tener en cuenta el pasado pero deben estar al servicio del presente, construyendo la historia del futuro. En el espacio porque la información no respeta fronteras ni tiene patria diferente a la aldea planetaria. En sus contenidos porque el conocimiento para cumplir sus función social debe ser cada vez más interdisciplinario, holístico y diverso como la naturaleza humana a la cual sirve y como los problemas a cuya solución contribuye".*

La investigación es considerada al interior de la Universidad como uno de los principales frentes de trabajo y es concebida parte fundamental de la actividad docente que desarrollan los profesores. "El conocimiento es, cada vez más, la razón de nuestro ser y el objeto de nuestro hacer y en torno a él, pero la UIS forma personas y comunidad académica, científica y de investigadores".

Sustenta su trabajo en las cualidades del cuerpo docente, estudiantil e investigativo, en la capacidad laboral de sus empleados, en la excelencia académica de sus profesores y en el compromiso de la comunidad universitaria con los propósitos institucionales.

La Universidad, contempla dentro de sus objetivos aportar al desarrollo regional, para ello, ha realizado estudios de impacto socioeconómico, planes de ordenamiento a nivel de cuencas y microcuencas, estudios relacionados con el manejo de recursos naturales, apoyo técnico a la titulación de predios baldíos, análisis monográficos del departamento,

control, apoyo y seguimiento a la inversión estatal, planes de ordenamiento urbano e implementación de sistemas de información geográfica.

Circunstancias como las descritas anteriormente son las que justifican la existencia de equipos multidisciplinarios, conformados por docentes e investigadores de la Universidad Industrial de Santander en sus diferentes áreas, así como de estudiantes de últimos niveles de pregrado y posgrado.

### 3 GRUPO DE INVESTIGACION: GEOMÁTICA, GESTIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE SISTEMAS

*GEOMÁTICA, Gestión y optimización de sistemas*, es un grupo de investigación y desarrollo de tecnologías de punta para el manejo de información y procesos relacionados con sistemas de información geográfica.

En lo que hace referencia al proceso de implementación y desarrollo del sistema de información geográfica, la Universidad cuenta con un grupo de profesionales, quienes bajo su directa responsabilidad intervienen constantemente en el diseño para adelantar los procesos de retroalimentación de información requerida para implementar cada uno de los proyectos.

Entre los estudios que ha adelantado el Grupo *GEOMÁTICA, Gestión y optimización de sistemas*, relacionados con sistemas de información geográfica están:

- ✚ Estudios de factibilidad para inversión pública y privada.
- ✚ Estudios de impacto ambiental.
- ✚ Estudios para la conservación de los recursos naturales hacia un desarrollo sostenible.
- ✚ Estudios sectoriales y de microregiones.
- ✚ Asesorías y elaboración de proyectos productivos, de infraestructura e inversión.
- ✚ Soporte técnico para el procesamiento de imágenes de satélite y producción de mapas digitales temáticos.



- ✚ Asesorías en diseño e implementación de sistemas de información, especialmente sistema de información geográfica.
- ✚ Asesorías y elaboración de planes de desarrollo departamental y municipal.
- ✚ Asesorías de elaboración de planes de ordenamiento territorial, apoyado en sistemas de información geográfica.
- ✚ Asesoría técnico - administrativa para el fortalecimiento de la capacidad institucional.
- ✚ Estudios y diseños arquitectónicos y de ingeniería.
- ✚ Diseño y realización de investigaciones aplicadas en las diferentes áreas del conocimiento.
- ✚ Asesoría en manejo y producción de información cartográfica con digitalización estructurada.
- ✚ Asesorías de identificación, formulación, ejecución, evaluación y seguimiento de proyectos de inversión.
- ✚ Inventarios Viales
- ✚ Estudios de transporte masivo.
- ✚ Accidentalidad sobre redes viales.

## **4 OBJETIVOS**

### **4.1 OBJETIVO GENERAL**

Diseño y elaboración de la Fase II del Plan Vial que sirva como marco de referencia para direccionar el desarrollo vial del Departamento de Casanare involucrando las dimensiones técnica, social, económica y ambiental.

### **4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS DE LA FASE II**

- ✚ Calcular el valor del patrimonio vial del Departamento de Casanare.
- ✚ Elaborar el Plan de Desarrollo de Transporte e Infraestructura Vial Multimodal del Departamento de Casanare.
- ✚ Definir la infraestructura de transporte del Departamento de Casanare.
- ✚ Proponer un Programa de Inversiones de corto, mediano y largo plazo para la ejecución del Plan de Transporte definido.
- ✚ Cooperar con la gobernación del departamento para la socialización de los resultados obtenidos del estudio.

### **4.3 METODOLOGÍA PROPUESTA**

#### **4.3.1 Recopilación de los aspectos generales**

En esta fase se recopilará la información secundaria existente en las secretarías de planeación municipales y departamental con énfasis en la información suministrada por los Planes y Esquemas de Ordenamiento Territorial. Una vez clasificada, ordenada y sistematizada se procederá a validar la información recibida y a levantar en campo la información faltante. Se espera agrupar la información general en las siguientes áreas temáticas: Usos del suelo, Demografía, Actividades Económicas, Distribución Geográfica, y Climatología. Para el levantamiento de la información primaria se considera una visita, de dos profesionales, de tres días a cada uno de las cabeceras municipales donde las condiciones lo permitan.

#### **4.3.2 Definición de la infraestructura de transporte vial**

A partir de la información recopilada se debe identificar los principales centros generadores de transporte de carga y de pasajeros, los centros de acopio y los centros de abastecimiento. Igualmente se deben ubicar los terminales de pasajeros y de carga. En esta fase se contempla la elaboración de encuestas Origen - Destino y de Tráfico Promedio Diario, Mensual y Anual. Lo que debe permitir elaborar la red de nodos de intercambio comercial y económico, la definición del número de etapas necesarias para trasladar las personas o mercancías desde su origen hasta el destino final y el volumen y distribución de tráfico sobre la red. Complementariamente se efectuará un análisis detallado de los costos: de operación de los diversos tipos de vehículos, de las tarifas de transporte de pasajeros y de carga. Igualmente se estimarán los tiempos de viaje sobre la red vial.



#### **4.3.3 Planificación del desarrollo del transporte vial**

Una vez estudiados y articulados los planes de desarrollo nacional y departamental y los planes y esquemas de ordenamiento territorial municipales se deben fijar las prioridades de las actividades sobre las cuales el transporte tiene una influencia directa en el ámbito económico, social y estratégico. En esta etapa se requiere la participación activa de los diversos estamentos Casanareños para buscar una concertación sobre el rumbo del departamento en la búsqueda de su desarrollo integral y armónico. Para el logro eficiente de esta etapa se requiere hacer una evaluación exacta de las actividades de los demás sectores de la economía y trasladar esta evolución en proyecciones de volúmenes de tráfico para determinadas rutas y períodos de tiempo. Igualmente a partir de la distribución espacial de la población y de las actividades sociales se deben hacer las proyecciones de los volúmenes de tráfico requeridos para satisfacer la demanda futura. A partir de la demanda de tráfico potencial total se deben determinar los anillo viales que permitan la integración de una red o malla vial que atienda esta demanda de manera óptima. Con el cruce de información ofrecido por el SigVial del departamento se deben elaborar las políticas, programas y proyectos de construcción, conservación, rehabilitación y sostenimiento de la red vial departamental.

#### **4.3.4 Programación de inversiones**

Esta fase se inicia calculando el patrimonio vial actual con base en la información suministrada por el SigVial del departamento. A partir de los proyectos definidos en la fase anterior de planificación se deben estimar los costos de los mismos empleando modelos matemáticos. Una vez definidos los costos se debe establecer el cronograma de inversiones de corto, mediano y largo plazo determinando las posibles fuentes de financiamiento. Adjunto al programa de inversiones se detallarán las estrategias de financiamiento propuestas con el debido soporte jurídico.

#### **4.3.5 Sistema de Información Geográfico**

Simultáneamente a la elaboración del plan de transporte se desarrollará el Sistema de Información Geográfico que servirá de plataforma de soporte para la información recopilada y como herramienta de ayuda para la planificación del territorio. Para el desarrollo del Sig se seguirán los siguientes pasos:



- 4.3.5.1 **Diseño del modelo de datos:** Con base en la información temática recopilada y en las necesidades de los requerimientos se establece el modelo lógico y conceptual de las variables y componentes del sistema, para iniciar su posterior diseño. Se define la arquitectura y las características generales del sistema de forma tal que satisfaga las necesidades de requeridas para la planificación del sector.
- 4.3.5.2 **Creación de la base de datos:** En esta etapa se implementa la base de datos con el fin de normalizar la recopilación de información primaria y secundaria y de esta manera obtener mayor eficiencia, calidad e integridad en los datos recolectados
- 4.3.5.3 **Reestructuración del SigVial:** A partir del sig del inventario vial del Departamento de Casanare se rediseña el sistema de información geográfico con el fin de adicionarle los nuevos servicios que complementaran el sistema.
- 4.3.5.4 **Digitación de la base de datos:** Se alimenta el sistema de información geográfica con los datos espaciales, alfanuméricos e imágenes recopilados. Se verifica la calidad de los mismos para su posterior utilización en las proyecciones futuras.
- 4.3.5.5 **Georeferenciación de la información temática espacial:** Se digitalizará y referenciará la información correspondiente a la cartografía temática (Escala 1:100.000 o superior disponible) que servirá como plataforma para la presentación del sistema.
- 4.3.5.6 **Desarrollo de los análisis espaciales:** Con base en la información alfanumérica y la cartografía base y temática recopiladas se efectuará el cálculo de los niveles de servicio actuales, la demanda futura de transporte y los niveles de servicio de la demanda proyectada.
- 4.3.5.7 **Identificación de las necesidades de infraestructura:** Se alimentará el Sig con la malla vial propuesta con el fin de obtener las necesidades de construcción, conservación, rehabilitación y sostenimiento de la red vial departamental.

**4.3.5.8 Valoración y cargue del programa de inversiones:** Una vez utilizados los modelos matemáticos elegidos para el cálculo del patrimonio vial y la valoración del programa de inversiones se deberá cargar la base de datos con el respectivo cronograma propuesto para soportar las consultas respectivas.

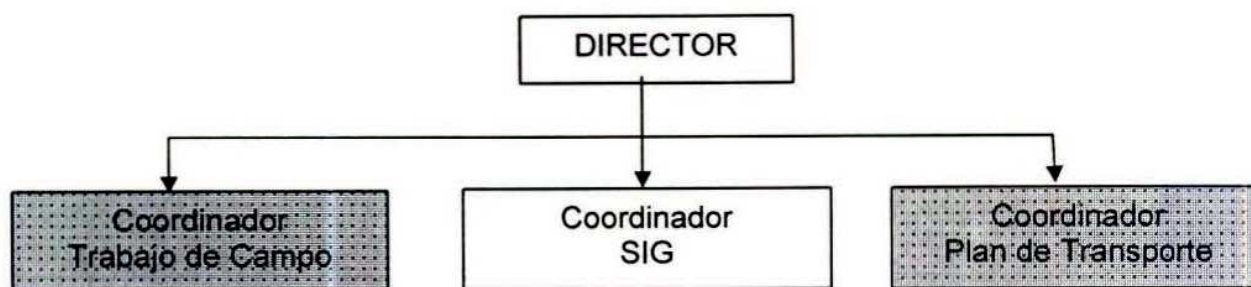
#### **4.3.6 Prueba y verificación del sistema.**

Cuando la recolección de información este en su fase terminal, se inicia el proceso de prueba del sistema por parte del equipo de desarrollo en colaboración con los usuarios finales, para determinar los últimos detalles y ajustes al sistema.

#### **4.3.7 Documentación y mantenimiento**

El sistema contará con los respectivos manuales de usuario y sistema. Se realiza el montaje en los equipos donde finalmente quedará en funcionamiento la aplicación SIG.

## 5 ORGANIZACIÓN PROPUESTA



↓ Hernán Porras Díaz

Director

Doctor en Ingeniería Telemática, Universidad Politécnica de Madrid

Master en Informática, Universidad Politécnica de Madrid

Master en Gestión tecnológica, Universidad Pontificia Bolivariana

Ingeniero Civil, UIS.

↓ Víctor Manuel Castellanos Niño

Asesor Especialista en Transporte

M.Sc. En Ingeniería, Universidad de Berkeley, California

Ingeniero de Transportes y Vías, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Tunja

↓ Jorge Hernando Gómez Gómez

Asesor Especialista en Georeferenciación

M.Sc. en Producción de Mapas y Geoinformación Integrada

Posgrado en Fotogrametría

Ingeniero de Transporte y Vías, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Tunja

✚ Carmelo Briceño

Asesor Especialista en Desarrollo Regional

Posgrado en Economía

✚ Sergio Manuel Pineda Vargas

Coordinador Área Cartografía

Ingeniero Civil, UIS.

Auditor interno de calidad

✚ Sandy Jair Yañes Sánchez

Coordinador Trabajo de Campo

Ingeniero Civil, UIS.

Especialista en Sistemas de Información Geográfica (c)

✚ Luis Alberto Capacho Silva

Especialista SIG

M.Sc. en Informática, UIS.

Ingeniero Civil, UIS.

El Grupo de Investigación en *GEOMÁTICA, Gestión y optimización de sistemas* de la Universidad Industrial de Santander tiene a su disposición un laboratorio compuesto por 3 salas de computadores personales y una sala de estaciones de trabajo Silicon Graphics.

El software disponible incluye ArcInfo 7.1.1, Imagine 8.2, Oracle 7.3.2, Oracle 8.0.3 y ArcView 3.0 para las estaciones Silicon Graphics, y se compromete a adquirir el software adicional para la elaboración del estudio.



## 6 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

| ÍTEM | CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES                                 |  | TIEMPO | SEMANAS |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|------|---|--|--------|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|      | DESCRIPCIÓN   |  |        | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| 1.   | ASPECTOS GENERALES  |  |        |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 1.1  | Usos del Suelo  |  | 4      |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 1.2  | Demografía  |  | 3      |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 1.3  | Actividades Económicas                                    |  | 6      |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 1.4  | Distribución Geográfica                                   |  | 3      |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 1.5  | Climatología  |  | 3      |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 2.   | INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE                             |  |        |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 2.1  | Definición de Nodos                                       |  | 2      |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 2.2  | Centros Receptores  |  | 2      |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 2.3  | Estudio de Costos   |  | 3      |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 3    | PLANIFICACION DEL DESARROLLO DEL TRANSPORTE               |  |        |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 3.1  | Planificación del desarrollo vial                         |  | 4      |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 4    | PROGRAMACION DE INVERSIONES                               |  | 3      |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 5    | SIG   |  |        |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 5.1  | Reestructuración del SIG del inventario vial              |  | 1      |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 5.2  | Diseño del Modelo de Datos Para el PLAN VIAL              |  | 3      |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 5.3  | Creación de las bases de datos del SIG                    |  | 2      |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 5.4  | Llenado de las bases de datos para el SIG                 |  | 9      |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 5.5  | Georeferenciación del información temática espacial       |  | 14     |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|      | Desarrollo de análisis espaciales para:                   |  |        |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 5.6  | Calculo de demanda futura de transporte                   |  | 3      |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 5.7  | Calculo de niveles de servicio actuales                   |  | 3      |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 5.8  | Calculo de niveles de servicio para la demanda proyectada |  | 3      |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 5.9  | Identificación de las necesidades de infraestructura      |  | 3      |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 5.10 | Carga de programas de inversión al SIG para su consulta.  |  | 4      |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 5.11 | Manuales de Usuarios                                      |  | 4      |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 6    | DOCUMENTOS E INFORMES                                     |  | 3      |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |



## 7 FACTOR MULTIPLICADOR

| ITEM | DESCRIPCIÓN                        | PORCENTAJE | FACTOR      |
|------|------------------------------------|------------|-------------|
| A    | SUELDO BASICO                      | 100%       | 1,0         |
| B    | PRESTACIONES SOCIALES              | 53,31%     | 0,53        |
|      | Cesantías                          | 8,33%      |             |
|      | Intereses a las cesantías          | 1,00%      |             |
|      | Vacaciones                         | 4,17%      |             |
|      | Prima Legal                        | 8,33%      |             |
|      | Aportes para salud                 | 8,00%      |             |
|      | Aportes para riesgos profesionales | 4,35%      |             |
|      | Aportes para pensión               | 10,13%     |             |
|      | Subsidio familiar                  | 4,00%      |             |
|      | Bienestar familiar                 | 3,00%      |             |
|      | Servicio Nacional de Aprendizaje   | 2,00%      |             |
| C    | COSTOS INDIRECTOS                  | 17,00%     | 0,17        |
|      | AIU                                | 17,00%     |             |
|      | <b>FACTOR MULTIPLICADOR</b>        |            | <b>1,70</b> |

## 8. VALOR DE LA PROPUESTA

| Costos de Personal                     | CANTIDAD | SUELDO BÁSICO | DEDICAC | FACTOR PRESTAC. | TIEMPO (meses) | VALOR TOTAL          |
|--|----------|---------------|---------|-----------------|----------------|----------------------|
| Director                               | 1        | 4.170.000     | 0,50    | 1,70            | 4              | \$14.178.000         |
| Asesor Economía y Desarrollo Regional  | 1        | 4.170.000     | 0,50    | 1,70            | 4              | \$14.178.000         |
| Asesor Especialista Transporte         | 2        | 4.170.000     | 0,75    | 1,70            | 4              | \$42.534.000         |
| Ingenieros Civiles Coordinadores       | 6        | 1.840.000     | 1,00    | 1,70            | 4              | \$75.072.000         |
| Economista                             | 2        | 1.840.000     | 1,00    | 1,70            | 4              | \$25.024.000         |
| Auxiliares Recolectores de información | 6        | 860.000       | 1,00    | 1,70            | 1              | \$8.772.000          |
| Tecnólogos Digitalizadores             | 5        | 640.000       | 1,00    | 1,70            | 4              | \$21.760.000         |
| Ingeniero de Sistemas Esp. en SIG      | 1        | 2.500.000     | 1,00    | 1,70            | 4              | \$17.000.000         |
| <b>SUBTOTAL COSTOS DE PERSONAL</b>     |          |               |         |                 |                | <b>\$218.518.000</b> |

| Equipos                           | CANTIDAD | VR. DÍA | DÍAS | FACTOR | VALOR TOTAL         |
|-----------------------------------|----------|---------|------|--------|---------------------|
| Pc portatil                       | 3        | 20.000  | 90   | 1,10   | \$5.940.000         |
| Transporte Departamento           | 2        | 200.000 | 90   | 1,10   | \$39.600.000        |
| Transporte Yopal                  | 1        | 200.000 | 120  | 1,10   | \$26.400.000        |
| Oficina Yopal                     | 1        | 50.000  | 120  | 1,10   | \$6.600.000         |
| Cámara Fotográfica Digital        | 3        | 5.000   | 30   | 1,10   | \$495.000           |
| <b>SUBTOTAL COSTOS DE EQUIPOS</b> |          |         |      |        | <b>\$79.035.000</b> |

| Otros costos                  | CANTIDAD | VR. UNIT  | UNIDAD   | FACTOR | VALOR TOTAL         |
|-------------------------------|----------|-----------|----------|--------|---------------------|
| Planos de verificación urbana | 30       | 150.000   | Plancha  | 1,10   | \$4.950.000         |
| Encuestas O-D y TPD           | 250      | 60.000    | Encuesta | 1,10   | \$16.500.000        |
| Papelería y fotocopias        | 1        | 2.112.727 | Global   | 1,10   | \$2.324.000         |
| Alojamiento                   | 400      | 35.000    | Día      | 1,10   | \$15.400.000        |
| Alimentación                  | 400      | 30.000    | Día      | 1,10   | \$13.200.000        |
| <b>SUBTOTAL OTROS COSTOS</b>  |          |           |          |        | <b>\$52.374.000</b> |

|                    |                      |
|--------------------|----------------------|
| <b>VALOR TOTAL</b> | <b>\$349.927.000</b> |
|--------------------|----------------------|