PROYECTO DE INVERSIÓN

Mejoramiento y pavimentación de la red vial del Departamento de Caldas: Territorio de Oportunidades-
Plan Vial Fase II-Etapa 4 Caldas

Municipios Beneficiados: Aguadas, Anserma, Manzanares, Marquetalia, Marulanda, Risaralda, Riosucio, San José, Salamina Victoria

GOBERNACIÓN DE CALDAS
MANIZALES, AGOSTO 2017

Mejoramiento y pavimentación de la red vial del Departamento de Caldas Territorio de Oportunidades- Plan Vial Fase II-Etapa 4 Caldas

TRAMOS VIALES

Dorada - Norcasia	**5603**
Marquetalia - Victoria	**5201-T2**
Cañaveral - Pte Río La Miel	**5201CL04**
Marquetalia - Manzanares	**5201-T1**
Manzanares	**3902**
Marulanda - San Félix	**3301CL09**
Aguadas - Arma - Puente Bocas	**3302**
San José - Risaralda	**5004CL04**
Bonafont - El Mestizo - Riosucio	**29CL02**
Riosucio - La Palma - Alto de Ventanas	**2304**
Anserma - Los Encuentros	**2508CL01**

GOBERNACIÓN DE CALDAS
MANIZALES, AGOSTO 2017

Contenido

1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA 9
1.1 Antecedentes 9
1.2 Diagnóstico de la situación actual 11
1.3 Categorización de la vía a intervenir con el proyecto 11
1.4 Generalidades del Departamento de Caldas: 12
1.5 Contextualización del problema 14
1.6 Magnitud del problema 15
1.7 Descripción del problema 16
1.8 Problema 17
1.9 Análisis de causas y efectos del problema 17
2 JUSTIFICACIÓN 18
2.1 Razones de la selección de la localización de la alternativa 19
3 OBJETIVOS 20
3.1 Objetivo general del proyecto: 20
3.2 Objetivo específico del proyecto: 20
4 ANÁLISIS DE PARTICIPANTES 21
5 UBICACIÓN DE LA ALTERNATIVA 30
5.1 Nombre de la alternativa de solución 30
5.2 Localización de la alternativa 30
6 DESCRIPCIÓN Y DIVISIÓN DE LA ALTERNATIVA 40
6.1 Descripción alternativa 42
7 AMBIENTAL 45
8 ANÁLISIS DE RIESGOS 47
9 PROCESO CONSTRUCTIVO 48
10 LOCALIZACIÓN Y DISTANCIAS FUENTES DE MATERIALES 49
10.1 Fuentes de Materiales 49
10.2 Presentación de distancias de fuentes de materiales a tramos de obra propuestos 52
11 PLAN DE ENSAYOS PARA GARANTIZAR LA CALIDAD DE LA OBRA 58
12 PRESUPUESTO 59
13 INDICADORES 61
14 JUSTIFICACIÓN DE LOS IMPREVISTOS PARA LAS OBRAS A EJECUTARSE CON RECURSOS LOS RECURSOS ASIGNADOS POR LA VENTA DE ISAGEN 62
15 INTERVENTORÍAS 64
15.1 Funciones 64
15.2 Costos de la Interventoría 72
16 ANÁLISIS SOCIO-ECONÓMICO 74
16.1 Análisis económico: 74
16.2 Municipios que integran el proyecto: 74
16.3 Beneficios Totales. 80
17 BIBLIOGRAFÍA 93

Índice de tablas

Tabla 1: Precisiones sobre el proyecto 6
Tabla 2: Tramos viales a intervenir por el proyecto 8
Tabla 3: Categorización de los tramos viales 11
Tabla 4: Participantes proyecto 21
Tabla 5: Población Afectada y objetivo 24
Tabla 6: Distribución de la población 25
Tabla 7: Distribución de los grupos poblacionales 29
Tabla 8: Relación estudios y diseños 40
Tabla 9: Intervención por tramos 41
Tabla 10: Especificaciones de diseño geométrico 42
Tabla 11: Contenidos del Plan de Manejo ambiental 45
Tabla 12: Análisis de Riesgos 47
Tabla 13: Actividades proceso constructivo 48
Tabla 14: Fuentes de materiales 50
Tabla 15: Datos generales 59
Tabla 16: Costos de la alternativa por producto 59
Tabla 17: Indicadores de producto 61
Tabla 18: Indicadores de Gestión 61
Tabla 19: desglose del factor multiplicador de la interventoría 73
Tabla 20: Estudio Mercado 74
Tabla 21: Indicadores de contexto municipal - Norcasia 75
Tabla 22: Indicadores de contexto municipal - Victoria 75
Tabla 23: Indicadores de contexto municipal - Marquetalia 76
Tabla 24: Indicadores de contexto municipal - Samaná 76
Tabla 25: Indicadores de contexto municipal - Manzanares 77
Tabla 26: Indicadores de contexto municipal - Pensilvania 77
Tabla 27: Indicadores de contexto municipal - Marulanda 78
Tabla 28: Indicadores de contexto municipal - Salamina .... **¡Error! Marcador no definido.**
Tabla 29: Indicadores de contexto municipal – San José 78
Tabla 30: Indicadores de contexto municipal – Risaralda 78
Tabla 31: Indicadores de contexto municipal - Riosucio 79
Tabla 32: Indicadores de contexto municipal - Anserma 80
Tabla 33: Indexación a precios 2016 80
Tabla 34: Costo de operación vehicular en vías de terreno escarpado (precios del mercado) 82
Tabla 35: Costo de operación vehicular en vías de terreno escarpado (precios actualizados 2016) 82
Tabla 36: Costo Operación Vehicular 82
Tabla 37: Costo Ahorro de combustible 85
Tabla 38: Efecto de aumento de la inversión en infraestructura recursos ISAGEN según ramas de actividad (miles de millones de $) 88
Tabla 39: Efecto de aumento de la inversión en infraestructura recursos ISAGEN por municipio 90
Tabla 40: Matriz de Impacto 92

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1: Mapa departamento de Caldas 13

Ilustración 2: Localización del departamento de Caldas: 30
Ilustración 3: Puente Hierro - Norcasia 31
Ilustración 4: Victoria – Marquetalia 32
Ilustración 5: Cañaveral – Samaná 33
Ilustración 6: Marquetalia – Manzanares 34
Ilustración 7: Manzanares – Pensilvania 34
Ilustración 8: Marulanda – San Félix 35
Ilustración 9: Arma – La Lorena – Plan del Oro: 36
Ilustración 10: Aranzazu – Salamina ..... **¡Error! Marcador no definido.**
Ilustración 11: San José – Risaralda 37
Ilustración 12: Riosucio – Bonafont 37
Ilustración 13: Riosucio – Jardín 38
Ilustración 14: Anserma – Los Encuentros 39
Ilustración 15: Sección transversal típica para el diseño geométrico del tramo vial (TSD) 43
Ilustración 16: Sección transversal típica para el diseño geométrico del tramo vial (MDC) 43
Ilustración 17: Localización fuentes de materiales en el Departamento 51
Ilustración 18: Distancia fuente de materiales Pte Hierro - Norcasia 52
Ilustración 19: Distancia fuente de materiales Victoria- Marquetalia 52
Ilustración 20: Distancia fuente de materiales Cañaveral – Samaná 53
Ilustración 21: Distancia fuente de materiales Marquetalia - Manzanares 53
Ilustración 22: Distancia fuente de materiales Manzanares - Pensilvania 54
Ilustración 23: Distancia fuente de materiales Marulanda – San Félix 54
Ilustración 24: Distancia fuente de materiales Arma – Plan del Oro 55
Ilustración 25: Distancia fuente de materiales Aranzazu – Salamina (Entrada Salamina) ..... **¡Error! Marcador no definido.**
Ilustración 26: Distancia fuente de materiales San José - Risaralda 55
Ilustración 27: Distancia fuente de materiales Riosucio - Bonafont 56
Ilustración 28: Distancia fuente de materiales Riosucio - Jardín 56
Ilustración 29: Distancia fuente de materiales Anserma – Los Encuentros 57

Índice de gráficos

Gráfico 1: Árbol de problemas 17
Gráfico 2: Árbol de objetivos 20

MEJORAMIENTO Y PAVIMENTACIÓN DE LA RED VIAL DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS TERRITORIO DE OPORTUNIDADES- PLAN VIAL FASE II-ETAPA 4 CALDAS

Tabla 1: Precisiones sobre el proyecto

Título del proyecto	Mejoramiento y pavimentación de la red vial del Departamento de Caldas Territorio de Oportunidades- Plan Vial Fase II-Etapa 4 Caldas
Resumen del proyecto (No mayor a 500 palabras)	El transporte carretero es el más empleado en el Departamento para movilizar carga y pasajeros. La red vial a cargo del Departamento permite conectar los diferentes centros productivos con los centros de comercio, facilitando el tránsito de personas y mercancías por todo el territorio caldense. De estas vías, 255.8 Km corresponden a la red de primer orden, 585.4 Km a la red de segundo orden y 918.9 Km a la red de tercer orden, para un total de 1,760.1 Km de red vial a cargo del Departamento. De la red vial de primer orden, se encuentran 213.7 Km pavimentados y 42.1 Km en afirmado. De la red de segundo orden, se encuentran 358.7 Km pavimentados y 226.7 Km en afirmado. Y, por último, de la red vial de tercer orden, se encuentran 37.2 Km pavimentados y 881.7 Km en afirmado De lo anterior se concluye que de la red a cargo del Departamento existen 609.6 kilómetros pavimentados, mientras que los 1,150.5 kilómetros restantes están en afirmado. Debido al tipo de terreno, las vías se ven afectadas constantemente por deslizamientos que impiden el libre movimiento de mercancías y personas en este territorio, poniendo en riesgo la competitividad del Departamento en procesos de inserción a mercados globales. El Departamento tiene una buena cobertura de transporte, pues llega a todos los Municipios y a una gran cantidad de corregimientos, caseríos e inspecciones de policía de cada uno de ellos mediante rutas establecidas por el Ministerio de Transporte y las diversas empresas prestadoras del servicio. Comúnmente el despacho se realiza por demanda, lo cual se coordina entre el transportista o el generador de la carga.
Magnitud del Proyecto	Este proyecto tiene por objetivo el mejoramiento y pavimentación de varias vías de la red estratégica del Departamento, en una longitud aproximada de 44.88 Km, según las especificaciones para construcción de carreteras definidas por el Instituto Nacional de Vías – INVIAS. Se realizarán obras de estabilización, pavimentación y mejoramiento de doce tramos viales. Las inversiones ascienden a $84,768,032,250 (ochenta y cuatro mil setecientos sesenta y ocho treinta y dos mil doscientos cincuenta pesos).
Beneficios del Proyecto	• Disminución en los tiempos de recorrido por las vías intervenidas • Disminución en los costos de operación vehicular • Mejora de la calidad de vida de los habitantes de la zona • Apoyo a los procesos productivos que contribuyen a la generación de empleo y al intercambio comercial.

Concordancia con el Plan de Desarrollo Nacional y Plan de Desarrollo Departamental:

LEY 1753 DE 2015: "Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018. Todos por un nuevo país"

ORDENANZA 781: "Por medio de la cual se adopta el Plan Departamental de Desarrollo 2016-2019, Caldas Territorio de Oportunidades"

Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 "Todos por un Nuevo País"				
Pilar	Objetivo del PND	Línea Estratégica	Programa	Meta
Equidad	Proveer la infraestructura y servicios de logística y trasporte para la integración territorial	Competitividad e infraestructura estratégicas	Infraestructura Red Vial Regional	Municipios beneficiados con intervenciones sobre su red de trasporte regional

Plan de Desarrollo Departamental 2016-2019 "Caldas Territorio de Oportunidades"					
Pilar	Objetivo del PDD	Línea Estratégica	Programa	Subprograma	Meta
Equidad	Objetivo específico 2: Integrar el territorio y sus comunidades, para contribuir al cierre de brechas poblacionales y sociales, potenciando las capacidades, de tránsito a la inclusión productiva y el acceso a bienes públicos, servicios sociales e información. Objetivo específico 3: reducir las desigualdades sociales y territoriales entre los ámbitos urbano y rural.	Infraestructura Estratégica	Plan Vial Fase II- Infraestructura para la competitividad	Mejoramiento y pavimentación red vial	60 Km

Correspondencia de las líneas estratégicas, programas y acciones con los Objetivos del Desarrollo Sostenible (AGENDA DE LA ONU)	
Objetivo ODS	Descripción del cumplimiento
Objetivo 9. Construir infraestructura resiliente, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación	"9.1 Desarrollar infraestructura de calidad, fiable, sostenible y resistente, incluidas la infraestructura regional y transfronteriza, para apoyar el desarrollo económico y el bienestar humano, con un enfoque en el acceso asequible y equitativo para todos." Mediante la ejecución del proyecto Mejoramiento y pavimentación de la red vial del Departamento de Caldas Territorio de Oportunidades- Plan Vial Fase II-Etapa 4 Caldas, la administración departamental proporcionará una mejor infraestructura de pavimentación y generar buenas condiciones de transitabilidad, movilidad y conectividad entre las cabeceras municipales del departamento, brindado así condiciones más equitativas y favorables a todos los usuarios de la red vial.

Tabla 2: Tramos viales a intervenir por el proyecto

Tramo	Abscisa inicial	Abscisa final	Longitud (m)
Puente Hierro - Norcasia	K33+750	K39+750	6,000
Victoria - Marquetalia	K5+200	K10+200	5,000
Cañaveral - Samaná	K6+400	K8+250	1,850
Marquetalia - Manzanares	K0+000	K5+000	5,000
Manzanares - Pensilvania	K0+390	K2+470	2,080
Marulanda - San Félix	K20+000	K23+000	3,000
Arma - La Lorena - Plan del Oro	K20+330	K21+140	810
	K21+780	K26+000	4,220
San José - Risaralda	K3+000	K9+000	6,000
Riosucio - Bonafont	K2+000	K4+880	2,880
Riosucio - Jardín	K3+000	K6+000	3,000
Anserma - Los Encuentros (TSD)	K0+000	K5+000	5,000

TOTAL A INTERVENIR	**44.480**

Fuente: propia

1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.1 Antecedentes

De acuerdo al Decreto 940 de 2017, la nación - Ministerio de Hacienda y Crédito Público adelantó un proceso de enajenación de su participación accionaria en la empresa ISAGEN S.A. E.S.P., el cual, una vez concluido, representó ingresos para la nación por seis billones cuatrocientos noventa mil seiscientos sesenta y cinco millones, setecientos noventa y dos mil ciento ochenta y cuatro pesos ($6.490.665.792.184).

Que de conformidad con el artículo 23 de la Ley 226 de 1995, el 10% del producto neto de la enajenación de las acciones de la nación en una empresa se invertirá, por parte del Gobierno nacional, en la ejecución de proyectos de desarrollo regional en las entidades territoriales en la cual esté ubicada la actividad principal de la empresa cuyas acciones se enajenen, de acuerdo a lo cual, al Departamento de Caldas por la “Central Miel”, le corresponde un 13,06% de Participación.

De acuerdo a ello, el artículo 132 de la Ley 1815 de 2016 determinó los departamentos beneficiarios de los recursos conforme a la ubicación de las centrales de generación de la empresa ISAGEN S.A. E.S.P y la capacidad instalada de cada una. Y el mencionado artículo estableció que los recursos se distribuirán al interior de cada departamento beneficiario en dos partes iguales, una para el departamento y la otra para los municipios del área de influencia de ISAGEN S.A. E.S.P. de acuerdo a lo cual el monto a invertir ascendería a $84.768.095.246, distribuidos en partes iguales del 50%, con lo cual se verán beneficiados los siguientes municipios: Salamina, Samaná, Marquetalia, Victoria, Marulanda, Norcasia, Manzanares y Pensilvania.

De otro lado, en concordancia con el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 “Todos por un Nuevo País”, surge la intención por parte del gobierno de desarrollar acciones que permitan el mantenimiento tanto rutinario como preventivo y de rehabilitación en las vías de las regiones, en el que apoyen el desarrollo de cadenas productivas y la consolidación del turismo regional. Para esto se debe tener claro cuáles son las vías de priorización y de mayor necesidad, esto se hará por medio de la elaboración de los inventarios viales municipales que lleven al reconocimiento regional y a la ejecución de los recursos en los territorios.

De igual forma, el CONPES 3589 de 01 de junio de 2009, anota que desde el Plan Nacional de Desarrollo 2006-2010 “ESTADO COMUNITARIO: DESARROLLO PARA TODOS”, se estableció que el mejoramiento de los sistemas de transporte y de la infraestructura física asociados, son actividades esenciales para aumentar la competitividad, fomentar la integración regional y para promover la prestación de servicios de transporte en términos de calidad, eficacia y eficiencia.

Una de las estrategias de integración regional con la infraestructura de transporte Nacional es la implementación del programa Plan Vial Regional - PVR -, el cual tiene como objetivo que los departamentos puedan incrementar el número de kilómetros de vías en buen estado a través de la ejecución de proyectos sostenibles. El PVR busca que las entidades territoriales, de acuerdo con los requerimientos de la demanda de transporte y con su efectiva capacidad económica, desarrollen metodologías apropiadas de mejoramiento, rehabilitación y conservación de la red vial a su cargo, para así implementar proyectos que proporcionen condiciones adecuadas de transitabilidad y conectividad.

El Departamento de Caldas trabajó de manera coordinada con el Ministerio de Transporte en el marco del programa PVR, con el fin de formular el Plan Vial del Departamento para periodo 2008-2019. De conformidad con el diagnóstico efectuado, la red vial del mencionado Departamento tiene una longitud de 1,760.1 km., de los cuales tan sólo el 34.6% (609.6 km.) se encuentran pavimentados, y el 66,4% (1,150.5 km.) restante están en afirmado.

Del total de la referida red el 18,8% (456,1 km.) están pavimentados en buen estado y el 6,6% tiene condiciones de pavimento en regular o mal estado (134.3 km y 25.8 km, respectivamente).

De lo anterior se evidencia un alto componente de condiciones no satisfactorias en la infraestructura física de transporte del Departamento de Caldas, lo cual, sumado a las condiciones topográficas del terreno del señalado Departamento, los bloqueos que se presentan por los derrumbes y el descuido de algunos tramos de la red vial, genera que se dificulte sustancialmente los desplazamientos terrestres, el intercambio comercial entre municipios, su eventual conexión con los departamentos vecinos y, por consiguiente, una evidente pérdida de la región en términos de competitividad.

Así pues, la especificación que tiene la red vial del Departamento de Caldas refleja la necesidad de aumentar el número de kilómetros pavimentados y mejorar el estado general de dicha red, lo cual se traducirá en una optimización de la distancia recorrida, ahorro en el tiempo del respectivo viaje, disminución de los niveles de accidentalidad, producto de las difíciles condiciones de los tramos viales y una disminución en los costos de operación vehicular.

Así las cosas, los objetivos trazados por parte del Departamento de Caldas para su respectivo PVR, fueron los siguientes:

I. Mejorar la condición del pavimento de aquellas vías de mayor importancia en el orden departamental.
II. Expandir la red vial del Departamento que se encuentra en buen estado, independientemente del tipo de pavimento y/o superficie que tenga.
III. Mejorar la conectividad de la red bajo jurisdicción del Departamento de Caldas con la red vial primaria y otros medios de transporte presentes en su territorio.

El Departamento de Caldas, con fundamento en el Componente Metodológico adoptado para el PVR, elaboró y presentó ante el Ministerio de Transporte el correspondiente Plan, el cual fue aprobado por el referido Ministerio de acuerdo con el oficio de radicado No. 20095600199531 del 20 de mayo de 2009.

Por su parte, el Consejo Nacional de Política Económica y Social (CONPES), mediante Documentos CONPES 3589 del 1 de junio de 2009, declaró la importancia estratégica de los proyectos de infraestructura vial regional en el Departamento de Caldas.

A su turno, el Ministerio de Transporte inscribió en el Banco de Proyectos de Inversión Nacional el Proyecto “Mejoramiento y Mantenimiento de Vías en el Departamento de Caldas”, con Código No. 0011-10294-0000, el cual fue aprobado por el Departamento Nacional de Planeación.

Cabe aclarar que actualmente el Plan Vial Departamental 2009-2016 perdió vigencia y requiere además un ajuste que involucre la metodología de modelos de oferta del transporte, con el objeto de identificar las áreas del Departamento que se encuentran actualmente desatendidas y con índices de accesibilidad y conectividad deficientes. Por otra parte, el Plan debe establecer el grado de cumplimiento y avance del anterior, con el fin de establecer las áreas o temas en los cuales se deben aunar esfuerzos en pro de mejorar los resultados de gestión. Lo anterior en atención al compromiso adquirido por parte de la presente administración en el Plan Departamental de Desarrollo: “Caldas Territorio de Oportunidades”.

1.2 Diagnóstico de la situación actual

Definición del área de estudio:

El área de estudio es el Departamento de Caldas y su red vial secundaria que comunica las cabeceras municipales.

1.3 Categorización de la vía a intervenir con el proyecto

Tabla 3: Categorización de los tramos viales

T**ramo**	**Descripción**
Tramo 1: Puente Hierro - Norcasia	Se encuentra categorizado bajo el código No. 5603, con el nombre Florencia- Cruce Ruta 45 (La Dorada), como vía de segundo orden.
Tramo 2: Victoria - Marquetalia	Se encuentra categorizada bajo el código 5201-T2, como la vía Cruce Ruta 39 (Manzanares) - Guarinó (Cruce Ruta 45). Vía de segundo orden.
Tramo 3: Cañaveral - Samaná	Se encuentra categorizada bajo el código 5201CL04 como la vía Cañaveral – Rancho Largo – El Codo – Samaná. Vía de segundo orden.
Tramo 4: Marquetalia - Manzanares	Se encuentra categorizada bajo el código 5201- T1 como Cruce Ruta 39 (Manzanares) - Guarinó (Cruce Ruta 45). Vía de segundo orden.
Tramo 5: Manzanares - Pensilvania	Se encuentra categorizada bajo el código 3902 como la vía Manzanares - Pensilvania. Vía de segundo orden.
Tramo 6: Marulanda - San Félix	Se encuentra categorizado bajo el código No 3301CL09, con el nombre Salamina – La Palma – La Quiebra – San Félix – Marulanda, como vía de segundo orden
Tramo 7: Arma - La Lorena - Plan del Oro	Se encuentra categorizada bajo el código 3302 como la vía Aguadas - Arma - Puente Bocas. Vía de segundo orden.
Tramo 8: San José – Risaralda	Se encuentra categorizada bajo el código 5004CL04-T1 como la vía San José - Risaralda. Vía de segundo orden.
Tramo 9: Riosucio – Bonafont	Se encuentra categorizado bajo el código No. 29CL02, con el nombre (limite Risaralda) Bonafont - El Mestizo - Riosucio, como vía de segundo orden.

T**ramo**	**Descripción**
Tramo 10: Riosucio - Jardín	Se encuentra categorizada bajo el código 2304 como la vía Riosucio – La Robada – La Palma – Alto de Ventanas (Límite con Antioquia. Vía de primer orden.
Tramo 11: Anserma - Los Encuentros	Se encuentra categorizado bajo el código No. 2508CL01, con el nombre Anserma – Los Encuentros (Limite Risaralda), como vía de segundo orden

Fuente: Secretaría de Infraestructura

Lo anterior, consta en la Resolución No. 0005134 de 2016, del 30 de noviembre de 2016, expedida por Director de Infraestructura del Ministerio de Transporte.

1.4 Generalidades del Departamento de Caldas:

El Departamento de Caldas está localizado en la parte centro - occidental de la cordillera occidental y central, tiene zonas planas y onduladas ubicadas al oriente, las cuales pertenecen al valle medio del río Magdalena. Su población es de 987.991 habitantes, según la proyección del DANE para el año 2015. Su extensión quedó reducida en el año 1966 cuando se creó el Departamento del Quindío y luego el de Risaralda, territorios que fueron segregados del desmembrado antiguo Caldas. El bloque montañoso central corresponde al macizo volcánico de la Cordillera Central de los Andes y la franja angosta en el extremo oriental, hace parte del Valle Medio del Magdalena; la distancia máxima de la zona en sentido longitudinal es de 230 Kilómetros, en sentido latitudinal es de 95 Kilómetros, ello como consecuencia de la reducción del área por las razones ya mencionadas, que dejaron a Caldas con una forma territorial irregular, especialmente en los límites con el Departamento de Risaralda[1].

Posición astronómica:

El territorio del Departamento de Caldas está comprendido: Al Norte 5°46'50" de longitud, en San Ignacio, situado en la desembocadura de la Cañada La Caridacita en el Río La Miel, a unos 3 Kilómetros de donde éste vierte sus aguas al Río Magdalena. Al oriente, 74°37'53" de longitud al Oeste de Greenwich, en una porción del Río Magdalena, coincidiendo con una zona de predominante actividad agrícola. Al Sur, 4°49'19" de longitud al Norte, en el Nevado de Santa Isabel, punto común de límites entre los Departamentos de Caldas, Risaralda y Tolima. Al Occidente, 75°57'26" de longitud al Oeste de Greenwich, en la desembocadura del Río Apía en el Río Mapa, al Sureste de la localidad de Santuario y muy cerca de ella.

Extensión:

El Departamento de Caldas tiene una extensión de 7508 Km².

Límites geográficos y administrativos:

Limita al Norte con el Departamento de Antioquia en una longitud de 220 Kilómetros desde el nacimiento del Río Risaralda en el Cerro de Paramillo hasta la desembocadura del Río

[1] Plan Departamental de Gestión del Riesgo del Departamento De Caldas. Manizales, abril de 2014 versión 04.

La Miel en el Magdalena; Con los ríos Arquía, Cauca, Arma, Samaná y La Miel como límites naturales ubicados entre los dos puntos extremos citados.

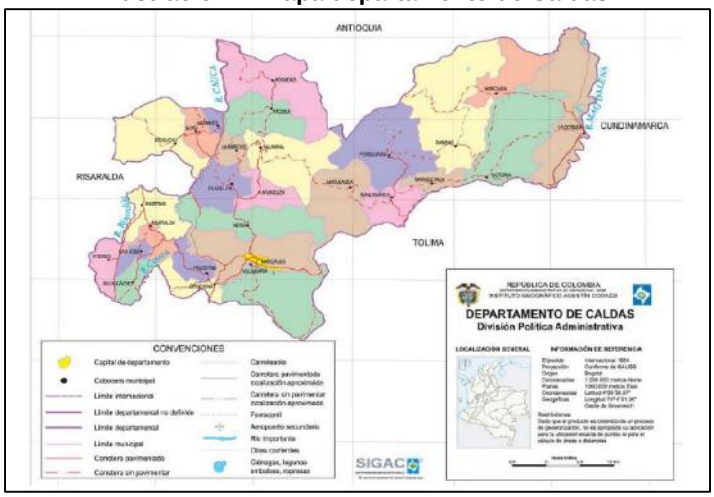
Al oriente, por el Río Magdalena que nos separa de los Departamentos de Boyacá y Cundinamarca. El primero de ellos con un trayecto de 3 Kilómetros comprendido entre las desembocaduras de los Ríos La Miel y Negros, que afluyen por las márgenes occidental y oriental respectivamente. Con Cundinamarca en una longitud de 65 Kilómetros contados desde el sitio donde vierte sus aguas el Río Negro hasta la desembocadura del Guarinó en esta misma arteria fluvial.

Al sur con los Departamentos de Tolima y Risaralda, el primero en 116 Kilómetros; partiendo de la desembocadura del Guarinó, aguas arriba hasta la confluencia del Río Perrillo y por éste, hasta los cerros de la Cordillera Central, pasando luego por los Nevados del Ruiz y el Cisne hasta llegar al de Santa Isabel, donde comienzan los límites con el Departamento de Risaralda con una longitud de 224 Kilómetros aproximadamente, 93 Kilómetros por el sur y los 131 Kilómetros restantes por el occidente, el cual pasa por las partes altas de un ramal de la Cordillera Central que se desprende del Nevado de Santa Isabel, después por trayectos de los Ríos San Francisco, Cauca, Mapa, Apía, Risaralda y otros accidentes orográficos e hidrográficos de menor importancia, hasta llegar al Cerro de Paramillo, punto limítrofe entre los Departamentos de Caldas, Risaralda y Antioquia.

División Administrativa – Caldas (mapa área de estudio):

El departamento de Caldas está dividido en 27 municipios, 22 corregimientos, 142 inspecciones de policía, así como, numerosos caseríos y sitios poblados. Los municipios están agrupados en 24 círculos notariales, con un total de 29 notarías; un círculo de registro con sede en Manizales y nueve oficinas seccionales con sede en Anserma, Aguadas, La Dorada, Manzanares, Pácora, Pensilvania, Riosucio y Salamina; un distrito judicial, Manizales, con 10 circuitos judiciales en Manizales, Aguadas, Anserma, Chinchiná, La Dorada, Manzanares, Pácora, Pensilvania, Riosucio y Salamina. El departamento conforma la circunscripción electoral de Caldas. (Plan Departamental de Gestión del Riesgo, 2014)

Ilustración 1: Mapa departamento de Caldas



Fuente: SIGAC

Fisiografía - departamento de Caldas:

El relieve del territorio pertenece al sistema andino entre las cordilleras Occidental y Central. Dentro del Departamento de Caldas, se distingue cuatro unidades morfológicas: 1) Los valles de los ríos Cauca y Risaralda; el primero es angosto, traza una dirección sur - norte y se encajona dando origen a un cañón profundo y estrecho; el segundo se ubica al suroeste de Caldas, en límites con el departamento de Risaralda; 2) La cordillera Occidental, la menos elevada del sistema andino, se caracteriza por sus ramales transversales; la máxima altura en ésta se halla en el cerro Caramanta a 3.900 m sobre el nivel del mar, en límites con Antioquia. 3) la cordillera Central traza una dirección sur - norte; su mayor elevación corresponde al volcán nevado del Ruiz, con 5.432 m sobre el nivel del mar; 4) el valle del río Magdalena, ubicado en el oriente del departamento; el sector que da al río tiene una altura inferior a 200 m y está limitado por una faja que se extiende hasta los 500 m de altitud, hacia el piedemonte del flanco oriental de la cordillera Central.

Hidrografía - departamento de Caldas:

La presencia de las cordilleras Occidental y Central determina la distribución de las corrientes de agua que drenan hacia las dos principales cuencas, la del río Magdalena, en el límite oriental, y la del Cauca en el occidental. La cuenca del río Magdalena capta las aguas de los ríos que nacen en la cordillera Central y que corren por la vertiente oriental, como los ríos Samaná y La Miel entre los principales. Por su parte, la cuenca del Cauca recibe los ríos que drenan la vertiente occidental de la cordillera Central y la vertiente oriental de la cordillera Central, como el Arma, Pozo, Tareas, San Francisco, Chinchiná, Risaralda y Supía.

Clima - departamento de Caldas:

La temperatura del departamento de Caldas varía de acuerdo con la altitud y el relieve, alterada por los vientos alisios del noreste y del sureste. Sobre el flanco oriental de la cordillera Central se localizan los sectores más lluviosos, entre los 1.200 y 1.600 metros de altura, donde la precipitación supera los 3.000 mm anuales. Los sectores con menos de 1.500 mm anuales se ubican sobre los 3.500 m de altura, en el parque nacional natural de los Nevados, que incluye las máximas alturas del departamento. La distribución de los pisos térmicos es cálido el 32% del total del departamento, templado 36%, frío 23% y el piso bioclimático de páramo 9%.

Red vial:

Las vías a intervenir con este proyecto, comunican las cabeceras municipales del Departamento, y pertenecen a la red vial secundaria del departamento de Caldas. Son vías en mal estado y en su mayoría presentan condiciones de carretera destapada; debido a estas condiciones de los tramos viales a intervenir, los trabajos se van a enfocar al mejoramiento de sus condiciones físicas, la transitabilidad y seguridad de la vía, a través de la implementación de obras de infraestructura vial.

1.5 Contextualización del problema

La movilización de carga en el Departamento de Caldas corresponde a los insumos y mercancías de las empresas industriales existentes en la zona, así como también de los

productos agrícolas y pecuarios que se producen en los distintos Municipios del Departamento.

El movimiento de la carga se realiza por carretera como principal modo de transporte y en menor medida por vía aérea. Esta movilización se realiza por intermedio de camiones de diferentes características y capacidades.

Dentro de los destinos más importantes del transporte desde el Departamento hacia el resto del país se destacan Bogotá, Medellín, Cali, Costa Atlántica, Norte de Santander, Santander, Buenaventura y Pasto. Así mismo, la carga generada en los municipios de Caldas, especialmente productos agrícolas, es movilizada en buena parte hacia la ciudad de Manizales, principal centro de acopio de la región.

Actualmente, se tiene que el Plan Vial Departamental vigente corresponde al período 2009 – 2016, es decir, debe realizarse un nuevo Plan que involucre la metodología de modelos de oferta del transporte con el objeto de identificar las áreas del Departamento que se encuentran actualmente desatendidas y con índices de accesibilidad y conectividad deficientes. Por otra parte, el Plan debe establecer el grado de cumplimiento y avance del anterior, con el fin de establecer las áreas o temas en los cuales se deben aunar esfuerzos en pro de unos mejores resultados.

Un compromiso para la presente administración, dentro del Plan de Desarrollo, es la actualización al Plan Vial II, que involucre los parámetros antes descritos, así como la evaluación de los resultados obtenidos de la ejecución de la primera fase que se viene dando desde el año 2009.

1.6 Magnitud del problema

Tramo 1: La vía que conduce de Puente Hierro a Norcasia tiene una longitud de 40 km, de los cuales 26,5 km aproximadamente se encuentran en mal estado. Esta vía pertenece al corredor vial transversal de Caldas, y se espera con este proyecto intervenir 6 km, entre las abscisas K33+750 a la K39+750 aproximadamente.

Tramo 2: La vía que conduce de Victoria a Marquetalia tiene una longitud de 27,1 km, de los cuales 8,3 km aproximadamente se encuentran en mal estado. Esta vía pertenece al corredor vial transversal de Caldas, y se espera con este proyecto intervenir 5 km, entre las abscisas K5+200 a la K10+200 aproximadamente.

Tramo 3: La vía que conduce de Cañaveral a Samaná tiene una longitud de 26,8 km, de los cuales 4,9 km aproximadamente se encuentran en mal estado. Esta vía pertenece al corredor vial transversal de Caldas, y se espera con este proyecto intervenir 1.85 km, entre las abscisas K6+400 a la K8+250 aproximadamente.

Tramo 4: La vía que conduce de Marquetalia a Manzanares tiene una longitud de 21,7 km, de los cuales 8,9 km aproximadamente se encuentran en mal estado. Esta vía pertenece al corredor vial transversal de Caldas, y se espera con este proyecto intervenir 5 km, entre las abscisas K0+000 a la K5+000 aproximadamente.

Tramo 5: La vía que conduce de Manzanares a Pensilvania tiene una longitud de 27,5 km, de los cuales 2 km aproximadamente se encuentran en mal estado. Esta vía pertenece al

corredor vial transversal de Caldas, y se espera con este proyecto intervenir 2,08 km, entre las abscisas K0+390 a la K2+470 aproximadamente.

Tramo 6: La vía que conduce de Marulanda a San Felix tiene una longitud de 55,2 km, de los cuales 16,36 km aproximadamente se encuentran en mal estado. Esta vía pertenece al corredor vial transversal de Caldas, y se espera con este proyecto intervenir 3 km, entre las abscisas K20+000 a la K23+000 aproximadamente.

Tramo 7: La vía que conduce de Arma - La Lorena - Plan del Oro tiene una longitud de 41km, de los cuales 14.2 km aproximadamente se encuentran en mal estado. Esta vía pertenece al corredor vial transversal de Caldas, y se espera con este proyecto intervenir dos tramos: 0,81 km entre las abscisas K20+330 a la K21+140. Y 4,22 km entre las abscisas K21+780 a la K26+000 aproximadamente.

Tramo 8: La vía que conduce de San José a Risaralda tiene una longitud de 11,85 km, de los cuales 9,45 km aproximadamente se encuentran en mal estado. Esta vía pertenece al corredor vial transversal de Caldas, y se espera con este proyecto intervenir 6 km, entre las abscisas K3+000 a la K9+000 aproximadamente.

Tramo 9: La vía que conduce de Riosucio a Bonafont tiene una longitud de 11,3 km, de los cuales 2,8 km aproximadamente se encuentran en mal estado. Esta vía pertenece al corredor vial transversal de Caldas, y se espera con este proyecto intervenir 2.88 km, entre las abscisas K2+000 a la K4+880 aproximadamente.

Tramo 10: La vía que conduce de Riosucio a Jardín (Antioquia) tiene una longitud de 29 km, de los cuales 26 km aproximadamente se encuentran en mal estado. Esta vía pertenece al corredor vial transversal de Caldas, y se espera con este proyecto intervenir 3 km, entre las abscisas K3+000 a la K6+000 aproximadamente.

Tramo 11: La vía que conduce de Anserma a Los Encuentros tiene una longitud de 8,8 km, de los cuales 7 km aproximadamente se encuentran en mal estado. Esta vía pertenece al corredor vial transversal de Caldas, y se espera con este proyecto intervenir 5 km, entre las abscisas K0+000 a la K5+000 aproximadamente.

1.7 Descripción del problema

Las vías que comunican las cabeceras municipales antes descritas, son vías angostas, con obras de drenaje insuficientes y deficientes que presentan deterioro de la superficie de rodadura y baja velocidad de transitabilidad. Estas situaciones hacen que la vía se encuentre en mal estado, con restricciones de tránsito y movilidad lo que genera como problema central “Dificultad de comunicación terrestre entre las cabeceras municipales del Departamento”.

Lo anterior origina de manera directa un aumento en los tiempos y costos de viaje, obstaculizando el acceso de la población a los servicios administrativos, judiciales, educativos y de salud e impactando sobre el precio (encarecimiento) de los productos por costos de transporte.

Estos hechos hacen que se produzca una baja dinámica de la economía entre los centros de producción y los centros de consumo, así como bajos beneficios económicos para el productor.

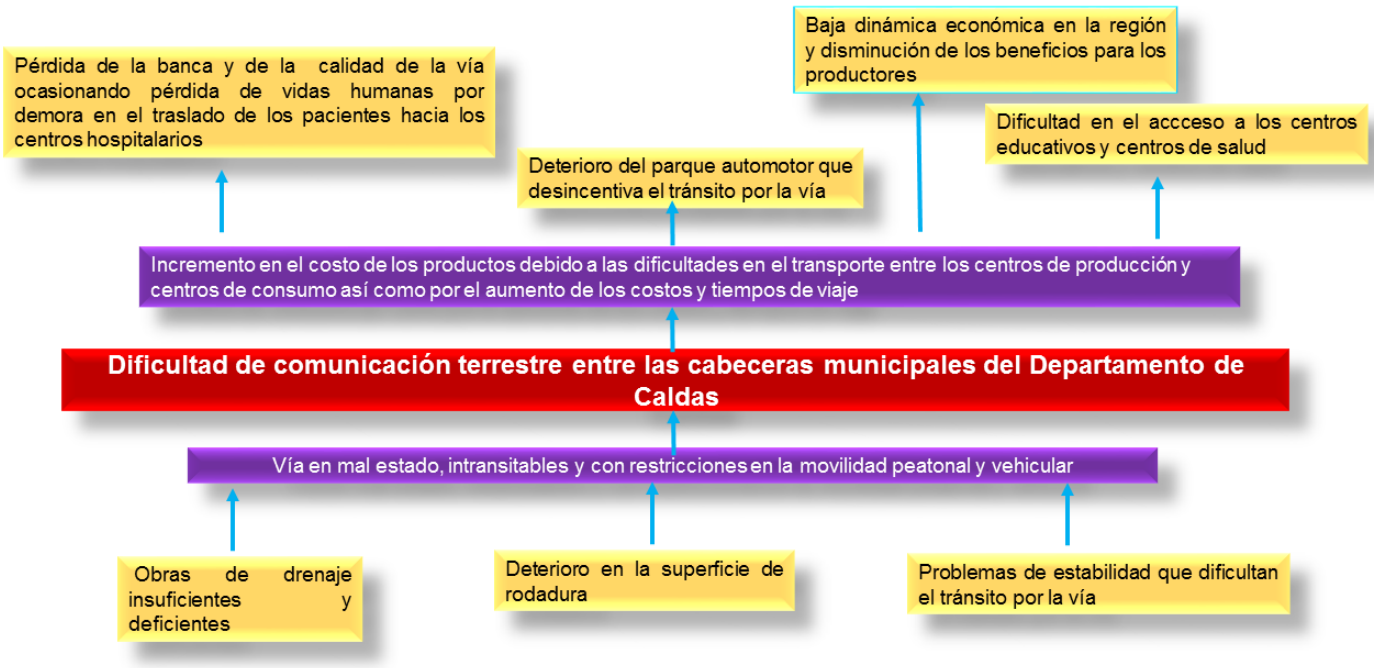
1.8 Problema

Dificultad de comunicación terrestre entre las cabeceras municipales del Departamento.

1.9 Análisis de causas y efectos del problema

Para este análisis se elaboró el siguiente árbol de problemas basados en la metodología de Matriz de Marco Lógico.[2]

Gráfico 1: Árbol de problemas



[2] Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas. Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES) Área de proyectos y programación de inversiones. Naciones Unidas. CEPAL.

2 JUSTIFICACIÓN

De acuerdo al CONPES 3589 de 01 de junio de 2009, es importante resaltar que el Gobierno Nacional ha implementado una herramienta metodológica de planificación de mediano y largo plazo, cuya aplicación se deriva en los Planes Viales Departamentales, presentando técnicamente el estado de la red vial departamental y la propuesta de su mejoramiento, basado en los objetivos que se describen a continuación:

- Fortalecer la capacidad organizativa del territorio como factor de competitividad.
- Identificar la problemática vial departamental elaborar las alternativas y propuestas de intervenciones.
- Planificar técnicamente la administración integral de la infraestructura vial.
- Proponer la priorización y distribución de los recursos, para las intervenciones viales, según el orden de importancia de cada vía y bajo los principios de una moderna gestión vial.

De acuerdo a esto, el esquema de inversión y desarrollo vial presentado en este documento, se definió a partir de una priorización de las vías de la red vial Departamental que generarán el mayor impacto en la búsqueda y consolidación de la integración económica y territorial del departamento de Caldas.

En concordancia con lo anterior, es importante anotar además, que las vías de comunicación terrestre son de importancia fundamental para el desarrollo económico de Colombia, mediante estas es posible movilizar todo tipo de mercancías, materias primas y productos elaborados, así como el traslado de personas. Para lograrlo se requieren vías que faciliten y permitan la transitabilidad y comunicación de las comunidades con los ejes de desarrollo.

Contar con un mayor acceso a más y mejores carreteras facilita el desplazamiento de la población hacia otros territorios. La facilidad en el desplazamiento permite ampliar el mercado de productos, especialmente agrícolas, ofrecer mano de obra, acceder a servicios médicos básicos, así como también a servicios de educación de mejor calidad. Las vías se constituyen en mecanismos de desarrollo no solo económico si no social. Bajo esta premisa, se hace indispensable ejecutar el proyecto, llevándolo a la etapa de inversión y ejecución de las obras.

El mejoramiento de esta vía permitirá entre otros aspectos:

- Restaurar la accesibilidad de las vías efectuando el retiro o limpieza de los derrumbes que impiden o dificultan la circulación vehicular.
- Construir obras de drenaje, como son alcantarillas, cunetas y desagües.
- Mejorar las condiciones para la circulación y la seguridad vehicular haciendo rocería y desmonte de la vegetación que prácticamente invade las vías y dificulta la movilización y la visibilidad de los usuarios.
- Efectuar construcción de obras para la sostenibilidad de las vías en condiciones operativas adecuadas: obras de estabilidad, explanaciones, estructura del pavimento.
- Generar ahorros para los usuarios viales, en costos de operación vehicular y en tiempos de recorrido, ofreciendo vías en condiciones físicas homogéneas a lo largo de todo el recorrido.

- Afectar positivamente la calidad de vida por medio de la generación de empleo local durante la construcción del proyecto.
- Alcanzar mayor eficacia medida en cobertura de longitud en kilómetros de red vial intervenida.
- Brindar seguridad al personal y a los usuarios durante la ejecución de los trabajos.
- Propender por mejorar la seguridad para el tránsito vehicular y demás usuarios que utilizan las vías permanentemente.[3]

2.1 Razones de la selección de la localización de la alternativa

A continuación, se describen los criterios de selección de las vías:

- Aspectos administrativos y políticos: consolidación de ejes viales.
- Cercanía de la población objetivo: cascos urbanos de Norcasia, Victoria, Marquetalia, Samaná, Manzanares, Pensilvania, Marulanda, Salamina, San José, Risaralda, Riosucio y Anserma.
- Comunicaciones: existen vías de comunicación terrestre que permiten el acceso a cada uno de los tramos.
- Orden público: las condiciones de orden público son estables y permiten la ejecución del proyecto.
- Topografía: El territorio del departamento se ve atravesado en su totalidad por las cordilleras andinas Central y Occidental. La topografía del departamento está dada entre los 5.400 y 170 m.s.n.m, en terreno ondulado y montañoso.

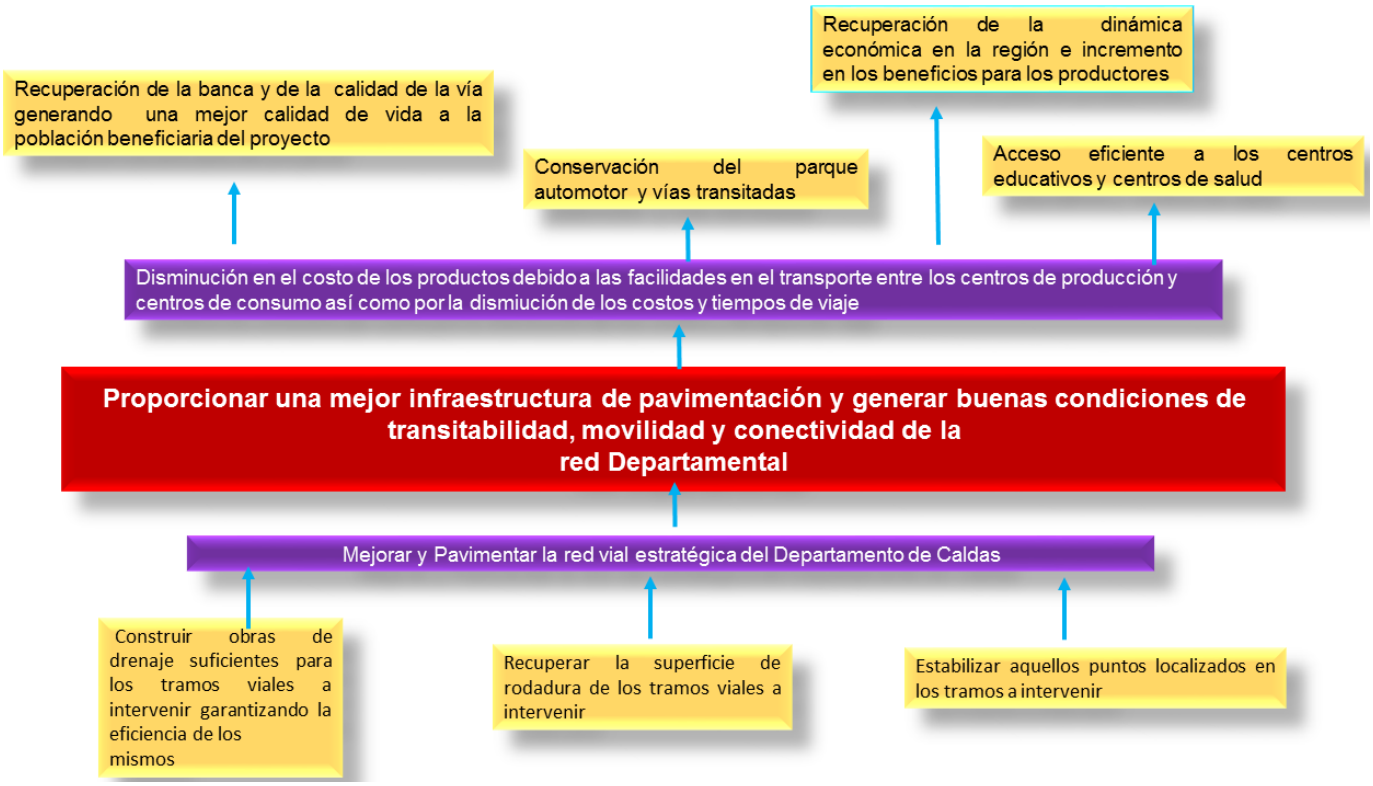
[3] Algunos apartes tomados de El Plan Nacional de Desarrollo 2010 – 2014, “Prosperidad para Todos” PROGRAMA CAMINOS PARA LA PROSPERIDAD

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo general del proyecto:

Su objeto principal es **"Generar buenas condiciones de transitabilidad, movilidad y conectividad de la red Departamental a través de la pavimentación de su infraestructura vial".** El propósito por tanto será la mejorará en la conectividad entre las cabeceras municipales proporcionando una infraestructura vial más adecuada, generando así una disminución en los costos y tiempos de viaje y por ende proporcionando un acceso más oportuno a los servicios de salud y educación. Este objetivo impactará en los costos de los productos, favoreciendo su disminución (por reducción en los costos de transporte) contribuyendo de esta manera al incremento de la dinámica económica de la región, aportando mayores beneficios económicos a los productores.

Gráfico 2: Árbol de objetivos



Fuente propia

3.2 Objetivo específico del proyecto:

El objetivo específico es "**Mejoramiento, rehabilitación y/o pavimentación los tramos viales: Puente Hierro – Norcasia, Victoria – Marquetalia, Cañaveral – Samaná, Marquetalia – Manzanares, Manzanares – Pensilvania, Marulanda - San Félix, Arma - La Lorena - Plan del Oro, Riosucio – Bonafont, Riosucio – Jardín, Anserma - Los Encuentros. Para fortalecer la a red vial secundaria del Departamento**".

4 ANÁLISIS DE PARTICIPANTES

Tabla 4: Participantes proyecto

Actor	Entidad	Posición	Tipo de contribución	Experiencia previa
Departamental	Gobernación de Caldas	Cooperante	Ente Territorial	El departamento de Caldas tiene experiencia como gestor y ejecutor de recursos. Para este proyecto su participación será por medio de la secretaría de planeación encargada de acompañar a la Secretaria de Infraestructura
Municipal	Norcasia	Beneficiario	Veeduría, control social. Proveedor de mano de obra y materiales. Se convocará a la comunidad a participar y emplear los diferentes canales de comunicación que se dispondrán como son las oficinas de atención al usuario, buzones de sugerencia, reuniones de socialización, a conformar el comité de empleo, así como vincularse a proyectos socioeconómicos y ambientales.	N/A
Municipal	Victoria	Beneficiario	Veeduría, control social. Proveedor de mano de obra y materiales. Se convocará a la comunidad a participar y emplear los diferentes canales de comunicación que se dispondrán como son las oficinas de atención al usuario, buzones de sugerencia, reuniones de socialización, a conformar el comité de empleo, así como vincularse a proyectos socioeconómicos y ambientales.	Experiencia en control social (veedurías Ciudadanas) en las obras del Plan Vial de Caldas.
Municipal	Marquetalia	Beneficiario	Veeduría, control social. Proveedor de mano de obra y materiales. Se convocará a la comunidad a participar y emplear los diferentes canales de comunicación que se dispondrán como son las oficinas de atención al usuario, buzones de sugerencia, reuniones de socialización, a conformar el comité de empleo, así como vincularse a proyectos socioeconómicos y ambientales.	Experiencia en control social (veedurías Ciudadanas) en las obras del Plan Vial de Caldas.

Actor	Entidad	Posición	Tipo de contribución	Experiencia previa
Municipal	Samaná	Beneficiario	Veeduría, control social. Proveedor de mano de obra y materiales. Se convocará a la comunidad a participar y emplear los diferentes canales de comunicación que se dispondrán como son las oficinas de atención al usuario, buzones de sugerencia, reuniones de socialización, a conformar el comité de empleo, así como vincularse a proyectos socioeconómicos y ambientales.	Experiencia en control social (veedurías Ciudadanas) en las obras del Plan Vial de Caldas.
Municipal	Manzanares	Beneficiario	Veeduría, control social. Proveedor de mano de obra y materiales. Se convocará a la comunidad a participar y emplear los diferentes canales de comunicación que se dispondrán como son las oficinas de atención al usuario, buzones de sugerencia, reuniones de socialización, a conformar el comité de empleo, así como vincularse a proyectos socioeconómicos y ambientales.	Experiencia en control social (veedurías Ciudadanas) en las obras del Plan Vial de Caldas.
Municipal	Pensilvania	Beneficiario	Veeduría, control social. Proveedor de mano de obra y materiales. Se convocará a la comunidad a participar y emplear los diferentes canales de comunicación que se dispondrán como son las oficinas de atención al usuario, buzones de sugerencia, reuniones de socialización, a conformar el comité de empleo, así como vincularse a proyectos socioeconómicos y ambientales.	Experiencia en control social (veedurías Ciudadanas) en las obras del Plan Vial de Caldas.
Municipal	Marulanda	Beneficiario	Veeduría, control social. Proveedor de mano de obra y materiales. Se convocará a la comunidad a participar y emplear los diferentes canales de comunicación que se dispondrán como son las oficinas de atención al usuario, buzones de sugerencia, reuniones de socialización, a conformar el comité de empleo, así como vincularse a proyectos socioeconómicos y ambientales.	N/A
Municipal	Salamina	Beneficiario	Veeduría, control social. Proveedor de mano de obra y materiales. Se convocará a la comunidad a participar y emplear los diferentes canales de comunicación que se dispondrán como son las oficinas de atención al usuario, buzones de sugerencia, reuniones de socialización, a conformar el comité de empleo, así como vincularse a proyectos socioeconómicos y ambientales.	N/A

Actor	Entidad	Posición	Tipo de contribución	Experiencia previa
Municipal	San José	Beneficiario	Veeduría, control social. Proveedor de mano de obra y materiales. Se convocará a la comunidad a participar y emplear los diferentes canales de comunicación que se dispondrán como son las oficinas de atención al usuario, buzones de sugerencia, reuniones de socialización, a conformar el comité de empleo, así como vincularse a proyectos socioeconómicos y ambientales.	Experiencia en control social (veedurías Ciudadanas) en las obras del Plan Vial de Caldas.
Municipal	Risaralda	Beneficiario	Veeduría, control social. Proveedor de mano de obra y materiales. Se convocará a la comunidad a participar y emplear los diferentes canales de comunicación que se dispondrán como son las oficinas de atención al usuario, buzones de sugerencia, reuniones de socialización, a conformar el comité de empleo, así como vincularse a proyectos socioeconómicos y ambientales.	Experiencia en control social (veedurías Ciudadanas) en las obras del Plan Vial de Caldas.
Municipal	Riosucio	Beneficiario	Veeduría, control social. Proveedor de mano de obra y materiales. Se convocará a la comunidad a participar y emplear los diferentes canales de comunicación que se dispondrán como son las oficinas de atención al usuario, buzones de sugerencia, reuniones de socialización, a conformar el comité de empleo, así como vincularse a proyectos socioeconómicos y ambientales.	Experiencia en control social (veedurías Ciudadanas) en las obras del Plan Vial de Caldas.
Municipal	Anserma	Beneficiario	Veeduría, control social. Proveedor de mano de obra y materiales. Se convocará a la comunidad a participar y emplear los diferentes canales de comunicación que se dispondrán como son las oficinas de atención al usuario, buzones de sugerencia, reuniones de socialización, a conformar el comité de empleo, así como vincularse a proyectos socioeconómicos y ambientales.	N/A

Fuente: propia

Concertación entre los participantes

El Departamento de Caldas convocará y liderará las reuniones de socialización del proyecto en los municipios beneficiados. La Gobernación de Caldas, como ejecutor se encargará de la supervisión, así como de la contratación de las obras y de la interventoría.

Para la construcción de cada uno de los 12 tramos viales se tiene proyectado la realización de 3 reuniones de socialización del proyecto con la comunidad, en donde se convocarán las autoridades departamentales y municipales, comunidad educativa, comunidad del área de influencia directa de cada tramo, líderes comunitarios entre otros.

Las reuniones a realizar son las siguientes:

1. Reunión de inicio de obra
2. Reunión de 50% de avance de obra
3. Reunión de avance del 95% o finalización de obra

Adicionalmente se realizarán reuniones que sean convocadas por la comunidad o por el comité de veeduría ciudadana o control social.

Semanalmente se adelantarán comités técnicos de obra de libre participación. La Secretaría de Infraestructura contará con supervisores en la parte técnica que participarán semanalmente de estos comités y realizarán recorridos de obra para garantizar el cumplimiento de las actividades, obligaciones y cronogramas de obra, así como el cumplimiento de las obligaciones y responsabilidades de las interventorías.

Determinación del área de influencia:

El área de influencia está dada por los municipios afectados y objetivos del proyecto, de la siguiente manera:

Tabla 5: Población Afectada y objetivo

Municipio	Total	Cabecera	Resto
Aguadas	21,653	11,669	9,984
Anserma	33,535	21,715	11,820
Marquetalia	15,006	6,534	8,472
Marulanda	3,393	1,301	2,092
Norcasia	6,272	4,286	1,986
Salamina	16,005	9,782	6,223
Manzanares	22,947	9,978	12,969
Pensilvania	26,347	8,489	17,858
Riosucio	63,045	19,770	43,275
Risaralda	9,362	4,638	4,724
San José	7,588	1,869	5,719
La Dorada	77,735	69,764	7,971
Samaná	25,789	5,161	20,628
Victoria	8,224	3,644	4,580
TOTAL	336,901	178,600	158,301

Fuente: DANE proyección 2017.

Tabla 6: Distribución de la población

Grupos de edad	Aguadas			Anserma			Aranzazu		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
Total	21,653	10,576	11,077	33,535	16,157	17,378	11,164	5,662	5,502
0-4	1,859	950	909	2,680	1,367	1,313	1,028	524	504
5-9	1,873	956	917	2,787	1,410	1,377	1,035	530	505
10-14	1,878	961	917	2,773	1,352	1,421	1,024	524	500
15-19	1,778	910	868	2,567	1,288	1,279	900	461	439
20-24	1,719	885	834	2,476	1,234	1,242	903	462	441
25-29	1,770	903	867	2,264	1,139	1,125	913	469	444
30-34	1,338	661	677	1,833	922	911	720	367	353
35-39	1,071	514	557	1,664	796	868	543	273	270
40-44	1,105	518	587	1,687	836	851	550	270	280
45-49	1,261	599	662	1,898	912	986	610	300	310
50-54	1,281	603	678	1,978	939	1,039	634	313	321
55-59	1,181	550	631	1,982	908	1,074	624	316	308
60-64	1,089	501	588	2,024	914	1,110	548	282	266
65-69	845	380	465	1,666	763	903	399	205	194
70-74	623	274	349	1,236	531	705	285	145	140
75-79	467	198	269	930	392	538	223	111	112
80 Y MÁS	515	213	302	1,090	454	636	225	110	115

Grupos de edad	Marquetalia			Marulanda			Norcasia		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
Total	15,006	7,827	7,179	3,393	1,764	1,629	6,272	3,252	3,020
0-4	1,525	787	738	373	191	182	701	359	342
5-9	1,531	804	727	358	184	174	665	344	321
10-14	1,468	759	709	342	175	167	658	352	306
15-19	1,423	777	646	308	159	149	618	332	286
20-24	1,347	716	631	286	149	137	538	297	241

Grupos de edad	Marquetalia			Marulanda			Norcasia		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
25-29	1,160	618	542	274	144	130	582	320	262
30-34	1,007	551	456	199	107	92	449	245	204
35-39	968	485	483	158	86	72	326	167	159
40-44	1,005	511	494	160	89	71	330	151	179
45-49	922	493	429	175	95	80	317	154	163
50-54	724	362	362	179	96	83	268	135	133
55-59	587	298	289	163	86	77	224	111	113
60-64	435	222	213	128	66	62	184	89	95
65-69	321	160	161	97	47	50	140	68	72
70-74	247	124	123	70	33	37	110	53	57
75-79	165	78	87	56	26	30	80	37	43
80 Y MÁS	171	82	89	67	31	36	82	38	44

Grupos de edad	Salamina			Manzanares			Pensilvania		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
Total	16,005	8,584	7,421	22,947	11,549	11,398	26,347	13,616	12,731
0-4	1,494	766	728	2,122	1,084	1,038	2,355	1,205	1,150
5-9	1,543	797	746	2,085	1,070	1,015	2,449	1,259	1,190
10-14	1,540	796	744	1,989	1,026	963	2,423	1,246	1,177
15-19	1,402	744	658	2,087	1,079	1,008	2,065	1,090	975
20-24	1,336	709	627	1,970	1,027	943	2,135	1,097	1,038
25-29	1,175	647	528	1,889	985	904	2,036	1,052	984
30-34	961	529	432	1,335	677	658	1,719	833	886
35-39	953	506	447	1,092	536	556	1,597	757	840
40-44	876	455	421	1,095	528	567	1,658	813	845
45-49	950	525	425	1,261	615	646	1,761	924	837
50-54	959	535	424	1,303	640	663	1,636	844	792
55-59	848	480	368	1,157	571	586	1,360	745	615
60-64	684	395	289	1,096	548	548	1,088	609	479

Grupos de edad	Salamina			Manzanares			Pensilvania		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
65-69	500	292	208	818	402	416	787	442	345
70-74	316	175	141	623	295	328	499	274	225
75-79	219	109	110	504	229	275	360	194	166
80 Y MÁS	249	124	125	521	237	284	419	232	187

Grupos de edad	Riosucio			Risaralda			San José		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
Total	63,045	30,579	32,466	9,362	4,908	4,454	7588	3760	3828
0-4	5,228	2,679	2,549	867	448	419	708	361	347
5-9	5,187	2,673	2,514	875	462	413	694	354	340
10-14	4,947	2,567	2,380	892	480	412	676	344	332
15-19	4,809	2,495	2,314	797	432	365	610	309	301
20-24	4,711	2,361	2,350	746	410	336	625	315	310
25-29	4,960	2,484	2,476	724	396	328	634	319	315
30-34	3,800	1,807	1,993	550	292	258	488	243	245
35-39	3,418	1,569	1,849	489	245	244	358	175	183
40-44	3,449	1,652	1,797	475	231	244	360	170	190
45-49	3,545	1,585	1,960	528	261	267	401	188	213
50-54	3,780	1,811	1,969	550	280	270	422	199	223
55-59	3,762	1,869	1,893	518	271	247	426	206	220
60-64	3,184	1,514	1,670	459	246	213	384	189	195
65-69	2,571	1,156	1,415	349	187	162	284	140	144
70-74	2,100	919	1,181	223	114	109	203	99	104
75-79	1,669	679	990	156	76	80	158	75	83
80 Y MÁS	1,925	759	1,166	164	77	87	157	74	83

Grupos de edad	Victoria			Samaná			La Dorada		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
Total	8224	4120	4104	25,789	13,442	12,347	77,735	38,299	39,436

Grupos de edad	Victoria			Samaná			La Dorada		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
0-4	749	381	368	2,529	1,292	1,237	6,995	3,582	3,413
5-9	721	368	353	2,426	1,248	1,178	6,896	3,526	3,370
10-14	657	341	316	2,283	1,199	1,084	6,780	3,441	3,339
15-19	661	341	320	2,235	1,199	1,036	6,394	3,253	3,141
20-24	676	350	326	2,279	1,246	1,033	6,433	3,326	3,107
25-29	683	341	342	2,346	1,294	1,052	6,889	3,536	3,353
30-34	475	229	246	1,630	889	741	5,301	2,548	2,753
35-39	370	170	200	1,309	694	615	4,430	2,142	2,288
40-44	455	209	246	1,306	668	638	4,601	2,259	2,342
45-49	513	244	269	1,413	713	700	4,508	2,083	2,425
50-54	525	265	260	1,390	703	687	4,511	2,132	2,379
55-59	446	235	211	1,204	602	602	3,942	1,877	2,065
60-64	385	204	181	1,029	512	517	3,244	1,538	1,706
65-69	313	162	151	843	417	426	2,465	1,151	1,314
70-74	228	112	116	611	302	309	1,677	760	917
75-79	169	79	90	453	221	232	1,278	553	725
80 Y MÁS	198	89	109	503	243	260	1,391	592	799

Fuente: DANE. A Junio 30 de 2017

Distribución de los grupos poblacionales en los municipios beneficiarios de proyecto

Tabla 7: Distribución de los grupos poblacionales

Población	Aguadas	Aranzazu	Anserma	Marquetalia	Marulanda	Norcasia	Salamina	Manzanares	Pensilvania	Riosucio	Risaralda	San José	Victoria	La Dorada	Samaná
Población indígena	5	3	183	1	4	12	1	3	13	26673	134	172	7	87	1
Población negro, mulato o afrocolombiana	698	14	758	12	28	326	24	12	86	411	888	721	95	2174	26
Población Rom	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Población Raizal	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	3	0
Población palenquera o de basilio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RED UNIDOS	2,834	2,725	4,696	1,808	759	2,264	3,295	3290	3681	1609	1012	463	2282	14858	7809
Fuente: DANE, 2005; DNP, 2016; ANSPE, 2015.															

5 UBICACIÓN DE LA ALTERNATIVA

5.1 Nombre de la alternativa de solución

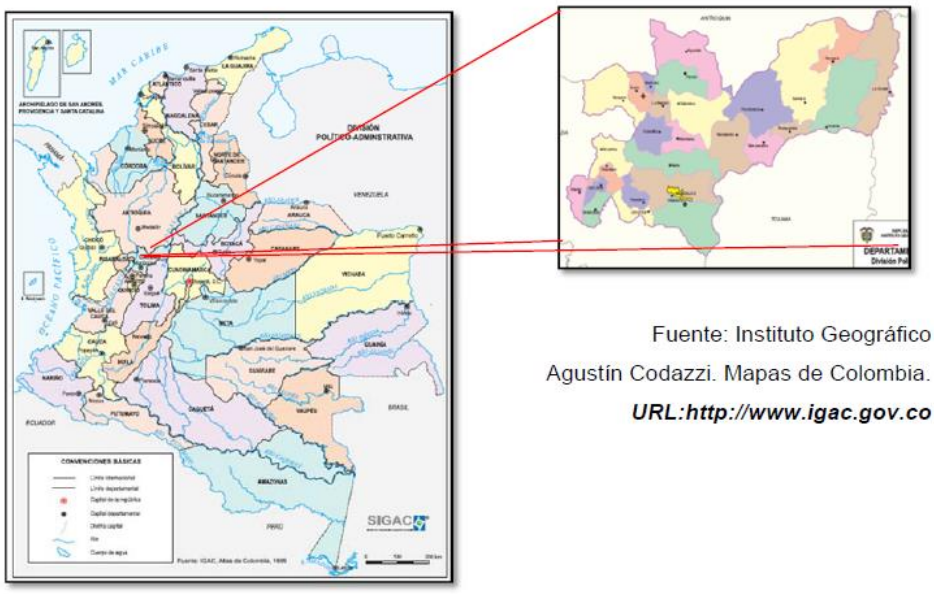
Mejoramiento y pavimentación de las vías entre Puente Hierro – Norcasia, Victoria – Marquetalia, Cañaveral – Samaná, Marquetalia – Manzanares, Manzanares – Pensilvania, Marulanda - San Félix, Arma - La Lorena - Plan del Oro, San José – Risaralda, Riosucio – Bonafont, Riosucio – Jardín, Anserma - Los Encuentros.

5.2 Localización de la alternativa

El Departamento de Caldas está situado en el centro – occidente de la región andina, localizado geográficamente entre los 05º46'51'' y los 04º48'20'' de latitud norte y los 74º38'01'' y 75º55'45'' de longitud oeste. Cuenta con una superficie de 7,956 Km2 (Gobernación de Caldas, 2008), lo cual representa el 0.70% del área del territorio nacional.

Limita por el Norte con el Departamento de Antioquia, por el Este con el Departamento de Cundinamarca, por el Sur con los Departamentos del Tolima y Risaralda, y por el Oeste con el departamento de Risaralda[4].

Ilustración 2: Localización del departamento de Caldas:



Fuente: Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Mapas de Colombia. ***URL:http://www.igac.gov.co***

El proyecto se desarrolla en los siguientes tramos:

Tramo 1: Puente Hierro - Norcasia. El corredor vial de La Dorada – Norcasia – Berlín – Florencia hace parte de la red vial secundaria y terciaria del Departamento de Caldas, discurre por un terreno ondulado y montañoso; en un primer Tramo a la salida de La Dorada, la vía cuenta con un ancho promedio de calzada de seis metros y se encuentra pavimentada; el segundo Tramo de la vía presenta una sección vial promedio de cinco metros, capa de rodadura pavimentada en un mal estado; el tercer y cuarto sector

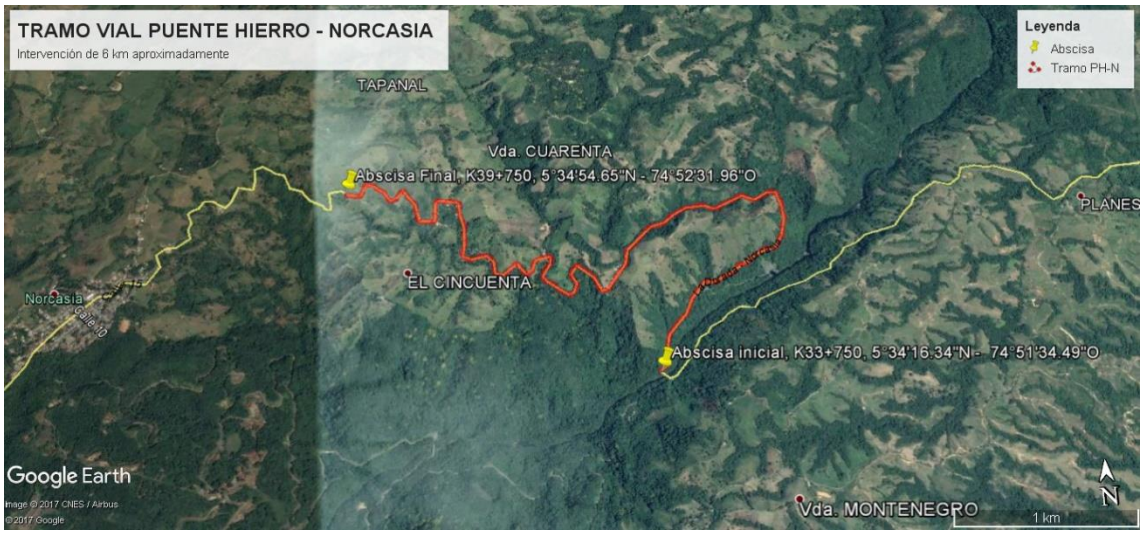
[4] Gobernación de Caldas. Secretaría de Infraestructura, Secretaría de Planeación. Plan Vial de Caldas 2008 - 2017, Versión 3.0. Manizales, Marzo de 2009

comunica al municipio de Norcasia con los corregimientos de Berlín Florencia, con características viales de sección transversal entre 4 y 6 metros y en afirmado.

La vía que conduce de Puente Hierro a Norcasia tiene una longitud de 40 km, de los cuales 26,5 km aproximadamente se encuentran en mal estado. Esta vía pertenece al corredor vial Ruta del Renacimiento, y se espera con este proyecto intervenir 6 km, entre las abscisas K33+750 a la K39+750 aproximadamente.

- Municipio de Norcasia: La Cabecera municipal, se ubica al Sur Oriente del municipio a 5° 20' 24'' de latitud norte y 74º 31' 39'' de longitud occidental, con respecto al meridiano de Greenwich. Limita al Norte con el municipio de Sonsón (Antioquia), al Sur con los municipios de Victoria y Samaná, al Occidente con el municipio de Samaná y al Oriente con el municipio de la Dorada. Tiene una extensión total: 211.24 Km2 distribuida en área urbana con 0.42 Km2 y área rural con 210.82 Km2. La altitud de la cabecera municipal (metros sobre el nivel del mar) es de 700. Tiene un a temperatura media: 25º C.

Ilustración 3: Puente Hierro - Norcasia



Fuente: Elaboración a partir del servidor de Mapas Google Earth

Tramo 2: Victoria – Marquetalia:

El Proyecto se encuentra localizado en la zona del Oriente Caldense, entre la carretera que comunica el municipio de Victoria y el municipio de Marquetalia, su área de influencia abarca las veredas de La Playa, San Gregorio, San Roque, Santa Helena, Guacas, San Pablo y Alto Bonito en el municipio de Marquetalia; La Italia y Doña Juana Alta en el municipio de Victoria; dedicadas primordialmente a actividades agrícolas, presentan una densidad de población media, buena infraestructura de servicios, contando con los servicios de electricidad, acueducto y en algunos sectores teléfono.

La vía que conduce de Victoria a Marquetalia tiene una longitud de 27,1 km, de los cuales 8,3 km aproximadamente se encuentran en mal estado. Esta vía pertenece al corredor vial transversal de Caldas, y se espera con este proyecto intervenir 5 km, entre las abscisas K5+200 a la K10+200 aproximadamente.

- Municipio de Victoria: El Municipio se encuentra ubicado entre el piedemonte Oriental de la Cordillera Central y el Valle interandino del Rio Magdalena, circunstancia que permite una gran riqueza hídrica. Es así como las principales

cuencas Hidrográficas están conformadas por los Ríos, La Miel, Doña Juana, Pontoná y Purnio, además de otras corrientes menores como las quebradas Guaduales, Arauca, Cocorná, Casanguilla, Castañita, el Burro, El Infierno, El Palo, El Tigre, La Bullosa, La Libertad, El Jardín y Santa Rita.[5] El municipio tiene una extensión total de 507 km2 distribuidos en área urbana 2 Km2 y rural rural 505 Km2. La altitud de la cabecera municipal (metros sobre el nivel del mar) es de 750 metros sobre el nivel del mar. Posee una temperatura media de 26°C. Limita por el Oriente con el Municipio de La Dorada; Por el Occidente con los Municipios de Marquetalia y Samaná; Por el Norte con Norcasia y Samaná y por el sur con los Municipios del Tolima: Honda y Mariquita

- Municipio de Marquetalia: El municipio de Marquetalia se encuentra localizado en la hoya del Magdalena, correspondiente a la parte más baja del Departamento de Caldas, sobre su parte Nororiental, en la cual tiene asiento, además del municipio, las poblaciones de Pensilvania, La Dorada, Marulanda, Manzanares y Samaná. Se encuentra localizado a los 15° 18' de Latitud Norte y 75° 3' de Longitud al Oeste del Meridiano de Greenwich. RELIEVE Y CLIMA. El relieve es de carácter montañoso y quebrado, fuertemente ondulado con pendientes pronunciadas, enclavado en la cordillera Central o de los Andes, con una altura aproximada de 1600 m.s.n.m. Su topografía plana es del 2% ondulada del 28% y quebrada en un 70%, con una temperatura media de 20°C.

Ilustración 4: Victoria – Marquetalia



Fuente: google maps

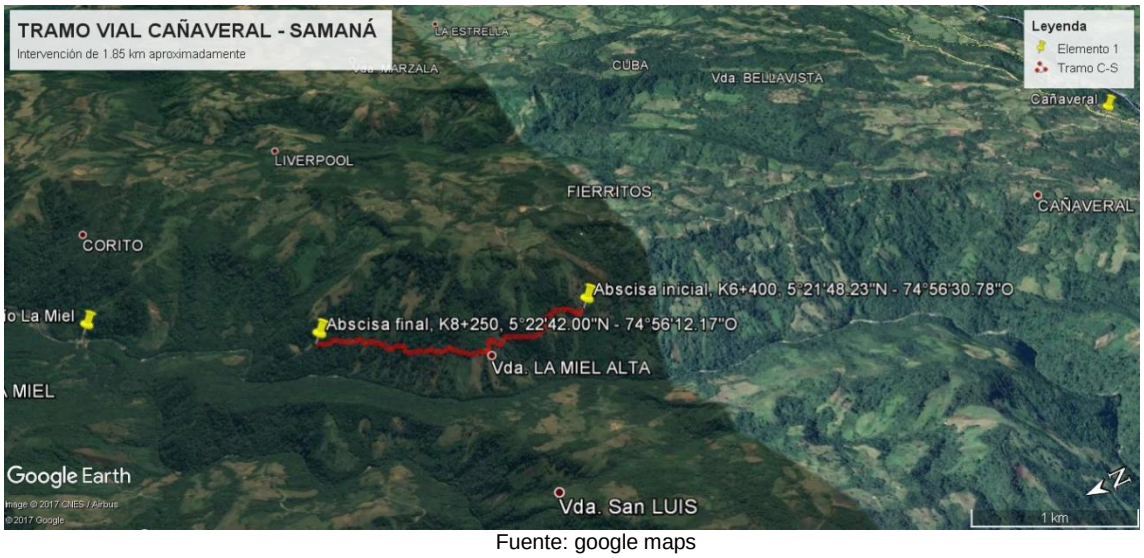
TRAMO 3: Cañaveral – Samaná

El tramo se localiza en el oriente del Departamento de Caldas, dentro de las zonas territoriales de los municipios de La Victoria y Samaná, en la margen derecha del río La Miel, y en el flanco oriental de la Cordillera central, específicamente la vía que comunica los municipios de La Victoria y Samaná en el sector comprendido entre Cañaveral y el Puente sobre el río La Miel con una longitud aproximada de 10.8 Kilómetros y que pertenece en su totalidad a la cuenca del rio La Miel parte alta.

La vía que conduce de Cañaveral a Samaná tiene una longitud de 26,8 km, de los cuales 4,9 km aproximadamente se encuentran en mal estado. Esta vía pertenece al corredor vial Conexiones a la Transversal de Caldas, y se espera con este proyecto intervenir 1.85 km, entre las abscisas K6+400 a la K8+250 aproximadamente.

- El Municipio de Samaná está localizado al Nor-oriente del Departamento de Caldas, con coordenadas 5°.32' Latitud Norte meridiano de Greenwich -74° 50' Longitud Oeste de meridiano de Greenwich. Una altura sobre el nivel del mar de 1460 m. Su topografía se caracteriza por predominio de líneas escarpadas, con altitudes entre los 500 y 2000 m.s.n.m. Limita al Oriente: Con el Municipio de Victoria y Norcasia, Occidente con el Municipio de Pensilvania y el departamento de Antioquia, al Norte con el departamento de Antioquia y al Sur con los municipios de Marquetalia y Victoria.

Ilustración 5: Cañaveral – Samaná



Fuente: google maps

TRAMO 4: Marquetalia – Manzanares

El área de influencia directa del proyecto tiene precipitaciones medias superiores a los 3300mm/año. El suelo adyacente a la vía se emplea para cultivos agrícolas, pastos, bosques y rastrojos. El proyecto se encuentra aproximadamente a 1600msnm.

La vía que conduce de Marquetalia a Manzanares tiene una longitud de 21,7 km, de los cuales 8,9 km aproximadamente se encuentran en mal estado. Esta vía pertenece al corredor vial Transversal de Caldas, y se espera con este proyecto intervenir 5 km, entre las abscisas K0+000 a la K5+000 aproximadamente.

- El municipio de Marquetalia se encuentra localizado en la parte más baja del Departamento de Caldas, sobre su parte Nororiental, se encuentra localizado a los 15° 18' de Latitud Norte y 75° 3' de Longitud al Oeste del Meridiano de Greenwich. Limita a*l norte con Samaná y Pensilvania. · Al sur con el municipio de Fresno - Mariquita (Tolima) · Al oriente con el municipio de Victoria. · Al occidente con el municipio de Manzanares.*

- El Municipio de Manzanares se encuentra ubicado al oriente del departamento de Caldas, emplazado en la ladera oriental de la cordillera Central a 117 kms de Manizales, contando con una extensión de 209.7 km² que representan el 2.79% del área Departamental. Manzanares limita con los siguientes Municipios: - Norte: Pensilvania Caldas - Oriente: Marquetalia Caldas - Sur: Fresno Tolima - Occidente: Marulanda Caldas. Desde Manzanares se accede a los municipios de Marulanda, Pensilvania y Marquetalia, por lo que se ha posicionado como el punto central del proyecto vial más importante del departamento en la actualidad: La Transversal de Caldas que unirá el oriente con el occidente.

Ilustración 6: Marquetalia – Manzanares



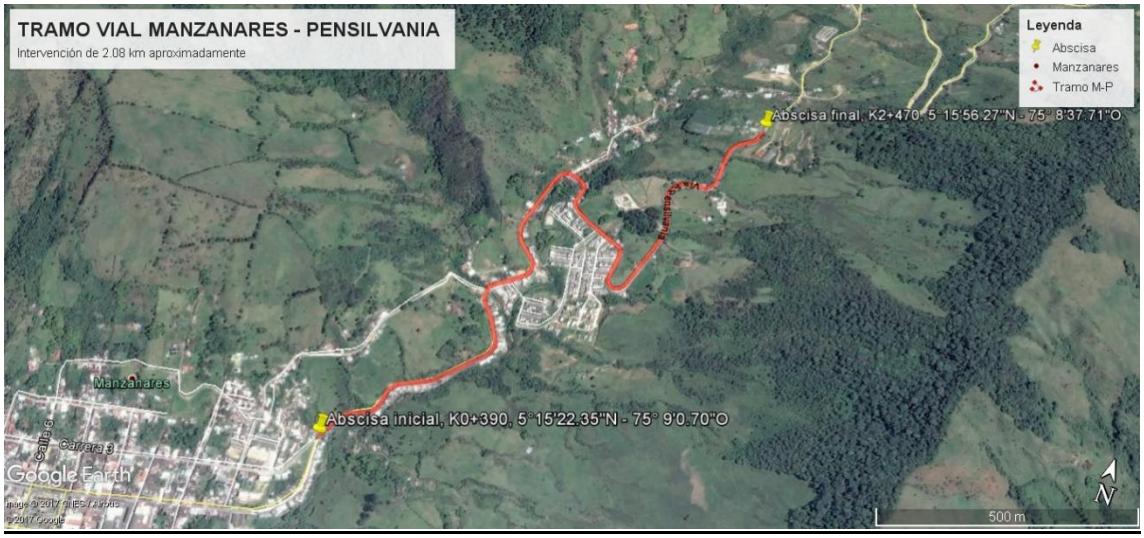
Fuente: google maps

Tramo 5: Manzanares – Pensilvania.

La vía que conduce de Manzanares a Pensilvania tiene una longitud de 27,5 km, de los cuales 2 km aproximadamente se encuentran en mal estado. Esta vía pertenece al corredor vial Conexiones a la Transversal de Caldas, y se espera con este proyecto intervenir 2,08 km, entre las abscisas K0+390 a la K2+470 aproximadamente.

La descripción del municipio de Manzanares se encuentra en el tramo anterior.

Ilustración 7: Manzanares – Pensilvania



Fuente: google maps

Tramo 6: Marulanda – San Félix:

La vía que conduce de Marulanda a San Felix tiene una longitud de 55,2 km, de los cuales 16,36 km aproximadamente se encuentran en mal estado. Esta vía pertenece al corredor vial Transversal de Caldas, y se espera con este proyecto intervenir 3 km, entre las abscisas K20+000 a la K23+000 aproximadamente.

- El municipio de Marulanda cuya cabecera municipal se ubica a los 5º 17’ 3” de latitud norte y 74º 15’ 48” de longitud oeste, en la cordillera central. Limita al norte con Salamina y Pensilvania, al oriente con Manzanares y Pensilvania, al sur con Herveo (Departamento de Tolima) y al occidente con los municipios de Manizales, Neira y Salamina. Marulanda tiene una extensión total: 378.57 Km2.

- San Félix es un corregimiento de Salamina y está situado en zona fría de la Cordillera Central, a una altura de 2 mil 825 metros sobre el nivel del mar y a una distancia de 17 kilómetros de la cabecera municipal. Su extensión es de 138 kilómetros cuadrados.

Ilustración 8: Marulanda – San Félix

- 

Fuente: google maps

Tramo 7: Arma – La Lorena – Plan del Oro:

La vía que conduce de Arma a la Pintada tiene una longitud de 41km, de los cuales 14.2 km aproximadamente se encuentran en mal estado. Esta vía pertenece al corredor vial Manizales – Troncal de Occidente, y se espera con este proyecto intervenir dos tramos: 0,81 km entre las abscisas K20+330 a la K21+140. Y 4,22 km entre las abscisas K21+780 a la K26+000 aproximadamente.

Este tramo de vía avanza a media ladera desde el sector de Arma (En la Vía Aguadas – La Pintada) en el municipio de Caldas hasta La Pintada. La porción Arma – La Pintada avanza en la parte alta de la ladera sobre un terreno ondulado y montañoso con trazado sinuoso.

- Municipio de Aguadas: Aguadas limita al norte con los municipios antioqueños de la Pintada, Abejorral, y Sonsón, al sur con Pácora y Salamina, al oriente con Sonsón, Salamina y pensilvania y al occidente con Caramanta y Valparaiso (Antioquia). Tiene una extensión total de 482.7 Km2; una altitud de la cabecera municipal (metros sobre el nivel del mar) de 2214 MSNM y una temperatura media de 17·Cº.

Ilustración 9: Arma – La Lorena – Plan del Oro:



Fuente: google maps

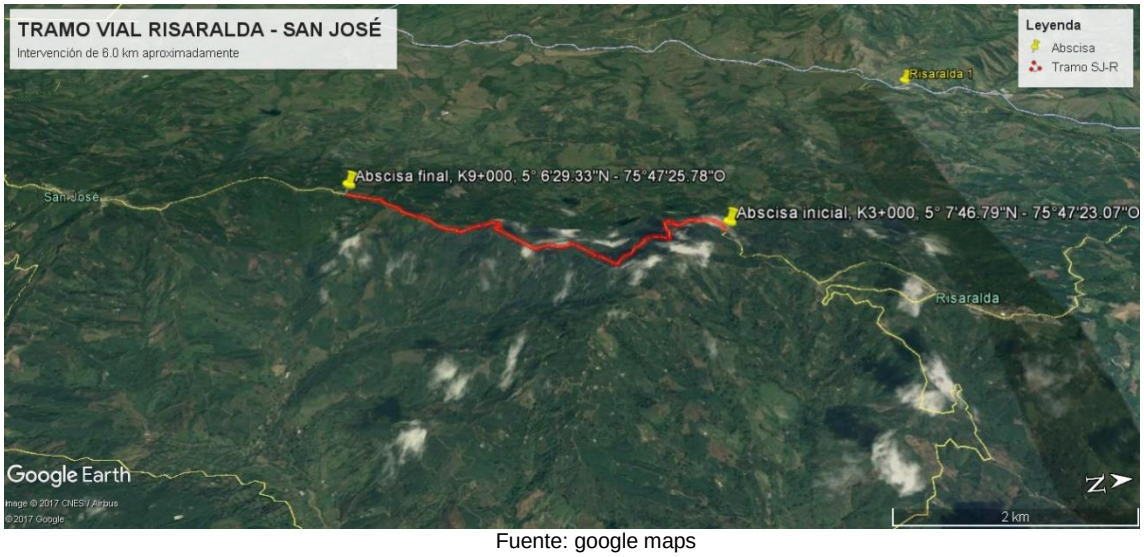
TRAMO 8: San José – Risaralda:

El proyecto se desarrolla en la vía que comunica el municipio de Risaralda, con el municipio de San José; ambos localizados al sur occidente del departamento de Caldas. La vía que conduce de San José a Risaralda tiene una longitud de 11,85 km, de los cuales 9,45 km aproximadamente se encuentran en mal estado. Esta vía pertenece al corredor vial Aeropuerto de Palestina – Bajo Occidente, y se espera con este proyecto intervenir 6 km, entre las abscisas K3+000 a la K9+000 aproximadamente

- Risaralda se localiza en coordenadas geográficas 5°16’ de latitud Norte y 75°74’ longitud oeste, del meridiano de Greenwich, ubicado a una altura de 1,743 msnm; cuenta con una extensión de 108 km. Limita al norte con Anserma, al sur con San José y Belálcazar, al sur oriente con Chinchiná, al oriente con Palestina y al occidente con Viterbo y Anserma.

- Por otro lado, San José en coordenadas geográficas 5°09’ de latitud Norte y 75°79’ longitud oeste, del meridiano de Greenwich, ubicado a una altura de 1,710 msnm; cuenta con una extensión de 53,6 km. Limita al norte con el municipio de Risaralda, al sur con Belálcazar, oriente con el municipio de Risaralda y al occidente con Viterbo.

Ilustración 10: San José – Risaralda



Fuente: google maps

Tramo 9: Riosucio – Bonafont (Limite Risaralda)

La vía que conduce de Riosucio a Bonafont tiene una longitud de 11,3 km, de los cuales 2,8 km aproximadamente se encuentran en mal estado. Esta vía pertenece al corredor vial Alto Occidente – Estación Férrea La Felisa, y se espera con este proyecto intervenir 2.88 km, entre las abscisas K2+000 a la K4+880 aproximadamente.

- El municipio de Riosucio ubicado en el occidente del departamento de Caldas, en el Alto Occidente a 1783 m sobre el nivel del mar, localizado geográficamente entre 5° 25′ 15″ latitud Norte, 75° 42′ 10″ longitud oeste La extensión del municipio son 429,1 km2. El municipio limita al Oriente con Supía, al Sureste con Filadelfia, al Sur con el departamento de Risaralda (Municipios de Guática y Quinchía), al occidente con el departamento de Risaralda (Municipio de Mistrató) y al Norte con el departamento de Antioquia (Municipios de Andes, Jardín y Támesis).

Ilustración 11: Riosucio – Bonafont



Fuente: google maps

Tramo 10: Riosucio – Jardín

La vía que conduce de Riosucio a Jardín (Antioquia) tiene una longitud de 29 km, de los cuales 26 km aproximadamente se encuentran en mal estado. Esta vía pertenece al corredor vial Vías para el Turismo, y se espera con este proyecto intervenir 3 km, entre las abscisas K3+000 a la K6+000 aproximadamente. La obra a realizar en este Municipio presenta características de manejo social especial, por estar en el área de influencia de los resguardos indígenas Nuestra Señora de la candelaria.

La descripción del municipio de Riosucio se hace en el tramo anterior.

Ilustración 12: Riosucio – Jardín



Fuente: google maps

Tramo 11: Anserma – Los Encuentros (Limite Risaralda):

La vía que conduce de Anserma a Los Encuentros tiene una longitud de 8,8 km, de los cuales 7 km aproximadamente se encuentran en mal estado. Esta vía pertenece al corredor vial Conexiones con otros Departamentos, y se espera con este proyecto intervenir 5 km, entre las abscisas K0+000 a la K5+000 aproximadamente.

- El municipio de Anserma situado a una altura de 1.790 msnm, está localizada en la región occidental del departamento de Caldas, localizado geográficamente entre 5° 14′ 17.13″ latitud norte, 75° 47′ 2.55″ longitud occidental. La extensión del municipio son 211 km2. Anserma limita por el norte con los municipios de Quinchía y Guática (Risaralda); por el sur con el municipio de Risaralda, por el oriente con los municipios de Manizales y Neira, y por el occidente con los municipios de Viterbo (Caldas) y Belén de Umbría (Risaralda).

Ilustración 13: Anserma – Los Encuentros



Fuente: google maps

6 DESCRIPCIÓN Y DIVISIÓN DE LA ALTERNATIVA

La alternativa de Mejoramiento de la red vial estratégica implicada en el presente proyecto cuenta con los siguientes estudios y diseños así:

Tabla 8: Relación estudios y diseños

Nombre del estudio	Diseñador	Nombre del tramo dentro de la alternativa
ESTUDIOS Y DISEÑOS FASE III, PARA MEJORAMIENTO, REHABILITACIÓN, PAVIMENTACIÓN Y/O REPAVIMENTACIÓN DE VÍAS EN LA RED VIAL DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS, RECURSOS REGALÍAS 2012-2013" CORRESPONDIENTES AL MÓDULO NO.01 LA DORADA-NORCASIA Y NORCASIA-BERLÍN-FLORENCIA-PUENTE LINDA CONTRATO NO. 17122013-0687.	CONSORCIO EMPROSOL	1 Puente Hierro - Norcasia
REHABILITACIÓN, PAVIMENTACIÓN Y/O REPARACIÓN DEL TRAMO VIAL 10 VICTORIA – MARQUETALIA CON UNA LONGITUD DE 10.1 KM	UNIÓN TEMPORAL MAGDALENA MEDIO	2 Victoria - Marquetalia
ESTUDIOS Y DISEÑOS INTEGRALES DE LOS TRAMOS VIALES MANZANARES – PENSILVANIA ENTRE LOS PUENTES SOBRE EL RÍO MIEL Y RÍO EL SALADO APROXIMADAMENTE (4.0 KILÓMETROS) Y CAÑAVERAL – PUENTE SOBRE LA RIO LA MIEL APROXIMADAMENTE (10.0 Km)	BATEMAN INGENIERÍA	3 Cañaveral - Samaná
ESTUDIOS Y DISEÑOS PAVIMENTACIÓN Planes – San Juan K0+000 – K6+000 San Juan – Marquetalia K0+000 – K5+000	ALTAIR INGENIERO S.A.	4 Marquetalia - Manzanares
ESTUDIOS Y DISEÑOS DE 6,2 km DE LA RED VIAL URBANA DEL MUNICIPIO DE MANZANARES DEPARTAMENTO DE CALDAS	UNIÓN TEMPORAL DISEÑOS DE ORIENTE	5 Manzanares - Pensilvania
ESTUDIOS Y DISEÑOS FASE III PARA MEJORAMIENTO, REHABILITACIÓN, PAVIMENTACIÓN Y/O REPAVIMENTACIÓN DE LA VÍA MARULANDA – SAN FÉLIX – SALAMINA, CORRESPONDIENTE AL MÓDULO 2	GEICOL S.A.S.	6 Marulanda - San Felix
ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA PAVIMENTACIÓN Y/O REPAVIMENTACIÓN DEL TRAMO AGUADAS - ARMA – LA PINTADA, SECTOR ARMA - TRONCAL DE OCCIDENTE, DEPARTAMENTO DE CALDAS	CONSORCIO MPC	7 Arma - La Lorena - Plan del Oro
ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA PAVIMENTACIÓN Y/O REPAVIMENTACIÓN DEL TRAMO VIAL EL CRUCERO - RISARALDA, SECTOR RISARALDA -SAN JOSÉ, MUNICIPIOS DE RISARALDA Y SAN JOSÉ, DEPARTAMENTO DE CALDAS	ANDRÉS MARÍN MARMOLEJO	9 San José - Risaralda
ESTUDIOS Y DISEÑOS FASE III, PARA EL MEJORAMIENTO, REHABILITACIÓN, PAVIMENTACIÓN Y/O REPAVIMENTACIÓN DE VÍAS EN LA RED VIAL DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS, RECURSOS REGALÍAS 2012-2013, CORRESPONDIENTES AL MÓDULO Nº 3, VARSOVIA - FILADELFIA - LA FELISA Y RIOSUCIO - BONAFONT – IRRA.	CONSORCIO GALIBO	10 Riosucio - Bonafont

Nombre del estudio	Diseñador	Nombre del tramo dentro de la alternativa
ESTUDIOS Y DISEÑOS FASE III, PARA EL MEJORAMIENTO, REHABILITACIÓN, PAVIMENTACIÓN Y/O REPAVIMENTACIÓN DE VÍAS EN LA RED VIAL DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS, RECURSOS REGALÍAS 2014, CORRESPONDIENTES AL MÓDULO Nº 4, JARDÍN – RIOSUCIO.	CONSORCIO G&S 2014	11 Riosucio - Jardín
ESTUDIOS Y DISEÑOS FASE III, PARA EL MEJORAMIENTO, REHABILITACIÓN, PAVIMENTACIÓN Y/O REPAVIMENTACIÓN DE VÍAS EN LA RED VIAL DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS, RECURSOS REGALÍAS 2014, CORRESPONDIENTES AL MÓDULO Nº 3, ANSERMA - LOS ENCUENTROS - MISTRATÓ	CONSORCIO VÍAS CALDAS 2014	12 Anserma - Los Encuentros TSD

Fuente: propia

Tabla 9: Intervención por tramos

	Tramo	Abscisa inicial	Abscisa final	Longitud (m)	Plazo
1	Puente Hierro - Norcasia	K33+750	K39+750	6.000	11
2	Victoria - Marquetalia	K5+200	K10+200	5.000	11
3	Cañaveral - Samaná	K6+400	K8+250	1.850	6
4	Marquetalia - Manzanares	K0+000	K5+000	5.000	8
5	Manzanares - Pensilvania	K0+390	K2+470	2.080	6
6	Marulanda - San Félix	K20+000	K23+000	3.000	8
7	Arma - La Lorena - Plan del Oro	K20+330	K21+140	810	11
		K21+780	K26+000	4.220	
8	San José - Risaralda	K3+000	K9+000	6.000	11
9	Riosucio - Bonafont	K2+000	K4+880	2.880	7
10	Riosucio - Jardín	K3+000	K6+000	3.000	8
11	Anserma - Los Encuentros TSD	K0+000	K5+000	5.000	10

Fuente: propia

En los tramos mencionados se realizarán actividades preliminares protocolarias de socialización del proyecto con la comunidad. Se deberán adelantar 3 reuniones de socialización con la comunidad: de inicio, del 50% y de finalización del proyecto, Levantamiento de actas de vecindad de inicio, Instalación de campamentos, almacenes y sitios de acopio temporal, contratación de personal. Actividades preliminares de Limpieza, rocería y Topografía. Explanaciones, excavaciones y demoliciones. Construcción de obras de drenaje: Construcción de filtros, canales, encoles, descoles, transversales, cunetas. Construcción de obras de contención. Estructura del pavimento: Mejoramiento de la sub-rasante, Colocación sub-base, Colocación base, Instalación de capa de rodadura (definida por los diseños). Instalación de la señalización vertical y demarcación de la horizontal. Actividades de cierre: Desmantelamiento de las instalaciones temporales, reunión de terminación de obra, cierre de actas de vecindad y Entrega de la vía a la gobernación.

El proyecto tiene una duración de cuatro (4) meses para la etapa precontractual, once (11) meses para la etapa contractual y de ejecución de las obras (periodo de inversión para el tramo vial de mayor duración) y seis (6) meses para la liquidación y cierre del proyecto, para un total de veintiún (21) meses.

6.1 Descripción alternativa

Parámetros de diseño:

El diseño en general para la mayor parte de los tramos, se deberá ajustar al eje vial existente, manteniendo en lo posible una velocidad de diseño superior a 30 km/h.

- Tipo de vía: Secundaria
- Mejoramiento de perfil longitudinal, peraltes y sección transversal.
- Ancho de calzada: 6.00 m
- Berma cuneta corrida por ambos costados: 1.0 m
- Ancho corona: 8.00 m

Diseño geométrico

Para mantener el eje del trazado sobre el corredor del tramo vial existente con el menor número de intervenciones, las especificaciones geométricas de la vía proyectada son las siguientes:

Tabla 10: Especificaciones de diseño geométrico

PARÁMETRO	UNIDAD	OBSERVACIONES
Tipo de terreno	N. A.	Montañoso
Velocidad de diseño (Vtr)	km/h	30.0
Ancho de calzada	m	6.0
Cuneta	m	1.0
Bombeo normal	%	2.0
Peralte máximo	%	8.0
Pendiente máxima	%	13.0
Pendiente mínima	%	0.5

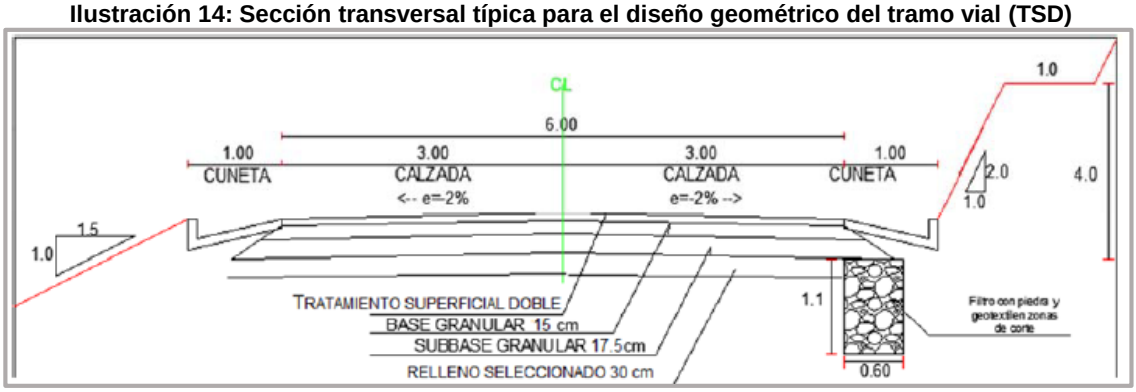
Fuente: estudios y diseños[6]

Se conserva el trazado sobre el corredor de la vía existente manteniéndose un ancho de dos carriles con 3.00 metros disponibles en cada dirección. Las pendientes resultantes son similares a las que la carretera presenta actualmente.

En la siguiente figura se indica la sección transversal típica empleada en el proyecto. En ella se puede observar la localización del sub drenaje (filtro francés), el cual se encuentra dispuesto en el costado del talud de corte. Cuando dichos taludes se presenten en ambos costados de la vía (“corte en cajón”), deberán implantarse filtros en ambas márgenes.

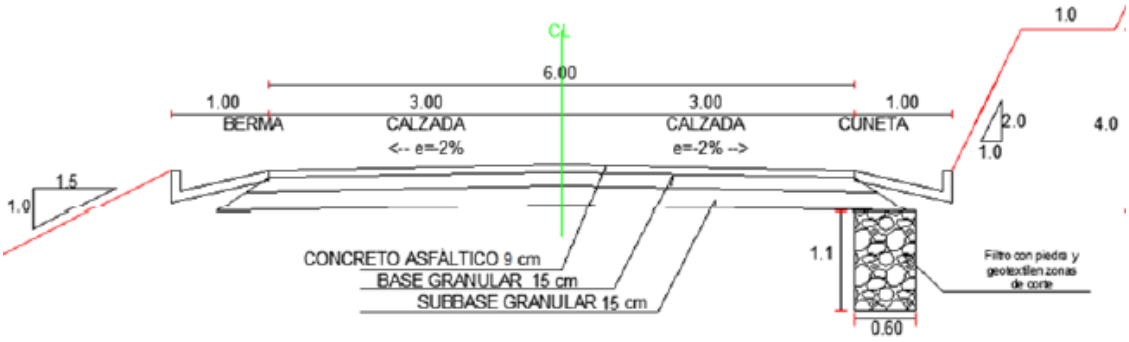
[6] *Estudios y Diseños Fase III de los tramos viales Salamina-La Merced y Marulanda-San Félix-Salamina, Departamento de Caldas DISEÑO DE PAVIMENTO – VÍA MARULANDA - SAN FÉLIX – SALAMINA*

Ilustración 14: Sección transversal típica para el diseño geométrico del tramo vial (TSD)



Fuente: Estudios y diseños

Ilustración 15: Sección transversal típica para el diseño geométrico del tramo vial (MDC)



Obras hidráulicas a acometer según diseño

Los tipos de estructuras hidráulicas para la captación, transporte y disposición de las aguas de escorrentía superficial provenientes del tramo vial, involucrados en los estudios y diseños, son los siguientes:

Canales artificiales: (Drenaje de corona – canales longitudinales y cunetas. Drenaje de taludes – canales en bermas, zanjas de coronación y bajantes. Encoles y Descoles). Alcantarillas circulares y de cajón (box culverts), con sus respectivas obras complementarlas de encauzamiento y disposición de aguas o estructuras de encole y descole.

Canales de disipación de energía: escalonado, rápido con tapa y columpio y con pantallas deflectoras.

Los filtros de subdrenaje serán implantados en el costado de la vía contiguo a la ladera o talud de corte, o en ambos costados cuando se presente un corte en ambos lados o “corte en cajón”. Su descole se efectuará en las pocetas o muros cabezales (aletas) de las alcantarillas.

Diseño estructura del pavimento

Unidades de diseño

Para definir las unidades de diseño, se tiene en cuenta que la vía presenta características de clima y tránsito uniformes, por esta razón la definición se realiza con base en los tipos de suelo.

De acuerdo con la prospección y los cálculos efectuados por la metodología “TRL VERSEAS ROAD NOTE 31” o por la metodología AASTO.

Obras de contención

Con el fin de lograr e ancho de banca requerido por el proyecto de vía, y de estabilizar las zonas en donde se ha evidenciado movimiento que ponen en riesgo la estabilidad de la banca, se proyectaron las soluciones respectivas para cada punto inestable, o en el cual se requirió ampliación de la banca, como consta en las memorias de cálculo del presupuesto y en los diseños de cada tramo respectivo.

7 AMBIENTAL

No se requiere Licencia Ambiental para ninguno de los tramos, toda vez que se trata del mejoramiento y pavimentación sobre el corredor de una vía preexistente. En el mismo sentido, no se requiere Estudio Ambiental para ninguno de los tramos

Se requiere Plan de Manejo Ambiental y se cuenta con el: Este proyecto cuenta con PMA que fue formulado por los diseñadores al aplicar y adaptar la Guía de Manejo Ambiental de Proyectos de Infraestructura, Sub Sector Sial expedido por el INVIAS (PAGA).

Los permisos ambientales que se requieran durante la ejecución de los proyectos como son: permiso de concesión de aguas, permiso de ocupación de cauce, permiso de vertimientos, permiso de disposición final de escombros, permisos de explotación de fuentes de fuentes de materiales, permiso de emisiones atmosféricas y ruido, permiso de aprovechamiento forestal, entre otros, deberán ser tramitados por el contratista solo de requerirse, ante la autoridad competente previo el inicio de las actividades que generen los impactos sobre los recursos naturales.

Los Planes de Manejo Ambiental de cada uno de los tramos, en general cuenta con los siguientes programas y proyectos por cada tramo: (fuente: estudios y diseños)

Tabla 11: Contenidos del Plan de Manejo ambiental

PROGRAMA	PROYECTO	CÓDIGO
1 DESARROLLO Y APLICACIÓN DE LA GESTIÓN AMBIENTAL	1. CONFORMACIÓN DEL GRUPO DE GESTIÓN AMBIENTAL	DAGA -1.1-01
	2. CAPACITACIÓN AMBIENTAL AL PERSONAL DE OBRA	DAGA- 1.2-02
	3. CUMPLIMIENTO DE REQUERIMIENTOS LEGALES	DAGA -1.3-03
2 PROGRAMA ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS	1. PROYECTO DE MANEJO INTEGRAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	PAC- 2.1-04
	3. PROYECTO DE SEÑALIZACIÓN FRENTES DE OBRAS Y SITIOS TEMPORALES	PAC- 2.3-05
	4. PROYECTO DE MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE ESCOMBROS Y LODOS.	PAC- 2.4-06
	5. PROYECTO DE MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS CONVENCIONALES Y ESPECIALES.	PAC- 2.5-07
3 PROGRAMA DE GESTIÓN HÍDRICA	1. PROYECTO DE MANEJO DE AGUAS SUPERFICIALES	PGH-3.1-08
	2. PROYECTO DE MANEJO DE RESIDUOS LÍQUIDOS DOMÉSTICOS E INDUSTRIALES	PGH-3.2-09
4 PROGRAMA DE BIODIVERSIDAD Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS.	1. PROYECTO DE MANEJO DEL DESCAPOTE Y COBERTURA VEGETAL	PBSE-4.1-10
	2. PROYECTO DE RECUPERACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS.	PBSE-4.2-11
	3. PROYECTO DE PROTECCIÓN DE FAUNA.	PBSE-4.3-12

PROGRAMA	PROYECTO	CÓDIGO
5 PROGRAMA MANEJO DE INSTALACIONES TEMPORALES, MAQUINARIA Y EQUIPOS.	1. PROYECTO INSTALACIÓN, FUNCIONAMIENTO Y DESMANTELAMIENTO DE CAMPAMENTOS Y SITIOS DE ACOPIO TEMPORAL.	PMIT-5.1-13
	3. PROYECTO DE MANEJO DE MAQUINARIA, EQUIPOS Y VEHÍCULOS.	PMIT-5.3-14
6 PROGRAMA DE GESTIÓN SOCIAL	1. PROYECTO DE ATENCIÓN A LA COMUNIDAD.	PGS- 6.1-15
	2. PROYECTO DE INFORMACIÓN Y DIVULGACIÓN	PGS- 6.2-16
	3. PROYECTO PARA EL MANEJO DE LA INFRAESTRUCTURA DE PREDIOS Y SERVICIOS PÚBLICOS.	PGS- 6.3-17
	4. PROYECTO DE RECUPERACIÓN DEL DERECHO DE VÍA.	PGS- 6.4-18
	5. PROYECTO DE CULTURA VIAL Y PARTICIPACIÓN COMUNITARIA	PGS- 6.5-19
	6. PROYECTO DE CONTRATACIÓN MANO DE OBRA.	PGS- 6.6-20
	8. PROYECTO DE PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO Y CULTURAL.	PGS- 6.8-21

8 ANÁLISIS DE RIESGOS

Tabla 12: Análisis de Riesgos

	TIPO DE RIESGO	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	PROBABILIDAD E IMPACTO	EFECTOS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
1- PROPÓSITO (OBJETIVO GENERAL)	Operacionales	desorganización del flujo vehicular	**PROBABILIDAD:** 1: RARO **IMPACTO:** 1: BAJO	afectación en otras vías	generar un plan de manejo de transito
	Externos al proyecto (seguridad, decisiones políticas)	imposibilidad de ejecución del proyecto por orden publico	**PROBABILIDAD:** 1: RARO **IMPACTO:** 5: CATASTRÓFICO	no se ejecuta el proyecto	trabajar con la comunidad y la fuerza publica
	Origen natural (meteorológicos, geológicos: sismos, volcanes etc.)	la construcción se ve afectada por eventos extraordinarios y condiciones climáticas adversas	**PROBABILIDAD:** 4: PROBABLE **IMPACTO:** 4: MAYOR	retraso en la ejecución del proyecto	contar con una programación que tenga en cuenta los tiempos promedio normales de ejecución
2- COMPONENTE (PRODUCTOS)	Administrativos	probabilidad que no se cumplan las condiciones y alternativas propuestas por la entidad	**PROBABILIDAD:** 1: RARO **IMPACTO:** 4: MAYOR	no se entregan las vías pavimentadas	contar con una interventoría que vele porque se cumplan las condiciones y alternativas propuestas por la entidad
3- ACTIVIDADES	Administrativos	la construcción se realiza con deficiencias y los materiales son de baja calidad	**PROBABILIDAD:** 1: RARO **IMPACTO:** 5: CATASTRÓFICO	Pavimento de baja calidad	comités de seguimiento y medidas de mitigación

9 PROCESO CONSTRUCTIVO

A continuación, se identifican por bloques las actividades constructivas necesarias que se deben ejecutar para llevar a feliz término el proyecto en cada uno de los tramos propuestos.

Tabla 13: Actividades proceso constructivo

Proceso	Desglose actividades
Actividades preliminares protocolarias	Entrega de la vía a la interventoría y al constructor.
	Entrega de los Estudios y Diseños a la interventoría y al constructor.
	Socialización del proyecto con la comunidad. Se deberán adelantar 3 reuniones de socialización con la comunidad: de inicio, del 50% y de finalización del proyecto.
	Levantamiento de actas de actas de vecindad de inicio
	Instalación de campamentos, almacenes y sitios de acopio temporal.
	Proceso de contratación de personal
Actividades preliminares en obra	Limpieza y rocería
	Topografía
Explanaciones, excavaciones y demoliciones	Ampliación de la banca, demoliciones de estructuras preexistentes. Excavaciones.
Construcción de obras de drenaje	Construcción de filtros, canales, encoles, descoles, transversales, cunetas.
Construcción de obras de contención	Muros
Estructura del pavimento	Mejoramiento de la sub-rasante
	Colocación sub-base
	Colocación base
	TSD: Tratamiento Superficial Doble y MDC 2 para cada tramo respectivamente.
Señalización horizontal y vertical	Instalación de la señalización vertical y
	Demarcación de la horizontal
Actividades de cierre	Reunión de socialización de finalización de obra con la comunidad.
	Desmantelamiento de las instalaciones temporales.
	Entrega de la vía a la gobernación

Fuente: propia

10 LOCALIZACIÓN Y DISTANCIAS FUENTES DE MATERIALES

10.1 Fuentes de Materiales

Aclaración fuentes de materiales propuestas

Si bien los estudios y diseños presentan propuesta de fuente de materiales e incluso algunos presentan ensayos de los materiales, se aclara que para la presentación de este proyecto se relacionan las fuentes de materiales existentes a hoy en las zonas de influencia de las obras. Esto teniendo en cuenta de que algunas de las fuentes propuestas por los diseñadores al momento de los estudios (2010,2011..) ya no existen.

En el área de influencia de todos los proyectos hay presencia de fuentes de materiales que pueden ser empleadas por los contratistas previo a presentar los permisos ambientales y mineros respectivos a la entidad. De encontrar fuentes de materiales que no se encuentren legalizadas se podrá proceder a actuar conforme al artículo 10 ley 1382 de 2010 por el cual se modifica la Ley 685 de 2001 Código de Minas que reza:

> "Autorización Temporal. Las entidades públicas, entidades territoriales, empresas y los contratistas que se propongan adelantar la construcción, reparación, mantenimiento o mejora de una vía pública nacional, departamental o municipal, o la realización de un gran proyecto de infraestructura declarado de interés nacional por parte del Gobierno Nacional, podrán con sujeción a las normas ambientales, solicitar a la Autoridad Minera autorización temporal e intransferible, para tomar de los predios rurales, vecinos o aledaños a la obra, los materiales de construcción que necesiten exclusivamente para dicha obra, con base en la constancia que expida la entidad para la cual se realice la obra y que especifique el trayecto de la vía o característica de la obra, la duración de los trabajos y la cantidad máxima que deberá utilizarse…"

A continuación, se presenta el listado de las fuentes de materiales presentes en las áreas de influencia de los proyectos las cuales han sido empleadas históricamente. Estas se presentan a modo informativo y como recomendación ya que es potestad absoluta del contratista adjudicatario escoger o emplear la que considere apta.

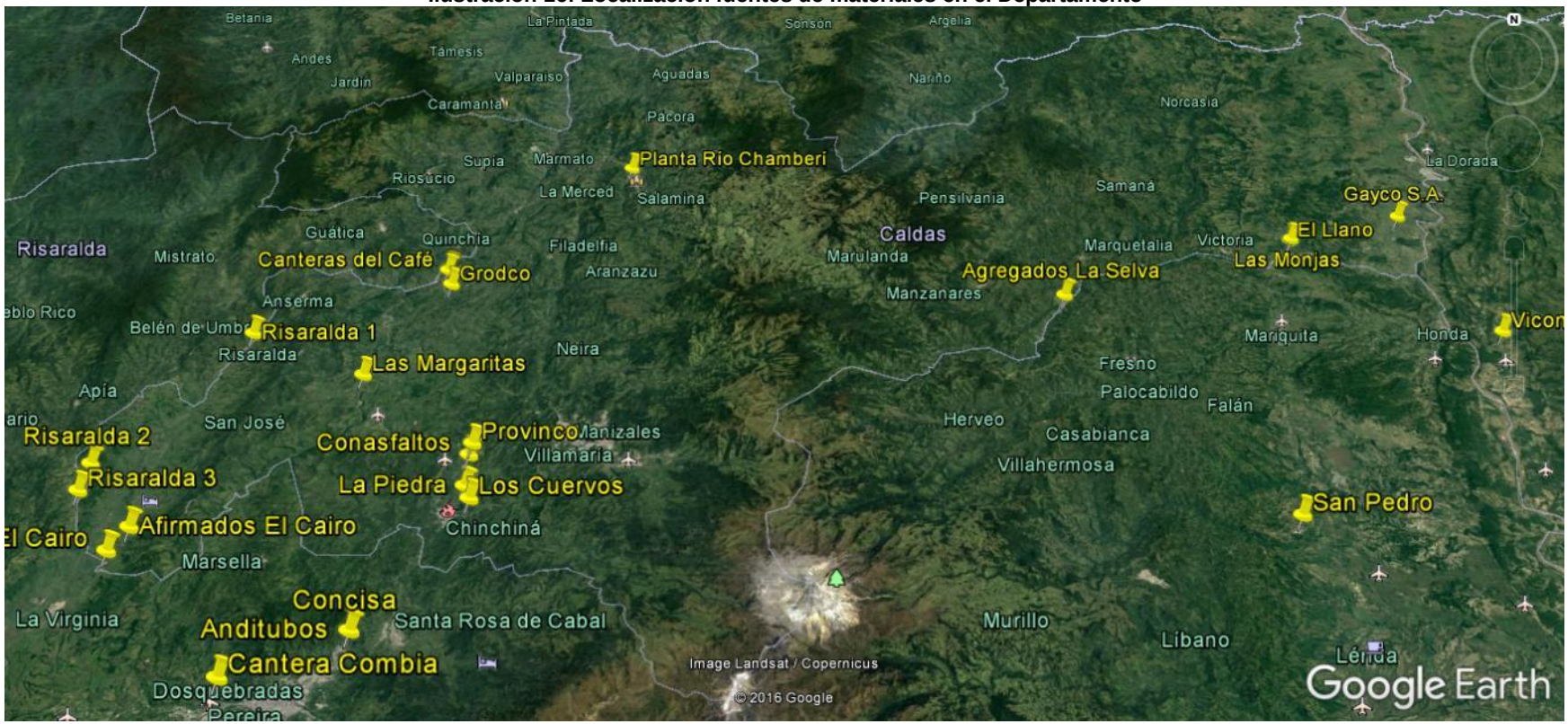
Tabla 14: Fuentes de materiales

#	NOMBRE	LATITUD (N)	LONGITUD (O)	AFIRMADO	AGREGADOS	TRITURADOS	CONCRETO ASFÁLTICO	TUBOS DE CONCRETO
1	LOS CUERVOS	4°59'0,09"	75°35'27,90"	X				
2	LA PIEDRA	4°59'47,73"	75°35'49,70"				X	
3	TRITURADOS MEZA	5°16'11,19"	75°39'28,16"			X	X	
4	CANTERAS DEL CAFÉ	5°15'55,22"	75°39'30,31"			X		
5	RISARALDA 1	5°10'36,12"	75°48'58,84"			X		
6	RISARALDA 2	5°01'25,05"	75°54'22,00"			X		
7	RISARALDA 3	4°59'42,73"	75°54'21,79"			X	X	
8	AFIRMADOS EL CAIRO	4°57'31,01"	75°51'09,52"	X				
9	AGREGADOS EL CAIRO	4°56'09,22"	75°51'45,33"		X	X		
10	CONCISA	4°51'31,20"	75°39'25,25"					X
11	ANDITUBOS	4°51'32,99"	75°39'26,47"					X
12	CANTERA COMBIA	4°49'17,23"	75°44'33,10"	X		X		
13	AGREGADOS LA SELVA	5°13'35,18"	75°05'06,50"		X			
14	EL LLANO	5°19'01,87"	74°51'06,34"		X			
15	LAS MONJAS	5°19'08,48"	74°51'00,32"		X			
16	GAYCO S.A.	5°21'24,15"	74°44'00,87"			X	X	
17	VICON S.A.	5°11'16,10"	74°41'37,56"			X	X	
18	SAN PEDRO	4°58'24,29"	74°56'00,85"			X		
19	CONASFALTOS	5°01'50,29"	75°35'57,39"			X		
20	PROVINCO	5°02'35,97"	75°35'55,03"		X			
21	LAS MARGARITAS	5°07'32,99"	75°42'26,51"			X		
22	GRODCO	5°14'42,03"	75°39'6,00"			X	X	

Fuente: Propia

Ubicación de las fuentes de materiales (Se presenta en medio digital):

Ilustración 16: Localización fuentes de materiales en el Departamento



Fuente: Google Earth

10.2 Presentación de distancias de fuentes de materiales a tramos de obra propuestos

Tramo 1 Tramo 1: La vía que conduce de Puente Hierro a Norcasia

Ilustración 17: Distancia fuente de materiales Pte Hierro - Norcasia



Fuente: Google Maps

Tramo 2: La vía que conduce de Victoria a Marquetalia

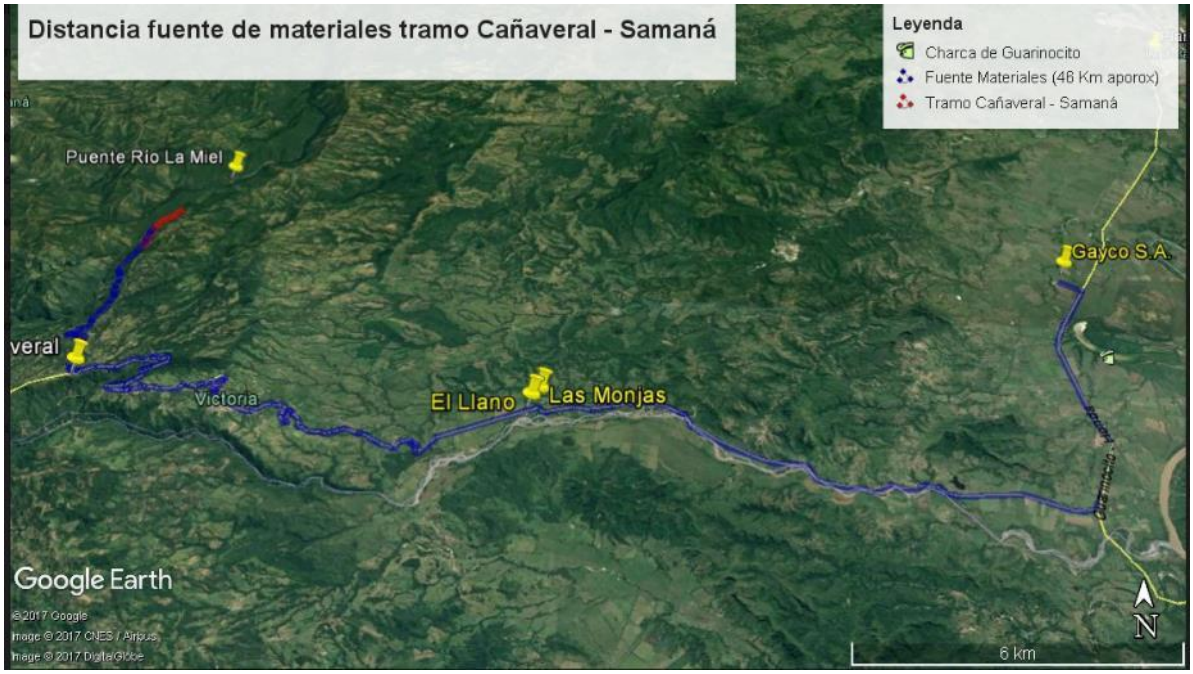
Ilustración 18: Distancia fuente de materiales Victoria- Marquetalia



Fuente: Google Maps

Tramo 3 La vía que conduce de Cañaveral a Samaná

Ilustración 19: Distancia fuente de materiales Cañaveral – Samaná



Fuente: Google Maps

Tramo 4: La vía que conduce de Marquetalia a Manzanares

Ilustración 20: Distancia fuente de materiales Marquetalia - Manzanares



Tramo 5: La vía que conduce de Manzanares a Pensilvania

Ilustración 21: Distancia fuente de materiales Manzanares - Pensilvania



Tramo 6: La vía que conduce de Marulanda a San Felix

Ilustración 22: Distancia fuente de materiales Marulanda – San Félix



Tramo 7: La vía que conduce de Arma - La Lorena - Plan del Oro

Ilustración 23: Distancia fuente de materiales Arma – Plan del Oro



Tramo 8: La vía que conduce de San José a Risaralda

Ilustración 24: Distancia fuente de materiales San José - Risaralda



Tramo 9: Riosucio – Bonafont

Ilustración 25: Distancia fuente de materiales Riosucio - Bonafont



Fuente: Google Maps

Tramo 10: La vía que conduce de Riosucio a Jardín

Ilustración 26: Distancia fuente de materiales Riosucio - Jardín



Tramo 11: La vía que conduce de Anserma a Los Encuentros

Ilustración 27: Distancia fuente de materiales Anserma – Los Encuentros



11 PLAN DE ENSAYOS PARA GARANTIZAR LA CALIDAD DE LA OBRA

El contratista estará en la obligación de presentar la trazabilidad de calidad de los materiales, del pavimento instalado, de los concretos fundidos, de la densidad de los materiales granulares colocados de acuerdo con las normas INVIAS vigentes. Este es un requisito previo para el trámite y pago de las actas.

En cuanto al pago de los ensayos, estos se encuentran a cargo del contratista los cuales se encuentran inmersos en el AIU de cada ítem. La periodicidad y frecuencia se encuentra consignada en las especificaciones INVIAS que rigen para los contratos a ejecutar

La interventoría deberá certificar los resultados de los ensayos aportados por el contratista y cotejar de requerirse con ensayos propios.

Se exigirá en los pliegos de condiciones y en los contratos de obra resultantes de los procesos licitatorios, que Los equipos con que se realicen los ensayos deberán estar calibrados y certificados y en laboratorios acreditados.

12 PRESUPUESTO

Tabla 15: Datos generales

	Tramo	Abscisa inicial	Abscisa final	Longitud (Km)	Plazo	VALOR OBRA	VALOR INTERVENTORÍA	TOTAL
1	Puente Hierro - Norcasia	K33+750	K39+750	6.00	11	$ 9,129,728,581	$ 549,014,266	**$ 9,678,742,847**
2	Victoria - Marquetalia	K5+200	K10+200	5.00	11	$ 7,402,210,443	$ 443,516,828	**$ 7,845,727,271**
3	Cañaveral - Samaná	K6+400	K8+250	1.85	6	$ 4,396,988,436	$ 278,281,827	**$ 4,675,270,263**
4	Marquetalia - Manzanares	K0+000	K5+000	5.00	8	$ 6,697,899,377	$ 390,768,109	**$ 7,088,667,486**
5	Manzanares - Pensilvania	K0+390	K2+470	2.08	6	$ 4,227,582,262	$ 285,270,669	**$ 4,512,852,931**
6	Marulanda - San Félix	K20+000	K23+000	3.00	8	$ 6,967,301,465	$ 390,768,109	**$ 7,358,069,574**
7	Arma - La Lorena - Plan del Oro	K20+330	K21+140	0.81	11	$ 10,739,005,427	$ 549,014,266	**$11,288,019,693**
		K21+780	K26+000	4.22				
8	San José - Risaralda	K3+000	K9+000	6.00	11	$ 10,203,526,865	$ 549,014,266	**$10,752,541,131**
9	Riosucio - Bonafont	K2+000	K4+880	2.88	7	$ 5,755,550,198	$ 338,019,389	**$ 6,093,569,587**
10	Riosucio - Jardín	K3+000	K6+000	3.00	8	$ 6,138,897,369	$ 390,768,109	**$ 6,529,665,478**
11	Anserma - Los Encuentros TSD	K0+000	K5+000	5.00	10	$ 8,440,310,442	$ 504,595,547	**$ 8,944,905,989**

TOTALES	**44.840**		**$ 80,099,000,865**	**$ 4,669,031,385**	**$84,768,032,250**

Fuente: propia

Tabla 16: Costos de la alternativa por producto

INSUMOS / ACTIVIDAD		EQUIPOS	MATERIALES	TRANSPORTE	M.O.N.C	M.O.C	ADMINISTRACIÓN	UTILIDAD	TOTALES
Realizar actividades preliminares	AP	$ 2,761,192,544	$ 96,661,731	$ 341,283,636	$ 153,196,254	$ 167,616,706	$ 603,418,962	$ 167,616,706	**$ 4,290,986,539**
Instalar capas granulares	CG	$ 1,815,323,287	$ 7,929,430,612	$ 8,407,562,358	$ 117,858,450	$ 913,508,735	$ 3,288,624,084	$ 913,508,735	**$ 23,385,816,261**
Instalar pavimento	P	$ 835,122,247	$ 8,402,800,474	$ 1,093,214,670	$ 803,858,795	$ 556,749,810	$ 2,004,293,898	$ 556,749,810	**$ 14,252,789,704**
Construir estructuras de drenaje	ED	$ 916,659,430	$ 12,116,343,034	$ 2,829,059,655	$ 2,028,003,269	$ 894,503,276	$ 3,220,201,295	$ 894,503,276	**$ 22,899,273,235**

INSUMOS / ACTIVIDAD		EQUIPOS	MATERIALES	TRANSPORTE	M.O.N.C	M.O.C	ADMINISTRACIÓN	UTILIDAD	TOTALES
Construir obras de estabilización	OE	$ 418,714,582	$ 4,909,309,571	$ 1,181,199,094	$ 1,096,826,780	$ 380,302,509	$ 1,369,086,414	$ 380,302,509	**$ 9,735,741,459**
Instalar la señalización y demarcación vial	S	$ 28,332,594	$ 591,966,783	$ 32,400,936	$ 10,889,915	$ 33,179,515	$ 119,445,883	$ 33,179,515	**$ 849,395,141**
Realizar obras de mitigación ambiental	OA	$ 731,225,181	$ 77,956,296	$ 0	$ 42,644,523	$ 42,591,300	$ 153,328,186	$ 42,591,300	**$ 1,090,336,786**
Transportar materiales sobrantes de la construccción	T	$ 1,408,526,861	$ 0	$ 0	$ 155,095,104	$ 78,181,099	$ 281,450,763	$ 78,181,083	**$ 2,001,434,910**
Ejecutar actividades ambientales y/o sociales	PAGA	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 1,438,574,449	$ 0	**$ 1,438,574,449**
Realizar la caracterización vial	CV	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 154,652,381	$ 0	**$ 154,652,381**
Realizar la Interventoría	I	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 1,400,709,417	$ 3,034,870,402	$ 233,451,566	**$ 4,669,031,385**
		$ 8,915,096,726	**$ 34,124,468,501**	**$ 13,884,720,349**	**$ 4,408,373,090**	**$ 4,467,342,367**	**$ 15,667,946,717**	**$ 3,300,084,500**	**$ 84,768,032,250**

Fuente: Propia

NOTA: En la MGA el valor de "OTROS GASTOS GENERALES" es la sumatoria de "ADMINISTRACIÓN + UTILIDAD" La programación detallada se adjunta en archivo Excel, junto con la información general del proyecto, y no se transcribe en el presente documento debido a la extensión de la tabla.

13 INDICADORES

Indicadores de producto

Longitud de carretera pavimentada.

Tabla 17: Indicadores de producto

AÑO	META Km
Año 1	0
Año 2	44.5
Año 3	0
TOTAL	**44.5**

Indicadores de gestión

Informes de supervisión realizados

Tabla 18: Indicadores de Gestión

AÑO	META
Año 1	2
Año 2	12
Año 3	7
TOTAL	**21**

Nota: Teniendo en cuenta que los recursos gestionados ingresen al Departamento en Nov-2017, la programación del proyecto considera dos (2) meses del 2017, doce (12) meses del año 2018 y siete (7) meses del año 2019.

14 JUSTIFICACIÓN DE LOS IMPREVISTOS PARA LAS OBRAS A EJECUTARSE CON RECURSOS ASIGNADOS POR LA VENTA DE ISAGEN

La Gobernación del Departamento, en cabeza de la Secretaría de Infraestructura, ha venido desarrollando el Plan Vial de Caldas desde el año 2008, apegándose a la normatividad de contratación vigente para cada oportunidad. Fruto de dicho desarrollo, se ha adquirido una vasta experiencia en materia de contratación de obra pública y ejecución de las mismas. Fruto de esta experiencia y después de sopesar los pros y los contras de la determinación de los Imprevistos en las obras proyectadas a ejecutar en el marco del Plan Vial de Caldas, se puede considerar lo siguiente:

1. Los Estudios y Diseños han sido elaborados y revisados por profesionales idóneos, utilizando métodos eficientes de análisis y equipos de alta precisión.
2. Las obras a desarrollarse son consideradas de infraestructura primaria de baja complejidad.
3. Las vías de acceso a los proyectos son de bajo riesgo y existen diferentes rutas alternativas para llegar a ellos.
4. Se ha estructurado una matriz de riesgos que prevé los que pueden ocurrir y el impacto en el proyecto.

Teniendo en cuenta lo anteriormente citado, y lo expresado entre los años 2009 al 2013 por la Contraloría General de la República sobre la materia que indica:

> "Todas las entidades estatales y los administradores de recursos públicos, tienen la obligación de soportar debidamente la totalidad de los recursos ejecutados que estén a su cargo, sin excepción de porcentaje alguno." También establecía la CGR en esos primeros conceptos que "[…], si la entidad estatal paga imprevistos sin que estos hayan ocurrido, o paga imprevistos imputables al contratista, configura un detrimento patrimonial que será objeto de acción fiscal por parte de la contraloría competente."[7]

Considerando además que pudiera presentarse un rompimiento del equilibrio económico del contrato podemos decir:

> "De otro lado, cuando se presentan "hechos imprevistos" derivados de riesgos no previsibles (zona color mandarina a la izquierda de la Ilustración 1), riesgos que se caracterizan por ser extraordinarios, no ordinarios, no identificables, no cuantificables, no estimables las consecuencias de su ocurrencia en el desarrollo del contrato con moderada exactitud, y que adicionalmente afectan el equilibrio económico del contrato; será responsabilidad del contratista mostrar la magnitud económica, el impacto que ha producido en el contrato, la afectación producida por la ocurrencia del hecho imprevisto; para que la entidad estatal contratante pueda proceder con el reconocimiento económico que permita restablecer el equilibrio económico del contrato, luego de estudiada la situación a la luz de procedimientos prestablecidos tales como la Teoría de la Imprevisión. Estos hechos se atienden normalmente mediante una provisión global de la entidad contratante20. Sobre los hechos imprevistos ocurridos, derivados de riesgos no previsibles, el contratista puede reclamar a la entidad contratante."[8]

[7] Porcentaje de Imprevistos del -AIU- Administración, Imprevistos y Utilidad, en los Contratos de Obra. CÁMARA COLOMBIANA DE LA INFRAESTRUCTURA SECCIONAL ANTIOQUIA. Gustavo Betancur Vargas. Medellín - enero de 2014.
[8] Ídem a la fuente anterior.

Teniendo en cuenta los conceptos que encierran el AIU, podemos acogernos a lo citado por el Dr. GUSTAVO BETANCUR VARGAS[9].

> "En los contratos estatales de ejecución sucesiva, como es el caso de los contratos de construcción de obras, por regla general se elaboran los presupuestos oficiales y las posteriores ofertas económicas usando la modalidad de precios unitarios directos más costos indirectos. Los precios directos tienen relación como su nombre lo indica, con las actividades que directamente se relacionan con la construcción de la obra: Excavación, pavimento, alcantarillado, por ejemplo. Los costos indirectos hacen referencia a tres aspectos: 1. La estructura administrativa necesaria para la ejecución del proyecto, impuestos, seguros, financiación, etc. 2. Los riesgos ordinarios, normales, previsibles que asumirá el proponente adjudicatario y 3. La utilidad que espera percibir el mismo por la ejecución de la obra. Estos últimos, los costos indirectos, se expresan como porcentaje de los precios directos y tradicionalmente se han llamado porcentaje de A.I.U (% Administración, % Imprevistos y %Utilidad)."

CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta lo anteriormente citado la Entidad ha determinado tener como cifra para los Imprevistos del reconocido AIU un valor de cero (0%).

[9] Especialista en Derecho Público - Ingeniero Civil – Especialista en Vías y Transporte - Coordinador Técnico de la Cámara Colombiana de la Infraestructura Seccional Antioquia. Correo electrónico: gbetancur@infraestructura.org.co.

15 INTERVENTORÍAS

15.1 Funciones

Las Interventorías que se pretende contratar son interventorías integrales desde lo técnico, ambiental, social y económico.

A continuación, se detallan los requisitos que debe cumplir la interventoría desde los aspectos mencionados.

Obligaciones del Interventor

EL INTERVENTOR tiene a su cargo las obligaciones que se describen a continuación, sin perjuicio de las que se encuentran establecidas en EL CONTRATO O EN EL PLIEGO DE CONDICIONES.

1. Obligaciones generales:

- ✓ Cumplir el objeto del CONTRATO en los términos y condiciones establecidos en el Pliego de Condiciones, en la Propuesta, y en EL CONTRATO.
- ✓ Cumplir con todas las obligaciones que impone a su cargo el Pliego de Condiciones.
- ✓ Cumplir con todos los ofrecimientos realizados en su Propuesta.
- ✓ Otorgar las garantías y seguros que se exigen en EL CONTRATO de conformidad con lo establecido al respecto en el mismo.
- ✓ Invertir los fondos del anticipo en la ejecución del objeto del CONTRATO y en los gastos propios del mismo; y cumplir el plan de manejo del anticipo.
- ✓ Ejercer una interventoría integral sobre el contrato de obra en nombre de LA ENTIDAD, para lo cual podrá, en cualquier momento, exigir al contratista de obra la información que considere necesaria, sin perjuicio de las demás revisiones y verificaciones que deba efectuar en cumplimiento del CONTRATO.
- ✓ Representar a LA ENTIDAD para efectos de la adecuada ejecución del contrato de obra, apoyándola en la dirección y coordinación del mismo y desarrollar una interventoría que propenda por la calidad del desarrollo del objeto del contrato de obra.
- ✓ Informar y conceptuar a LA ENTIDAD, en forma periódica, respecto del avance, los problemas y las soluciones que se presenten en desarrollo del contrato de obra.
- ✓ Asegurar la calidad de las obras que son objeto del contrato de obra, iniciando su intervención desde la revisión de todos los diseños y estudios del contrato de obra.
- ✓ Efectuar un estricto control de la calidad de los materiales empleados por el contratista de obra, a partir de las especificaciones.
- ✓ Asegurar el cumplimiento de las metas contractuales, logrando que el contrato de obra se desarrolle dentro del tiempo e inversión previstos.
- ✓ Entregar los informes, actas y demás documentos a su cargo dentro de los plazos establecidos en los documentos que forman parte del CONTRATO y de acuerdo con lo establecido al respecto por LA ENTIDAD.
- ✓ Velar porque todos los documentos que se generen en desarrollo del CONTRATO y del contrato de obra, estén organizados de acuerdo a las normas del Archivo General de la Nación – Ley 594 de 2000.
- ✓ El archivo con la correspondencia enviada y recibida por parte de los diferentes sujetos que intervienen en el contrato de obra y en EL CONTRATO, deberá ser

digitalizado en archivos tipo PDF y actualizado diariamente para ser entregada a LA ENTIDAD en medio magnético junto con el informe mensual de actividades. EL INTERVENTOR dispondrá de los equipos necesarios para este efecto.

- ✓ Estudiar el pliego de condiciones de la Licitación Pública, la propuesta del contratista de obra, el contrato de obra, así como cualquier otro documento oficial concerniente a dicho proceso licitatorio y/o CONTRATO.
- ✓ Proveer a LA ENTIDAD el estudio especializado necesario para efectos de garantizar la identificación de las mejores soluciones para el contrato de obra, de acuerdo con las condiciones y requerimientos establecidos en el Pliego de Condiciones de la Licitación Pública.
- ✓ Organizar y poner al servicio de LA ENTIDAD, en aras del buen desarrollo del contrato de obra, el recurso humano y técnico que sea apropiado para garantizar el desarrollo de los trabajos dentro de los más estrictos parámetros éticos, de calidad y de cumplimiento en alcance, tiempo y costos.
- ✓ Realizar las acciones que sean necesarias para garantizar a LA ENTIDAD su actualización científica y tecnológica en las áreas de su competencia, incorporar el nuevo conocimiento en desarrollo del trabajo encomendado por LA ENTIDAD y propender porque los servicios ejecutados tengan el mayor valor agregado posible para beneficio de las obras objeto de supervisión.
- ✓ Elaborar y mantener actualizada una ficha técnica de las obras objeto de interventoría, de acuerdo con las orientaciones de LA ENTIDAD en este sentido. La ficha será entregada con cada informe mensual.
- ✓ Verificar el cumplimiento del contratista de obra del Programa de Obra y de las metas establecidas en dicho programa en los plazos previstos. Por lo tanto, EL INTERVENTOR será el encargado de realizar las mediciones respectivas de avance y de cumplimiento de actividades del contrato de obra.
- ✓ Controlar la ejecución de todas las obras objeto de interventoría mediante la programación que deberá elaborar el contratista de obra por medio del método Gantt, utilizando como herramienta el programa Microsoft Project u otro similar.
- ✓ Presentar a LA ENTIDAD, dentro del primer mes de ejecución del CONTRATO, un informe detallado del estado de ejecución del contrato de obra, en el que se detalle, entre otros temas, los indicadores de gestión que permitan a LA ENTIDAD detectar, de manera rápida y visual, la situación del contrato de obra desde el punto de vista técnico.
- ✓ En este informe EL INTERVENTOR deberá avalar las fuentes de materiales con base en los resultados de los ensayos de laboratorio que realice y conceptuar sobre las obras necesarias no contempladas en las cantidades de obra iniciales del contrato de obra.
- ✓ Presentar a LA ENTIDAD y al supervisor del CONTRATO, dentro de los primeros cinco (5) días de cada mes de ejecución del mismo, un informe que metodológicamente comprenderá una parte ejecutiva y otra de temas generales. La parte ejecutiva contendrá indicadores de gestión presentados de forma visual, gráficos u otras herramientas, que permitan comprender rápidamente el estado del contrato de obra, indicando las conclusiones y recomendaciones del INTERVENTOR. La parte general contendrá el análisis, entre otros, de los siguientes datos del contrato de obra: (i) el desarrollo y avance del Programa de Obra del contratista de obra; (ii) los problemas presentados y las soluciones planteadas; (iii) las actividades y gestiones de EL INTERVENTOR; (iv) la relación de temas pendientes y las causas de su no definición; (v) el avance de la gestión social y ambiental y la implementación de las medidas respectivas por parte del contratista de obra; y (vi) las conclusiones y recomendaciones que considera

pertinentes EL INTERVENTOR. En el evento que el informe establezca diferencias en la ejecución del contrato de obra respecto a la programación inicial del contratista de obra, EL INTERVENTOR debe presentar, además del mencionado informe, el soporte de las solicitudes efectuadas sobre el particular al contratista de obra y el plan de contingencia pactado conjuntamente con aquél para superar las causas que generaron las diferencias en la ejecución del contrato de obra.

- ✓ Este informe deberá incluir el concepto de EL INTERVENTOR sobre todos los asuntos cuya revisión, evaluación y análisis se encuentra a su cargo, de acuerdo con lo establecido en el presente CONTRATO y en el Pliego de Condiciones. El referido informe debe ser presentado en original y una copia y una en medio magnético.
- ✓ Dentro de los veinte (20) días siguientes al vencimiento del plazo del CONTRATO, EL INTERVENTOR deberá presentar el Informe Final a LA ENTIDAD, el cual metodológicamente comprenderá una parte ejecutiva y otra de temas generales. La parte ejecutiva contendrá indicadores de gestión presentados de forma visual, gráficos u otras herramientas, que permitan a LA ENTIDAD comprender rápidamente el estado del contrato de obra, así como las conclusiones y recomendaciones del INTERVENTOR. La parte general contendrá el análisis, entre otros, de los siguientes datos del contrato de obra: balance general de todas las actividades del contrato de obra durante el ejercicio de la Interventoría y la situación de cada una de ellas al concluir su gestión. Este informe deberá contener también la relación de los documentos y asuntos pendientes referentes al Contrato de obra, indicando las causas de su no solución y las recomendaciones especiales que EL INTERVENTOR cree convenientes para el adecuado desarrollo del mismo. Así mismo, en el Informe Final EL INTERVENTOR debe hacer una relación de los problemas geológicos, hidráulicos y de suelos, las fuentes de materiales utilizadas en la construcción de las obras y su ubicación, clase de ensayos ejecutados y los resultados obtenidos, e incluirá la variable socio-ambiental, principalmente en lo relacionado con el plan de manejo ambiental y el monitoreo a que dé lugar la obra del contrato. El referido informe debe contener las recomendaciones especiales que EL INTERVENTOR crea convenientes para la adecuada conservación de las obras objeto del contrato. El Informe Final se acompañará de un archivo fotográfico y de video de las obras objeto del contrato de obra.
- ✓ Elaborar, al inicio y al final de la Interventoría, y entregar a LA ENTIDAD un inventario del tramo vial objeto del contrato, en el cual se localicen las edificaciones (estaciones de servicio, industrias, zonas urbanas, etc.) existentes a lo largo del mismo, en planos As Built, en medio magnético e impreso.
- ✓ Designar a un ingeniero, el cual será su representante en los sitios en donde se adelantará el contrato de obra y quien deberá tener plena autonomía para actuar y tomar decisiones en su nombre.
- ✓ Vigilar y controlar que el contratista de obra cumpla con sus obligaciones para el normal desarrollo y ejecución de las obras objeto de esta Interventoría.

2. Obligaciones de carácter administrativo:

- ✓ Elaborar y suscribir, conjuntamente con LA ENTIDAD y el contratista de obra, los convenios, acuerdos, pactos y eventos que sean necesarios para el adecuado, oportuno e íntegro desarrollo del contrato de obra.
- ✓ Estudiar y conceptuar oportunamente sobre las sugerencias, aclaraciones y/o consultas del contratista de obra y de LA ENTIDAD.

- ✓ Prestar apoyo a LA ENTIDAD y responder, en primera instancia, previa aprobación de LA ENTIDAD, las peticiones y los reclamos que formule el contratista de obra.
- ✓ Verificar el cumplimiento por parte del contratista de obra y de sus respectivos subcontratistas de todas y cada una de las obligaciones contractuales a su cargo e informar oportunamente a LA ENTIDAD, con copia a la respectiva aseguradora, sobre los incumplimientos presentados durante la ejecución del contrato de obra, o cualquier otra circunstancia que detecte que pueda afectar la adecuada ejecución del(os) CONTRATO(s) a cargo.
- ✓ Realizar un seguimiento a los procesos de control de calidad que aplicará el contratista de obra.
- ✓ Revisar todos los documentos que forman parte del contrato de obra cuando, por razones técnicas, económicas o de otra naturaleza, el contratista de obra solicite cambios o modificaciones al diseño de los trabajos a ejecutar. Si EL INTERVENTOR encuentra conveniente la modificación para los intereses de LA ENTIDAD, EL INTERVENTOR deberá solicitar autorización a LA ENTIDAD y al ordenador del gasto, indicando la cantidad, costo unitario, costo total y la respectiva justificación de la modificación.
- ✓ Actuar oportunamente, de manera tal que por causas imputables a LA ENTIDAD no sobrevenga una mayor onerosidad en el cumplimiento de las obligaciones del contratista de obra y del INTERVENTOR.
- ✓ Impartir instrucciones por escrito al contratista de obra sobre asuntos de responsabilidad de éste.
- ✓ Exigir al contratista de obra la información que considere necesaria; en caso que el contratista de obra no la suministrare dentro de los quince (15) días siguientes, EL INTERVENTOR deberá informar a LA ENTIDAD y proyectar las sanciones correspondientes.
- ✓ Mantener indemne a LA ENTIDAD frente a cualquier irregularidad que se llegare a presentar sobre la legalidad del software o hardware implementado y/o utilizado en la organización del INTERVENTOR, quien será el único responsable de este tema.
- ✓ Corroborar el cumplimiento de las obligaciones y responsabilidades del contratista de obra e indicar y remitir concepto a LA ENTIDAD respecto de la procedencia de aplicar multas y sanciones, cuando el referido contratista incumpla, circunstancia que debe ser comunicada a LA ENTIDAD oportunamente.
- ✓ Colaborar a LA ENTIDAD con la liquidación y determinación de las sanciones y multas al contratista de obra y en la fijación de la compensación, en el caso de terminación anticipada del contrato de obra.
- ✓ Adelantar bimensualmente una encuesta con los usuarios del tramo vial objeto del contrato, sobre la percepción de la satisfacción del servicio prestado.
- ✓ Poner en conocimiento de LA ENTIDAD, mínimo con 1 mes de anticipación, la prórroga o vencimiento del contrato de obra objeto de la Interventoría. En cada uno de estos eventos, EL INTERVENTOR será el responsable de solicitar oportuna y debidamente el respectivo trámite, previa justificación técnica de los hechos, quedando a juicio de LA ENTIDAD la determinación final.
- ✓ Priorizar y verificar que los recursos que se inviertan en la ejecución del contrato de obra, estén de acuerdo con los lineamientos que señale el supervisor del contrato de obra.
- ✓ Realizar, junto con LA ENTIDAD y el contratista de obra, una inspección final a las obras que son el objeto del contrato de obra 1 mes antes de su entrega a LA ENTIDAD, con el objeto de determinar el estado en que se van a recibir, para efectos de lo cual EL INTERVENTOR debe preparar un informe previo, en el que describa el balance general de cantidades, el costo de la obra, informes de laboratorio, etc.

- ✓ Elaborar el Acta de Recibo Final y Entrega de la Obra por parte del contratista de obra, y la liquidación del contrato de obra.
- ✓ Llevar un registro completo del equipo del contratista de obra, indicando: modelo, marca, serie, capacidad, potencia, etc., corroborando si corresponde o no al que presentó en la correspondiente oferta, anotando cualquier cambio que se presente respecto de la lista inicial del equipo, cuál se encuentra operando, cuál en reparación o cuál inactivo; si transcurridos 5 días hábiles, el equipo no ha sido reparado, EL INTERVENTOR deberá exigir al contratista de obra su reemplazo inmediato por uno de características similares o superiores al que se encuentra en reparación; el nuevo equipo debe entrar a operar dentro de los 5 días hábiles siguientes. Además de lo anterior, en el informe mensual el interventor debe incluir el cronograma de utilización del equipo propuesto por el contratista de obra.
- ✓ EL INTERVENTOR deberá revisar y aprobar, bajo su exclusiva responsabilidad, las actas de obra, verificando que la información financiera acumulada, el costo de los contratos adicionales, las modificaciones a las cantidades de obra medida y aceptada para efectos del pago, el costo de la obra ejecutada y los acumulados, y la copia del pago de los aportes parafiscales y de seguridad social acorde con la planilla de nómina, y toda la información adicional, se encuentre correcta.
- ✓ EL INTERVENTOR no aceptará obras que se encuentren por fuera del contrato de obra y que no hayan sido previamente aprobadas por parte de LA ENTIDAD y debidamente incluidas mediante actas de modificación de cantidades de obra, o CONTRATO adicional, según sea el caso.
- ✓ EL INTERVENTOR deberá elaborar las actas de modificación a las cantidades de obra iniciales del contrato de obra, verificando que la información incluida en dichas actas esté correcta; en el evento de ser necesario introducir modificaciones a las cantidades de obra inicialmente contratadas, EL INTERVENTOR hará una evaluación minuciosa de cada uno de los ítem del contrato de obra, de forma tal que dichas modificaciones no impliquen cambios sustanciales en las actividades fundamentales para cumplir con el objeto del contrato de obra, todo lo cual quedará a juicio de LA ENTIDAD para su perfeccionamiento, siempre y cuando, como requisito previo, se esté ejecutando el contrato de obra de acuerdo con el Cronograma de Obra aprobado.
- ✓ En el evento de ser necesaria la incorporación de nuevos ítems no contemplados en el contrato de obra original, EL INTERVENTOR realizará y presentará su propio análisis de precios, justificando cada uno de los componentes del mismo y entregando a LA ENTIDAD su concepto respecto del análisis de precios presentado por parte del contratista de obra. Igualmente, informará sobre las cantidades de obra por ejecutar, presentando sus recomendaciones y un balance general del contrato de obra. Cuando se trate de maquinaria de construcción, para la cual el contratista de obra solicita que se le fije el costo por hora, día, semana, mes, etc., EL INTERVENTOR presentará a LA ENTIDAD las recomendaciones del costo/hora real, según el análisis de costos de propiedad y operación, estado de la máquina, modelo, serie, capacidad, año de fabricación, aplicando los distintos factores utilizados para el efecto por parte de la Asociación Colombiana de Ingenieros Constructores, según el caso.
- ✓ Antes de efectuar cualquier modificación en los diseños de las obras objeto del contrato de obra, EL INTERVENTOR debe realizar un balance económico del contrato de obra y si las variaciones superan el costo contractual se requerirá la aprobación de LA ENTIDAD.

- ✓ Informar a LA ENTIDAD sobre las cantidades de obra por ejecutar del contrato de obra, presentando sus recomendaciones y un balance general de dicho CONTRATO.
- ✓ Tener una relación diaria de los empleados y maquinaria del contratista de obra, indicando, para el caso de los trabajadores, el cargo, el frente de trabajo, la actividad, y horas laboradas o no laboradas, si es del caso, por cada uno de ellos, y para el caso de la maquinaria, el tipo de maquinaria, el frente de trabajo en donde estuvo y las horas de actividad o de inactividad, si es del caso, de cada una de los equipos.
- ✓ Recomendar a LA ENTIDAD las medidas que fueren necesarias para mantener, durante el desarrollo y la ejecución del contrato de obra, las condiciones técnicas, económicas y financieras existentes al momento del ofrecimiento.
- ✓ Efectuar todos los estimativos y cálculos financieros que LA ENTIDAD le solicite.
- ✓ Determinar y actualizar el flujo de fondos del contrato de obra y remitirlo a LA ENTIDAD.
- ✓ Revisar, controlar y supervisar el estado financiero del contrato de obra.
- ✓ Corregir o solucionar, en el menor tiempo posible, los diversos problemas o los desajustes que pudieren presentarse en el contrato de obra, así como determinar los diversos mecanismos y procedimientos pertinentes para prever o solucionar rápida y eficazmente las diferencias que puedan presentarse entre LA ENTIDAD y el contratista de obra en relación con la ejecución del contrato de obra.
- ✓ Controlar el manejo del anticipo entregado al contratista de obra.
- ✓ Diligenciar diariamente la bitácora del contratista de obra.
- ✓ Realizar, cada vez que sea necesario, reuniones periódicas de evaluación de obra con el contratista de obra. En dichas reuniones participará, por derecho propio, LA ENTIDAD.
- ✓ Aceptar las adiciones, modificaciones y prórrogas que se produzcan con ocasión de las adiciones, modificaciones y prórrogas del contrato de obra, objeto de interventoría a los mismos precios presentados dentro de la oferta económica presentada en el proceso de selección del concurso de méritos.

3. Obligaciones de carácter técnico:

- ✓ Revisar todos los documentos del CONTRATO incluidos los estudios y diseños, y efectuar las observaciones pertinentes y entregar un informe de dicha revisión a LA ENTIDAD.
- ✓ Revisar permanentemente los diseños de detalle elaborados y presentados por el contratista de obra y conceptuar sobre los mismos.
- ✓ Revisar y aprobar los planos definitivos de toda la obra construida por el contratista de obra.
- ✓ Analizar, junto con el contratista de obra, los planos y especificaciones de las obras del contrato de obra, así como los Programas de Obra y de Inversiones, las fuentes de materiales y requisitos de la mano de obra, el mantenimiento del tránsito, la seguridad de los trabajadores y del público y, además, todo aquello que conlleve a una adecuada y eficiente ejecución del contrato de obra.
- ✓ Realizar las pruebas y ensayos tendientes a verificar que las obras del contrato de obra cumplan con las especificaciones y características técnicas previstas en el Pliego de Condiciones de la Licitación pública y en el contrato de obra, con el fin de requerir al contratista de obra para que corrija los incumplimientos en que este incurra en relación con este aspecto, o de verificar si existen defectos en la construcción que se deban corregir.

- ✓ Realizar los registros de calidad de estado y puesta a punto de plantas de trituración, plantas de asfalto y demás equipo y maquinaria del contratista de obra.
- ✓ Efectuar los diferentes ensayos de campo y de laboratorio y de control de materiales en las actividades de construcción del contrato de obra, de acuerdo con las normas y especificaciones de construcción del Instituto Nacional de Vías e informar a LA ENTIDAD su resultado dentro de los dos (2) días hábiles siguientes a su obtención.
- ✓ Medir toda la obra terminada por el contratista de obra y si a su juicio la encuentra a satisfacción, EL INTERVENTOR debe aceptarla con sujeción a lo establecido al respecto en el contrato de obra y en el Pliego de Condiciones de la Licitación Pública.
- ✓ Revisar permanentemente el Programa de Obra elaborado y presentado por el contratista de obra y conceptuar sobre el mismo.
- ✓ Implementar un plan de aseguramiento de calidad en esta Interventoría que asegure la oportuna y adecuada documentación y archivo de los procesos de verificación y control de calidad, de acuerdo a la Norma ISO-9001 o las que la sustituyan o complementen.
- ✓ Realizar la medición de reflectividad en señalización horizontal y vertical de acuerdo con las especificaciones técnicas de INVIAS. EL INTERVENTOR entregará a LA ENTIDAD la certificación de LA ENTIDAD competente que garantice la correcta calibración de los equipos con los cuales se realizó la medición.
- ✓ Verificar e identificar las invasiones en derecho de vía del tramo vial objeto del contrato, con el fin de alertar al contratista de obra para efectos de que tome las acciones respectivas.
- ✓ Exigir al contratista de obra el cumplimiento de la normatividad sobre vallas informativas.
- ✓ Garantizar durante la ejecución del presente CONTRATO la comunicación móvil de LA ENTIDAD con el supervisor del contrato de obra, suministrándole a LA ENTIDAD el equipo y el servicio necesario para tal fin.
- ✓ Revisar la localización en terreno del eje y de todas las obras que comprenden las obras objeto de esta interventoría, tanto al inicio como durante la ejecución del CONTRATO.

4. Obligaciones de carácter ambiental:

- ✓ Exigir al contratista de obra el cumplimiento de la normatividad ambiental.
- ✓ Exigir al contratista de obra la obtención de los permisos ambientales para uso y aprovechamiento de los recursos naturales y velar por el cumplimiento de las medidas impuestas por la autoridad ambiental al contratista de obra.
- ✓ Aprobar los planes y programas del plan de manejo ambiental presentados por el contratista de obra y verificar que éste cumpla estrictamente con los mismos.
- ✓ Verificar la puesta en marcha y operación por parte del contratista de obra de su respectivo plan de manejo ambiental y de su plan de contingencias, en caso de que éste sea necesario.
- ✓ Efectuar el seguimiento y monitoreo de los trabajos del contratista de obra para vigilar que los mismos se enmarquen en los requerimientos ambientales y que sus resultados correspondan a los esperados por LA ENTIDAD, y diseñar y recomendar los correctivos que sean necesarios.
- ✓ Efectuar seguimiento permanente en los frentes de trabajo del contrato de obra, con el fin de verificar la aplicación de las técnicas y procedimientos aprobados en el plan de manejo ambiental del contratista de obra.

- ✓ Presentar ante LA ENTIDAD, dentro de los primeros 10 días de cada trimestre, un informe detallado que dé cuenta de las diversas acciones de manejo ambiental adelantadas por el contratista de obra en relación con las obras del contrato de obra, ilustrado a través de un registro fotográfico o fílmico, y reportar en el informe los avances y efectividad del plan de manejo ambiental del contratista de obra.
- ✓ Presentar a LA ENTIDAD los indicadores de gestión ambiental en cada uno de los informes requeridos por ésta.
- ✓ Efectuar acciones de control por parte de personal especializado con el objeto de garantizar que los efectos ambientales negativos que puedan presentarse durante la ejecución del contrato de obra sean minimizados.
- ✓ En caso de presentarse impactos ambientales no previstos en el estudio de impacto ambiental elaborado por el contratista de obra, EL INTERVENTOR deberá conceptuar respecto del diseño de las medidas tendientes a controlar, compensar y mitigar dichos impactos y, así mismo, verificar la ejecución de las referidas medidas por parte del contratista de obra.
- ✓ Revisar y emitir concepto sobre los estudios ambientales que realice el contratista de obra.
- ✓ Revisar y aprobar los planes de disposición de desechos del contratista de obra.
- ✓ Revisar tomas de muestra y análisis de laboratorio de calidad de aire, de agua y de ruido, necesarios y determinados en el plan de manejo ambiental del contratista de obra.
- ✓ Colaborar a LA ENTIDAD y al contratista de obra en la respuesta a todas las consultas e inquietudes formuladas por la comunidad en relación con el manejo ambiental de las obras objeto del contrato de obra.
- ✓ Asistir a los comités de obra y dar acompañamiento a las autoridades ambientales y a los funcionarios de LA ENTIDAD.
- ✓ Las demás que LA ENTIDAD comunique por oficio, siempre y cuando estén relacionados con la gestión ambiental del contrato de obra.

5. Obligaciones de carácter social:

- ✓ Verificar el cumplimiento por parte del contratista de obra de la gestión social del contrato de obra.
- ✓ Revisar las actividades de información, comunicación y divulgación que el contratista de obra realice en los municipios de influencia del CONTRATO.
- ✓ Revisar los alcances del plan de gestión social del contratista de obra en relación con la situación de los Municipios y proponer las acciones necesarias para minimizar los posibles impactos de las obras que son objeto del contrato de obra.
- ✓ Realizar seguimiento y acompañamiento al contratista de obra en los aspectos del proceso de información, promoción y divulgación de las obras a ejecutar en los Municipios, de tal forma que no se genere conflicto con las comunidades.
- ✓ Realizar seguimiento y acompañamiento al contratista de obra en los aspectos del estado de las reclamaciones formuladas por parte de las organizaciones comunitarias, juntas de acción comunal y juntas administradoras locales de los Municipios respecto de las obligaciones previstas en el plan de manejo ambiental del contratista de obra sobre el componente social.
- ✓ Propender y hacer seguimiento a: (i) Las acciones del contratista de obra para generar compromiso y sentido de pertenencia con las obras a realizar; (ii) que el contratista de obra brinde información clara, veraz y oportuna a las comunidades del área de influencia de los Municipios; (iii) creación de escenarios de participación comunitaria por parte del contratista de obra que amplíen y mejoren la comunicación

con las comunidades del área de influencia de los Municipios; y (iv) la comunicación e interrelación del contratista de obra y del INTERVENTOR con las administraciones municipales y fuerzas vivas de los Municipios.

- ✓ Evaluar y hacer seguimiento y control: (i) a las estrategias y procedimientos por medio de los cuales el contratista de obra realiza las actividades con la comunidad de los Municipios respecto de los impactos derivados del contrato de obra, y (ii) a las acciones pertinentes y elementos necesarios para una adecuada organización y participación de la comunidad.
- ✓ Incluir en el informe mensual el estado del avance de las actividades realizadas por el contratista de obra en relación con la gestión social del contrato de obra.

15.2 Costos de la Interventoría

Los cotos de interventoría están calculados según cuatro (4) categorías que son:

- Costos de Personal: Es el resultado de multiplicar la dedicación total dentro del proyecto (incluida la etapa de liquidación), en fracciones mensuales iguales del personal profesional necesario según los requerimientos de la obra, por el salario mensual asignado.

  Adicionalmente se opera por un factor multiplicador de 2.2, el cual involucra los costos administrativos del interventor y la utilidad entre otros factores, sobre los cuales se hará precisión más adelante, donde se detallará el desglose del factor multiplicador de la Interventoría.

  Por último, se adiciona el valor del IVA, obligatorio en contratos de consultoría y servicios profesionales.

- Primas de Localización: Es el costo que se reconoce a los profesionales de Nivel 1 y 4, como reconocimiento por el desplazamiento a la zona del proyecto, que involucra los gastos de hospedaje, alimentación, entre otros.

  Este valor no se opera por el factor multiplicador, pero si se adiciona con el valor del IVA.

- Costos Directos Fijos: Estos son los costos que se reconocen a la interventoría por la utilización de los equipos de cómputo, la edición de informes, los gastos de papelería, arriendo y telecomunicaciones de la oficina ubicada en las cercanías del proyecto, y que se reconocen como un valor fijo mensual durante la duración del proyecto incluyendo la etapa de la liquidación.

  Sobre este monto se adiciona igualmente, el valor del IVA.

- Gastos Reembolsables: Estos gastos, solo se reconocen si se generan, y con la presentación de los debidos soportes que certifiquen el gasto e involucran los costos del vehículo con conductor para el personal en obra, los ensayos de laboratorio, la comisión topográfica y los gastos de viaje o costos de transporte que soporte el Director de la interventoría, por el desplazamiento hasta la obra según su dedicación parcial.

FACTOR MULTIPLICADOR

El factor multiplicador, es la manera mediante la cual se reconocen los costos administrativos y la utilidad del Interventor, razón por la cual solo se opera por la sumatoria de los costos de personal.

Este factor lo define cada uno de los interesados al momento de presentar la oferta económica, más sin embargo La Entidad ha definido un valor máximo de 2.2, teniendo en cuenta el siguiente desglose:

Tabla 19: desglose del factor multiplicador de la interventoría

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	CALCULO	%
A	**SALARIO BÁSICO MENSUAL**		**100.00%**
B	**PRESTACIONES SOCIALES**		**21.83%**
	Prima de Servicios	8.33%	
	Cesantías	8.33%	
	Intereses Cesantías	1.00%	
	Vacaciones	4.17%	
C	**SISTEMA DE SEGURIDAD SOCIAL INTEGRAL**		**36.46%**
	Aportes a salud (EPS)	8.50%	
	Aportes a pensión (AFP)	12.00%	
	Aportes a riesgos laborales (ARL)	6.96%	
	Aportes a SENA	2.00%	
	Aportes a ICBF	3.00%	
	Aportes a Caja de Compensación Familiar	4.00%	
D	**OTROS**		**6.00%**
	Valor de personal no reembolsable	5.00%	
	Dotaciones y capacitaciones	1.00%	
E	**COSTOS DIRECTOS**		
E1	**GASTOS GENERALES**		**29.00%**
	Administración	10.00%	
	Arriendo oficinas centrales	6.00%	
	Costos Financieros	7.00%	
	Servicios públicos	6.00%	
E2	**IMPUESTOS, TIMBRES Y PERFECCIONAMIENTO**		**11.71%**
	Retención en la fuente	6.00%	
	Impuesto de publicación	1.00%	
	Pólizas y Garantías	4.00%	
	Otros descuentos	0.71%	
F	**UTILIDAD**		**15.00%**
FACTOR MULTIPLICADOR			**220.00%**

Fuente: Propia

Este factor multiplicador aplica para todas las interventorías.

16 ANÁLISIS SOCIO-ECONÓMICO

16.1 Análisis económico:

Se pretende en este capítulo es analizar todos los aspectos económicos que demarcan a estos municipios, donde se analizara sus fortalezas, su bien o servicio mayor aportante al PIB, las intervenciones que se han realizado durante los últimos años, y de igual manera, evaluar como es el beneficio antes y después de las intervenciones, en donde se tendrán en cuenta los siguientes parámetros:

- Costos de operación vehicular.
- Ahorro en combustible por mejores condiciones del pavimento.

Se pretende calcular los beneficios totales bajo el esquema Costo/Beneficio proyectado, empleando la MGA, para lo cual se utilizó una TASA SOCIAL DE DESCUENTO del 12%, que es la indicada por el gobierno nacional para los proyectos sociales.

El área de influencia del proyecto es el departamento de Caldas que está situado en el centro – occidente de la región andina, localizado geográficamente entre los 05º46'51'' y los 04º48'20'' de latitud norte y los 74º38'01'' y 75º55'45'' de longitud oeste. Cuenta con una superficie de 7,838 Km2, lo cual representa el 0.69% del área del territorio nacional, que limita por el Norte con el Departamento de Antioquia, por el Este con el Departamento de Cundinamarca, por el Sur con los Departamentos del Tolima y Risaralda, y por el Oeste con el departamento de Risaralda.

Uno de los beneficios que se reflejaran es el incremento (variación) que tendrá el Producto Interno Bruto (PIB) después de realizar el proyecto, ya que uno de los impulsores del desarrollo económico es la infraestructura del transporte, ya que es uno de los principales pilares de la competitividad (OCDE, 2013) y constituye uno de los motores del crecimiento económico y el desarrollo social.

En la siguiente tabla se muestra el estado de oferta y demanda de la red vial estratégica del Departamento, esto es la red de segundo orden, la cual es el objetivo a intervenir:

Tabla 20: Estudio Mercado

Año	Oferta	Demanda	Déficit
2017	28.5	226.7	198.2
2018	44.5	198.2	153.7
2019	30.0	153.7	123.7
2020	30.0	44	93.7

Elaboración propia

16.2 Municipios que integran el proyecto:

✓ **Trayecto Puente Hierro – Norcasia**

- **Norcasia:** Ubicado en la región del Magdalena Caldense, la cabecera municipal de Norcasia se ubica al Sur Oriente del municipio. Posee una extensión total**:** 211.24 Km^2 y una altitud sobre el nivel del mar de 700 m. Posee una población aproximada

de 6,272 habitantes, 68% de los mismos ubicados en la zona urbana y un 32% ubicado en la zona rural del municipio.

Estos trayectos mejoran la conexión del magdalena caldense al interior de la región y con el resto del departamento a través de la subregión aledaña de alto oriente. Los municipios que integran esta subregión poseen altos niveles de pobreza multidimensional y al mismo tiempo un dinamismo económico en los recientes años. Tanto Norcasia, que ha tenido el mayor crecimiento económico del departamento de los últimos años gracias principalmente a los proyectos energéticos que aquí se desarrollan, como Victoria, que presenta una importante tradición ganadera, presentan lejanías importantes a Manizales y a la parte opuesta del departamento. Una mejor infraestructura permitiría un acercamiento de distancias que podría continuar dinamizando nuevos sectores como la producción de cacao, la cual se presenta en ambos municipios.

Tabla 21: Indicadores de contexto municipal - Norcasia

PIB (miles de millones de pesos) 2015	258
Peso relativo municipal en PIB Caldas (%)	2,4
Tasa de crecimiento del PIB 2000-2014	6,08
Peso relativo del PIB agrícola (%)	23,31
Población 2017 (No. Personas)	6.272
Peso relativo de población en Caldas (%)	0,6
Principales productos agropecuarios	Aguacate: 87 UPA, 334 hectáreas Cacao: 61 UPA, 289 hectáreas Plátano: 24 UPA, 320 hectáreas Ganado: 12.336 hectáreas
Calidad de vida	IPM 2005: 71,6% IPM Sisben 2016: 36,2% IPM rural 2013: 51,2%

✓ **Trayecto Victoria – Marquetalia**

- **Victoria:** Este municipio está situado en la subregión del magdalena caldense, su economía en netamente agrícola y sus principales ´productos agrícolas son: el cacao y frutales, por su parte la parte ganadera del municipio también jalona de forma importante el PIB. Municipios como Victoria son impactados positivamente con obras de inversión de este tipo, permitiendo que fortalecer su interconexión y que eso a su vez se traduzca en beneficio para sus habitantes, con el fortalecimiento de sectores económicos.

Este tramo involucra la conexión entre dos subregiones, como lo son alto oriente y magdalena caldense que los conforman municipios con incidencia de pobreza rural de alrededor del 50%. Además, todos los municipios presentan sectores agropecuarios que rondan el 30% compuesto por productos como café y ganado que se benefician de un mayor acceso de vías.

Tabla 22: Indicadores de contexto municipal - Victoria

PIB (miles de millones de pesos) 2015	83
Peso relativo municipal en PIB Caldas (%)	0,8
Tasa de crecimiento del PIB 2000-2014	1,76
Peso relativo del PIB agrícola (%)	33,49
Población 2017 (No. Personas)	8.224

Peso relativo de población en Caldas (%)	0,8
Principales productos agropecuarios	Ganado: 47.955 cabezas Cacao: 303 UPA, 624 hectáreas Frutales: 403 UPA, 1.135 hectáreas
Calidad de vida	IPM 2005: 64,1% IPM Sisben 2016: 17,5% IPM rural 2013: 33,5%

Tabla 23: Indicadores de contexto municipal - Marquetalia	
PIB (miles de millones de pesos) 2015	123
Peso relativo municipal en PIB Caldas (%)	1,1
Tasa de crecimiento del PIB 2000-2014	1,06
Peso relativo del PIB agrícola (%)	27,74
Población 2017 (No. Personas)	22.947
Peso relativo de población en Caldas (%)	2,3
Principales productos agropecuarios	Café: 1766 UPA, 3.520 hectáreas Ganado: 1.790 cabezas
Calidad de vida	IPM 2005: 76,1% IPM Sisben 2016: 44,9% IPM rural 2013: 49,7%

- ✓ **Trayecto Cañaveral – Samaná**

- **Samaná:** Está situado en la zona del Magdalena Caldense del Departamento de Caldas, a una altura de 1,460 metros sobre el nivel del mar. Con una población de 25,789 habitantes con un total del 20% vive en la zona urbana y el 80% en la zona rural.

  La economía del municipio es netamente agropecuaria, la caficultura es la principal actividad productiva de la región, seguido de la ganadería. La estructura económica del municipio muestra la mayor participación dentro del PIB en la actividad agropecuaria con un 39%. Otras actividades como comercio y reparación de vehículos, transporte, gobierno y servicios sociales, comunales y personales representan un 33%.

  El municipio de Samaná ha sido históricamente golpeado por problemáticas como el desplazamiento forzado, a pesar de esto, se comienzan a dinamizar diferentes sectores como el energético, el turístico y el agropecuario de productos como el café, el cacao y las plantaciones madereras. Los trayectos mencionados representan una mejora de la movilidad entre áreas difíciles de recorrer actualmente.

Tabla 24: Indicadores de contexto municipal - Samaná	
PIB (miles de millones de pesos) 2015	183
Peso relativo municipal en PIB Caldas (%)	1,7
Tasa de crecimiento del PIB 2000-2014	0,85
Peso relativo del PIB agrícola (%)	34,49
Población 2017 (No. Personas)	25.789
Peso relativo de población en Caldas (%)	2,6
Principales productos agropecuarios	Café: 1.393 UPA, 3.978 hectáreas Cacao: 576 UPA, 1.525 hectáreas Plátano: 1.301 UPA, 1.412 hectáreas Caña panelera: 535 UPA, 2.546 hectáreas
Calidad de vida	IPM 2005: 72,3%

	IPM Sisben 2016: 22,0% IPM rural 2013: 51,15%

✓ **Trayecto Marquetalia – Manzanares**

Tabla 25: Indicadores de contexto municipal - Manzanares	
PIB (miles de millones de pesos) 2015	159
Peso relativo municipal en PIB Caldas (%)	1,5
Tasa de crecimiento del PIB 2000-2014	1,81
Peso relativo del PIB agrícola (%)	27,17
Población 2017 (No. Personas)	22.947
Peso relativo de población en Caldas (%)	2,3
Principales productos agropecuarios	Café: 815 UPA, 4.100 hectáreas Caña panelera: 582 UPA, 932 hectáreas Ganado: 5770 cabezas
Calidad de vida	IPM 2005: 66,2% IPM Sisben 2016: 32,6% IPM rural 2013: 53,7%

✓ **Trayecto Manzanares - Pensilvania**

Tabla 26: Indicadores de contexto municipal - Pensilvania	
PIB (miles de millones de pesos) 2015	179
Peso relativo municipal en PIB Caldas (%)	1,6
Tasa de crecimiento del PIB 2000-2014	1,2
Peso relativo del PIB agrícola (%)	32,60
Población 2017 (No. Personas)	26.347
Peso relativo de población en Caldas (%)	2,7
Principales productos agropecuarios	Café: 1.475 UPA, 5.027 hectáreas Cultivos forestales: 356 UPA, 2.646
Calidad de vida	IPM 2005: 63,6% IPM Sisben 2016: 33,5% IPM rural 2013: 46,2%

✓ **Trayecto Marulanda - San Félix**

- **Marulanda:** La cabecera municipal se ubica en el oeste, en la cordillera central. Desde la cabecera municipal se ejerce jurisdicción sobre el corregimiento de Monte bonito y las veredas: Centro Marulanda, San Isidro, La Alejandría, El Páramo, Mollejones, Las Peñas y Rincón Santo conformadas por predios de gran superficie donde se desarrolla la ganadería extensiva. Limita con Salamina y Pensilvania, Manzanares y Pensilvania. Herveo (Departamento de Tolima), Manizales, Neira y Salamina.

  Su economía se basa en la agricultura, principalmente en el café que representa un total del 40% en total Ha sembradas en el municipio y la papa representa un 16%. La estructura económica del municipio muestra la mayor participación dentro del PIB en la actividad agropecuaria, es uno de los municipios con mayor participación en este sector comparado con otros; otras actividades como comercio y reparación de vehículos y gobierno con un 22%.

El municipio de Marulanda se encuentra a una de las mayores distancias en términos de tiempo desde la capital Caldas. Esto ha contribuido al retraso del desarrollo agrícola que se puede evidenciar por una pobreza rural de casi el 50%. A pesar de esto, el municipio ha crecido por encima del promedio departamental

Tabla 27: Indicadores de contexto municipal - Marulanda	
PIB (miles de millones de pesos) 2015	33
Peso relativo municipal en PIB Caldas (%)	0,3
Tasa de crecimiento del PIB 2000-2014	2,68
Peso relativo del PIB agrícola (%)	46,65
Población 2017 (No. Personas)	3.393
Peso relativo de población en Caldas (%)	0,3
Principales productos agropecuarios	Cultivos hortícolas: 18 UPA, 534 hectáreas Papa: 37 UPA, 323 hectáreas Plátano: 49 UPA, 2.002 hectáreas Café: 139 UPA, 278 hectáreas Ganado 12.440 cabezas
Calidad de vida	IPM 2005: 56,9% IPM Sisben 2016: 30,2% IPM rural 2013: 46,9%

- ✓ **Trayecto San José – Risaralda**

Ambos municipios involucrados en este trayecto presentan tasas de crecimiento muy por debajo de la media departamental y una altísima dependencia de la economía en el sector agrícola. Una mejor circulación entre ambos beneficios ayudaría no solo a la comercialización sino también al acceso a insumos y elementos importantes para dinamizar el lento crecimiento económico que presentan ambos municipios.

Tabla 28: Indicadores de contexto municipal – San José	
PIB (miles de millones de pesos) 2015	61
Peso relativo municipal en PIB Caldas (%)	0,6
Tasa de crecimiento del PIB 2000-2014	0,64
Peso relativo del PIB agrícola (%)	34,27
Población 2017 (No. Personas)	7.588
Peso relativo de población en Caldas (%)	0,8
Principales productos agropecuarios	Café: 823 UPA, 2.103 hectáreas Plátano: 685 UPA, 1.608 hectáreas Ganado: 2.312 cabezas
Calidad de vida	IPM 2005: 73,6% IPM Sisben 2016: 27,3% IPM rural 2013: 46,5%

Tabla 29: Indicadores de contexto municipal – Risaralda	
PIB (miles de millones de pesos) 2015	210
Peso relativo municipal en PIB Caldas (%)	1,9
Tasa de crecimiento del PIB 2000-2014	0,05
Peso relativo del PIB agrícola (%)	43,16
Población 2017 (No. Personas)	9.362
Peso relativo de población en Caldas (%)	0,9
Principales productos agropecuarios	Café: 752 UPA, 3.420 hectáreas

	Plátano: 374 UPA, 1.420 hectáreas Caña panelera: 23 UPA, 447 hectáreas
Calidad de vida	IPM 2005: 71,1% IPM Sisben 2016: 26,4% IPM rural 2013: 39,6%

✓ **Trayecto Riosucio – Bonafont**

- **Riosucio:** está situado en la zona del Alto Occidente del Departamento de Caldas con una población de 63,045 habitantes de los cuales el 69% habitan en la zona rural y el 31 % en la zona urbana.

  La economía del Municipio se concentra en la producción agropecuaria, siendo la rama de mayor participación dentro del PIB. Además, muestra una importancia estratégica para el mejoramiento de la infraestructura vial debido a una alta concentración de la población y a la presencia de pequeños productores dedicados al café, también se debe tener en cuenta que el municipio de Riosucio tiene una enorme proporción de población indígena que se beneficiaria de vías más modernas.

Tabla 30: Indicadores de contexto municipal - Riosucio

PIB (miles de millones de pesos) 2015	364
Peso relativo municipal en PIB Caldas (%)	3,3
Tasa de crecimiento del PIB 2000-2014	2,52
Peso relativo del PIB agrícola (%)	12,24
Población 2017 (No. Personas)	63.045
Peso relativo de población en Caldas (%)	6,4
Principales productos agropecuarios	Café: 3932 UPA, 3.531 hectáreas Caña panelera: 2.415 UPA, 1.985 hectáreas Plátano: 2.651 UPA, 3.183 hectáreas Ganado: 9.830 cabezas
Calidad de vida	IPM 2005: 57,6% IPM Sisben 2016: 20,3% IPM rural 2013: 18,7%

✓ **Trayecto Anserma - Los Encuentros TSD**

- **Anserma:** El Municipio de Anserma está situado en la zona del Occidente bajo del Departamento de Caldas con una población de 33,535 habitantes con un total del 63% vive en la zona urbana y el 37 % en la zona rural.

  La estructura económica del municipio de Anserma muestra la mayor participación dentro del PIB en las actividades agropecuarias, intermediación financiera y comercio y reparación de vehículos que representan más del 40%.

  Con más de siete mil hectáreas sembradas en café y con un índice de pobreza rural de casi la mitad de la población ubicada en rural disperso, el municipio de Anserma se vería altamente beneficiado de la actividad agrícola la cual ha arrastrado uno de los crecimientos menos bajos de los municipios a intervenir.

Tabla 31: Indicadores de contexto municipal - Anserma	
PIB (miles de millones de pesos) 2015	335
Peso relativo municipal en PIB Caldas (%)	3,1
Tasa de crecimiento del PIB 2000-2014	1,41
Peso relativo del PIB agrícola (%)	29,13
Población 2017 (No. Personas)	33.535
Peso relativo de población en Caldas (%)	3,4
Principales productos agropecuarios	Café: 3.305 UPA, 7.077 hectáreas Ganado: 10.411 cabezas
Calidad de vida	IPM 2005: 63,9% IPM Sisben 2016: 34,0% IPM rural 2013: 39,9%

16.3 Beneficios Totales.

Costo Operación Vehicular y el Ahorro de consumo de combustible por mejoramiento de la vía.

Para hallar el beneficio que se tendría con estas obras, se tuvo presente el ahorro de los costos vehiculares y el ahorro en consumo de combustible, que se generan por el tránsito de los usuarios sobre la vía, por motivo de la intervención proyectada.

Estos dos factores son fundamentales, ya que tienen un efecto positivo de igual manera con el PIB, ya que al existir un menor tiempo de viaje y un costo vehicular menor, se pueden comercializar los bienes y servicios de manera más eficiente, reportando un mayor margen de utilidad para el productor, y un precio más favorable para el consumidor.

De igual manera, al tener un mejor acceso a los municipios se estimula e incrementa la actividad turística, toda vez que se contaría con una vía óptima para la circulación de cualquier tipo de vehículo, sin las restricciones para el transito que implica el mal estado actual de la vía.

Para determinar los valores por kilómetro de operación vehicular, se utilizó como insumo el documento técnico publicado por el Instituto Nacional de Vias – INVIAS, titulado “Volumen de Tráfico Vehicular Costos operación” (adjunto), el cual contempla el análisis de los costos por kilómetro de operación vehicular, según los precios del mercado, tanto en vías pavimentadas como en vías en afirmado, según las características del terreno en que se encuentra emplazada la vía.

El documento hace el análisis ya mencionado para el año 2015, razón por la cual se hace necesario la indexación de los costos a precios del 2016, según se describe a continuación:

Tabla 32: Indexación a precios 2016

Año	PIB Corriente	PIB Constante (2005)	IPI (2005)	IPI (2016)
2000	208,531	284,761	0.73	0.46
2001	225,851	289,539	0.78	0.49
2002	245,323	296,789	0.83	0.52
2003	272,345	308,418	0.88	0.55
2004	307,762	324,866	0.95	0.59

Año	PIB Corriente	PIB Constante (2005)	IPI (2005)	IPI (2016)
2005	340,156	340,156	1.00	0.63
2006	383,898	362,938	1.06	0.66
2007	431,072	387,983	1.11	0.70
2008	480,087	401,744	1.20	0.75
2009	504,647	408,379	1.24	0.78
2010	544,924	424,599	1.28	0.81
2011	619,894	452,578	1.37	0.86
2012	664,240	470,880	1.41	0.89
2013	710,497	493,831	1.44	0.90
2014	757,065	515,528	1.47	0.92
2015p	799,312	531,262	1.50	0.94
2016p	862,675	541,675	1.59	1.00

Fuente: Banco de la República

Los costos asociados a la operación vehicular consignados en el citado documento son:

Tabla 33: Costo de operación vehicular en vías de terreno escarpado (precios del mercado)

	Precios 2015	
	Pavimentado	Afirmado
Vehículo	$772	$808
Bus	$2,120	$2,826
Camión	$2,973	$3,551

Fuente: Volumen de Tráfico Vehicular Costos operación - INVIAS

Tabla 34: Costo de operación vehicular en vías de terreno escarpado (precios actualizados 2016)

	Precios 2016	
	Pavimentado	Afirmado
Vehículo	$772	$808
Bus	$2,120	$2,826
Camión	$2,973	$3,551

Fuente: Elaboración propia

Con los datos anteriores, y el Transito Promedio Diario (TPD) de cada tramo a intervenir, obtenido de los estudios y diseños, se determinó el ahorro en costo de operación vehicular para los 10 años de diseño del pavimento, contados a partir de la entrada en operación del proyecto. Se adjunta archivo en Excel con el detalle de los cálculos, los cuales arrojan la siguiente información:

Tabla 35: Costo Operación Vehicular

AÑO	TIPO VEHÍCULO	AHORRO PROYECTADO ANUAL						
		TRAMO 1	TRAMO 2	TRAMO 3	TRAMO 4	TRAMO 5	TRAMO 6	
2019	AUTOS	$ 33,381,623	$ 10,014,487	$ 1,235,120	$ 14,534,915	$ 39,056,499	$ 723,268	**$ 763,746,759**
	BUSES	$ 52,372,057	$ 30,004,825	$ 4,541,639	$ 30,004,825	$ 129,358,982	$ 2,182,169	
	CAMIONES	$ 234,482,719	$ 92,676,503	$ 5,370,771	$ 51,362,881	$ 19,044,463	$ 13,399,013	
2020	AUTOS	$ 34,299,618	$ 10,501,302	$ 1,286,583	$ 15,439,001	$ 39,345,806	$ 778,905	**$ 785,368,006**
	BUSES	$ 54,008,684	$ 31,368,680	$ 4,541,639	$ 31,368,680	$ 130,493,710	$ 2,182,169	
	CAMIONES	$ 239,842,325	$ 97,142,841	$ 5,370,771	$ 53,596,050	$ 19,508,962	$ 14,292,280	
2021	AUTOS	$ 35,134,158	$ 10,988,118	$ 1,312,315	$ 16,412,631	$ 39,606,183	$ 806,723	**$ 810,764,428**
	BUSES	$ 55,645,311	$ 32,732,536	$ 4,541,639	$ 34,096,391	$ 131,061,073	$ 2,182,169	
	CAMIONES	$ 246,541,831	$ 102,725,763	$ 5,783,907	$ 56,945,803	$ 19,508,962	$ 14,738,914	

AÑO	TIPO VEHÍCULO	AHORRO PROYECTADO ANUAL						
		TRAMO 1	TRAMO 2	TRAMO 3	TRAMO 4	TRAMO 5	TRAMO 6	
2022	AUTOS	$ 35,885,245	$ 11,544,478	$ 1,363,778	$ 17,386,262	$ 39,866,560	$ 834,541	**$ 831,821,192**
	BUSES	$ 55,645,311	$ 34,096,391	$ 5,046,266	$ 35,460,247	$ 132,195,801	$ 2,182,169	
	CAMIONES	$ 251,901,436	$ 107,192,100	$ 5,783,907	$ 60,295,556	$ 19,508,962	$ 15,632,181	
2023	AUTOS	$ 36,886,693	$ 12,100,838	$ 1,415,242	$ 18,429,438	$ 40,126,936	$ 890,177	**$ 860,968,735**
	BUSES	$ 57,281,938	$ 36,824,103	$ 5,046,266	$ 38,187,958	$ 132,763,165	$ 2,182,169	
	CAMIONES	$ 258,600,942	$ 112,775,022	$ 6,197,043	$ 64,761,894	$ 19,973,461	$ 16,525,449	
2024	AUTOS	$ 37,888,142	$ 12,726,744	$ 1,466,705	$ 19,542,158	$ 40,387,313	$ 945,813	**$ 886,646,343**
	BUSES	$ 58,918,564	$ 38,187,958	$ 5,046,266	$ 39,551,814	$ 133,897,893	$ 2,727,711	
	CAMIONES	$ 265,300,448	$ 118,357,944	$ 6,197,043	$ 68,111,647	$ 19,973,461	$ 17,418,716	
2025	AUTOS	$ 38,806,137	$ 13,352,649	$ 1,492,437	$ 20,724,424	$ 40,647,690	$ 1,001,449	**$ 915,136,971**
	BUSES	$ 60,555,191	$ 39,551,814	$ 5,550,893	$ 42,279,525	$ 135,032,621	$ 2,727,711	
	CAMIONES	$ 271,999,955	$ 123,940,866	$ 6,610,180	$ 72,577,985	$ 19,973,461	$ 18,311,984	
2026	AUTOS	$ 39,807,585	$ 14,048,100	$ 1,543,900	$ 21,976,235	$ 40,936,997	$ 1,029,267	**$ 944,872,301**
	BUSES	$ 62,191,818	$ 42,279,525	$ 5,550,893	$ 45,007,237	$ 135,599,985	$ 2,727,711	
	CAMIONES	$ 278,699,461	$ 130,640,372	$ 6,610,180	$ 77,044,322	$ 19,973,461	$ 19,205,251	
2027	AUTOS	$ 40,725,580	$ 14,743,550	$ 1,595,363	$ 23,297,591	$ 41,197,374	$ 1,084,903	**$ 976,037,608**
	BUSES	$ 63,828,445	$ 45,007,237	$ 5,550,893	$ 47,734,948	$ 136,734,713	$ 2,727,711	
	CAMIONES	$ 285,398,967	$ 137,339,879	$ 7,023,316	$ 81,510,660	$ 20,437,960	$ 20,098,519	
2028	AUTOS	$ 41,727,029	$ 15,508,546	$ 1,646,827	$ 24,688,492	$ 41,457,750	$ 1,140,539	**$ 1,007,006,674**
	BUSES	$ 65,465,072	$ 46,371,092	$ 6,055,519	$ 50,462,659	$ 137,302,077	$ 3,273,254	
	CAMIONES	$ 293,438,375	$ 144,039,385	$ 7,023,316	$ 85,976,997	$ 20,437,960	$ 20,991,786	
		$ 3,586,660,659	**$ 1,668,783,649**	**$ 127,800,616**	**$ 1,258,769,229**	**$ 1,935,410,244**	**$ 204,944,620**	**$ 8,782,369,016**

AÑO	TIPO VEHÍCULO	AHORRO PROYECTADO ANUAL						
		TRAMO 7	TRAMO 8	TRAMO 9	TRAMO 10	TRAMO 11	TRAMO 12	
2019	AUTOS	$ 12,173,443	$ 6,952,279	$ 10,849,027	$ 5,728,286	$ 1,585,627	$ 15,786,726	**$ 588,885,875**
	BUSES	$ 78,206,211	$ 8,204,956	$ 18,002,895	$ 3,142,323	$ 4,091,567	$ 57,281,938	
	CAMIONES	$ 257,232,010	$ 21,295,497	$ 14,738,914	$ 18,008,273	$ 2,009,852	$ 53,596,050	
2020	AUTOS	$ 12,383,330	$ 7,299,448	$ 11,099,390	$ 6,008,692	$ 1,627,354	$ 16,551,721	**$ 605,033,315**
	BUSES	$ 79,578,250	$ 8,728,676	$ 18,002,895	$ 3,142,323	$ 4,091,567	$ 60,009,649	
	CAMIONES	$ 261,725,145	$ 22,438,880	$ 14,738,914	$ 18,651,425	$ 2,009,852	$ 56,945,803	

AÑO	TIPO VEHÍCULO	AHORRO PROYECTADO ANUAL						
		TRAMO 7	TRAMO 8	TRAMO 9	TRAMO 10	TRAMO 11	TRAMO 12	
2021	AUTOS	$ 12,523,255	$ 7,664,421	$ 11,349,752	$ 6,289,098	$ 1,710,808	$ 17,386,262	**$ 620,143,971**
	BUSES	$ 80,950,289	$ 9,077,823	$ 18,002,895	$ 3,142,323	$ 4,909,880	$ 62,737,360	
	CAMIONES	$ 265,094,997	$ 23,439,339	$ 14,738,914	$ 19,937,731	$ 2,009,852	$ 59,178,972	
2022	AUTOS	$ 12,733,142	$ 8,047,197	$ 11,516,660	$ 6,649,619	$ 1,835,989	$ 18,290,348	**$ 637,572,871**
	BUSES	$ 82,322,328	$ 9,601,544	$ 18,002,895	$ 3,142,323	$ 4,909,880	$ 66,828,927	
	CAMIONES	$ 268,464,848	$ 24,725,644	$ 14,738,914	$ 21,224,036	$ 2,009,852	$ 62,528,725	
2023	AUTOS	$ 12,873,067	$ 8,447,776	$ 11,767,022	$ 6,970,083	$ 1,919,443	$ 19,194,433	**$ 656,273,257**
	BUSES	$ 83,694,366	$ 9,950,691	$ 19,639,521	$ 3,142,323	$ 4,909,880	$ 69,556,639	
	CAMIONES	$ 271,834,700	$ 25,869,027	$ 16,078,815	$ 21,867,188	$ 2,679,803	$ 65,878,478	
2024	AUTOS	$ 13,012,991	$ 8,866,159	$ 11,933,930	$ 7,330,604	$ 2,002,897	$ 20,168,064	**$ 673,927,476**
	BUSES	$ 83,694,366	$ 10,474,411	$ 19,639,521	$ 3,927,904	$ 5,728,194	$ 73,648,206	
	CAMIONES	$ 275,204,552	$ 27,155,332	$ 16,078,815	$ 23,153,494	$ 2,679,803	$ 69,228,231	
2025	AUTOS	$ 13,222,878	$ 9,311,247	$ 12,184,292	$ 7,691,126	$ 2,128,078	$ 21,141,695	**$ 691,474,039**
	BUSES	$ 85,066,405	$ 10,998,132	$ 19,639,521	$ 3,927,904	$ 5,728,194	$ 76,375,917	
	CAMIONES	$ 279,697,687	$ 28,584,560	$ 16,078,815	$ 24,439,799	$ 2,679,803	$ 72,577,985	
2026	AUTOS	$ 13,362,803	$ 9,774,139	$ 12,351,200	$ 8,051,647	$ 2,211,533	$ 22,184,870	**$ 709,153,379**
	BUSES	$ 86,438,444	$ 11,521,853	$ 19,639,521	$ 3,927,904	$ 5,728,194	$ 80,467,484	
	CAMIONES	$ 283,067,539	$ 30,013,788	$ 16,078,815	$ 25,726,104	$ 2,679,803	$ 75,927,738	
2027	AUTOS	$ 13,572,690	$ 10,263,736	$ 12,601,563	$ 8,452,227	$ 2,336,714	$ 23,297,591	**$ 727,513,905**
	BUSES	$ 87,810,483	$ 12,220,147	$ 19,639,521	$ 3,927,904	$ 6,546,507	$ 84,559,051	
	CAMIONES	$ 286,437,391	$ 31,443,016	$ 16,078,815	$ 26,369,257	$ 2,679,803	$ 79,277,491	
2028	AUTOS	$ 13,712,614	$ 10,771,137	$ 12,851,925	$ 8,892,864	$ 2,420,168	$ 24,410,312	**$ 751,805,589**
	BUSES	$ 89,182,522	$ 12,743,867	$ 21,276,148	$ 4,713,485	$ 6,546,507	$ 88,650,618	
	CAMIONES	$ 289,807,242	$ 33,015,167	$ 17,418,716	$ 28,298,714	$ 3,349,753	$ 83,743,828	
		$ 3,705,079,988	**$ 458,899,891**	**$ 466,758,543**	**$ 335,876,988**	**$ 97,757,156**	**$ 1,597,411,112**	**$ 6,661,783,677**

Elaboración Propia

El mismo procedimiento se siguió para la determinación del ahorro en consumo de combustible por el mejoramiento de la superficie de rodadura y de las condiciones técnicas de las vías intervenidas, arrojando la siguiente información:

Tabla 36: Costo Ahorro de combustible

TIPO VEHÍCULO	AHORRO PROYECTADO ANUAL						
	TRAMO 1	TRAMO 2	TRAMO 3	TRAMO 4	TRAMO 5	TRAMO 6	
AUTOS	$ 177,189,250	$ 53,156,775	$ 6,556,002	$ 77,151,153	$ 207,311,423	$ 3,839,100	
BUSES	$ 13,936,935	$ 7,984,703	$ 1,208,594	$ 7,984,703	$ 34,424,230	$ 580,706	**$ 1,203,243,152**
CAMIONES	$ 344,636,174	$ 136,213,345	$ 7,893,810	$ 75,491,733	$ 27,991,022	$ 19,693,496	
AUTOS	$ 182,061,954	$ 55,740,785	$ 6,829,169	$ 81,950,028	$ 208,847,063	$ 4,134,416	
BUSES	$ 14,372,465	$ 8,347,644	$ 1,208,594	$ 8,347,644	$ 34,726,197	$ 580,706	**$ 1,238,785,996**
CAMIONES	$ 352,513,572	$ 142,777,843	$ 7,893,810	$ 78,773,983	$ 28,673,730	$ 21,006,395	
AUTOS	$ 186,491,686	$ 58,324,795	$ 6,965,752	$ 87,118,048	$ 210,229,139	$ 4,282,074	
BUSES	$ 14,807,994	$ 8,710,585	$ 1,208,594	$ 9,073,526	$ 34,877,181	$ 580,706	**$ 1,278,548,821**
CAMIONES	$ 362,360,320	$ 150,983,467	$ 8,501,026	$ 83,697,357	$ 28,673,730	$ 21,662,845	
AUTOS	$ 190,478,444	$ 61,277,949	$ 7,238,919	$ 92,286,068	$ 211,611,215	$ 4,429,731	
BUSES	$ 14,807,994	$ 9,073,526	$ 1,342,882	$ 9,436,467	$ 35,179,148	$ 580,706	**$ 1,314,299,961**
CAMIONES	$ 370,237,718	$ 157,547,965	$ 8,501,026	$ 88,620,730	$ 28,673,730	$ 22,975,745	
AUTOS	$ 195,794,121	$ 64,231,103	$ 7,512,086	$ 97,823,232	$ 212,993,291	$ 4,725,047	
BUSES	$ 15,243,523	$ 9,799,408	$ 1,342,882	$ 10,162,349	$ 35,330,131	$ 580,706	**$ 1,359,314,485**
CAMIONES	$ 380,084,466	$ 165,753,588	$ 9,108,242	$ 95,185,229	$ 29,356,438	$ 24,288,645	
AUTOS	$ 201,109,799	$ 67,553,402	$ 7,785,253	$ 103,729,540	$ 214,375,367	$ 5,020,362	
BUSES	$ 15,679,052	$ 10,162,349	$ 1,342,882	$ 10,525,290	$ 35,632,098	$ 725,882	**$ 1,401,706,527**
CAMIONES	$ 389,931,214	$ 173,959,212	$ 9,108,242	$ 100,108,603	$ 29,356,438	$ 25,601,544	
AUTOS	$ 205,982,503	$ 70,875,700	$ 7,921,836	$ 110,004,993	$ 215,757,443	$ 5,315,678	
BUSES	$ 16,114,582	$ 10,525,290	$ 1,477,170	$ 11,251,172	$ 35,934,065	$ 725,882	**$ 1,446,488,550**
CAMIONES	$ 399,777,962	$ 182,164,835	$ 9,715,458	$ 106,673,101	$ 29,356,438	$ 26,914,444	
AUTOS	$ 211,298,181	$ 74,567,143	$ 8,195,003	$ 116,649,590	$ 217,293,084	$ 5,463,335	
BUSES	$ 16,550,111	$ 11,251,172	$ 1,477,170	$ 11,977,054	$ 36,085,049	$ 725,882	**$ 1,493,705,903**
CAMIONES	$ 409,624,710	$ 192,011,583	$ 9,715,458	$ 113,237,600	$ 29,356,438	$ 28,227,344	
AUTOS	$ 216,170,885	$ 78,258,585	$ 8,468,170	$ 123,663,331	$ 218,675,160	$ 5,758,651	
BUSES	$ 16,985,640	$ 11,977,054	$ 1,477,170	$ 12,702,936	$ 36,387,015	$ 725,882	**$ 1,542,284,428**
CAMIONES	$ 419,471,457	$ 201,858,330	$ 10,322,674	$ 119,802,099	$ 30,039,145	$ 29,540,243	
AUTOS	$ 221,486,563	$ 82,319,172	$ 8,741,336	$ 131,046,216	$ 220,057,236	$ 6,053,966	
BUSES	$ 17,421,169	$ 12,339,995	$ 1,611,458	$ 13,428,818	$ 36,537,999	$ 871,058	**$ 1,592,489,180**
CAMIONES	$ 431,287,555	$ 211,705,078	$ 10,322,674	$ 126,366,597	$ 30,039,145	$ 30,853,143	

TIPO VEHÍCULO	AHORRO PROYECTADO ANUAL						
	TRAMO 1	TRAMO 2	TRAMO 3	TRAMO 4	TRAMO 5	TRAMO 6	
	$ 6,003,907,997	**$ 2,481,452,378**	**$ 180,993,338**	**$ 2,114,269,186**	**$ 2,783,779,785**	**$ 306,464,319**	**$ 13,870,867,003**

TIPO VEHÍCULO	AHORRO PROYECTADO ANUAL						
	TRAMO 7	TRAMO 8	TRAMO 9	TRAMO 10	TRAMO 11	TRAMO 12	
AUTOS	$ 64,616,490	$ 36,902,614	$ 57,586,506	$ 30,405,675	$ 8,416,489	$ 83,795,749	
BUSES	$ 20,811,764	$ 2,183,453	$ 4,790,822	$ 836,216	$ 1,088,823	$ 15,243,523	**$ 865,909,013**
CAMIONES	$ 378,072,447	$ 31,299,529	$ 21,662,845	$ 26,468,058	$ 2,954,024	$ 78,773,983	
AUTOS	$ 65,730,567	$ 38,745,383	$ 58,915,426	$ 31,894,065	$ 8,637,976	$ 87,856,336	
BUSES	$ 21,176,883	$ 2,322,823	$ 4,790,822	$ 836,216	$ 1,088,823	$ 15,969,405	**$ 891,348,670**
CAMIONES	$ 384,676,333	$ 32,980,041	$ 21,662,845	$ 27,413,346	$ 2,954,024	$ 83,697,357	
AUTOS	$ 66,473,285	$ 40,682,652	$ 60,244,345	$ 33,382,455	$ 9,080,949	$ 92,286,068	
BUSES	$ 21,542,002	$ 2,415,735	$ 4,790,822	$ 836,216	$ 1,306,588	$ 16,695,287	**$ 914,716,536**
CAMIONES	$ 389,629,247	$ 34,450,488	$ 21,662,845	$ 29,303,922	$ 2,954,024	$ 86,979,606	
AUTOS	$ 67,587,363	$ 42,714,422	$ 61,130,291	$ 35,296,099	$ 9,745,409	$ 97,084,943	
BUSES	$ 21,907,120	$ 2,555,105	$ 4,790,822	$ 836,216	$ 1,306,588	$ 17,784,110	**$ 941,376,059**
CAMIONES	$ 394,582,161	$ 36,341,064	$ 21,662,845	$ 31,194,497	$ 2,954,024	$ 91,902,980	
AUTOS	$ 68,330,081	$ 44,840,693	$ 62,459,211	$ 36,997,115	$ 10,188,382	$ 101,883,819	
BUSES	$ 22,272,239	$ 2,648,018	$ 5,226,351	$ 836,216	$ 1,306,588	$ 18,509,992	**$ 969,592,388**
CAMIONES	$ 399,535,075	$ 38,021,576	$ 23,632,195	$ 32,139,785	$ 3,938,699	$ 96,826,354	
AUTOS	$ 69,072,799	$ 47,061,465	$ 63,345,157	$ 38,910,759	$ 10,631,355	$ 107,051,839	
BUSES	$ 22,272,239	$ 2,787,387	$ 5,226,351	$ 1,045,270	$ 1,524,352	$ 19,598,815	**$ 996,278,911**
CAMIONES	$ 404,487,989	$ 39,912,151	$ 23,632,195	$ 34,030,360	$ 3,938,699	$ 101,749,728	
AUTOS	$ 70,186,877	$ 49,423,988	$ 64,674,076	$ 40,824,403	$ 11,295,815	$ 112,219,858	
BUSES	$ 22,637,358	$ 2,926,756	$ 5,226,351	$ 1,045,270	$ 1,524,352	$ 20,324,697	**$ 1,025,579,399**
CAMIONES	$ 411,091,875	$ 42,012,791	$ 23,632,195	$ 35,920,936	$ 3,938,699	$ 106,673,101	
AUTOS	$ 70,929,595	$ 51,881,012	$ 65,560,023	$ 42,738,047	$ 11,738,788	$ 117,757,022	
BUSES	$ 23,002,476	$ 3,066,126	$ 5,226,351	$ 1,045,270	$ 1,524,352	$ 21,413,521	**$ 1,053,019,683**
CAMIONES	$ 416,044,789	$ 44,113,430	$ 23,632,195	$ 37,811,512	$ 3,938,699	$ 111,596,475	
AUTOS	$ 72,043,672	$ 54,479,788	$ 66,888,942	$ 44,864,318	$ 12,403,248	$ 123,663,331	
BUSES	$ 23,367,595	$ 3,251,952	$ 5,226,351	$ 1,045,270	$ 1,742,117	$ 22,502,344	**$ 1,081,538,242**
CAMIONES	$ 420,997,703	$ 46,214,070	$ 23,632,195	$ 38,756,799	$ 3,938,699	$ 116,519,849	

TIPO VEHÍCULO	AHORRO PROYECTADO ANUAL						
	TRAMO 7	TRAMO 8	TRAMO 9	TRAMO 10	TRAMO 11	TRAMO 12	
AUTOS	$ 72,786,391	$ 57,173,065	$ 68,217,861	$ 47,203,216	$ 12,846,221	$ 129,569,639	
BUSES	$ 23,732,714	$ 3,391,321	$ 5,661,880	$ 1,254,324	$ 1,742,117	$ 23,591,167	**$ 1,116,847,235**
CAMIONES	$ 425,950,617	$ 48,524,773	$ 25,601,544	$ 41,592,663	$ 4,923,374	$ 123,084,348	
	$ 4,935,547,748	**$ 885,323,670**	**$ 910,392,657**	**$ 726,764,516**	**$ 155,572,298**	**$ 2,242,605,246**	**$ 9,856,206,135**

Elaboración Propia

Estimación del incremento del Producto Interno Bruto debido a la inversión del proyecto

Para conocer el impacto económico de la inversión del proyecto, se adoptó el enfoque de Matriz de Insumo Producto (MIP). La MIP es una representación del modelo insumo-producto el cual sirve para analizar el impacto sobre los diferentes sectores de la economía por cambios en la demanda final. Del mismo modo, el análisis insumo-producto permite conocer y cuantificar la interrelación de las actividades económicas, el intercambio de bienes y servicios con otras regiones del país y con otros países, el consumo y la inversión y la participación de los factores en el valor agregado generado en la economía departamental (Vallecilla, 2012).

La MIP implementada para Caldas cuenta con cuarenta y cinco sectores o ramas (45 x 45) y seis categorías en el vector de demanda final: consumo privado, consumo del gobierno, inversión bruta fija (FBCF), variación de inventarios, exportaciones al resto del mundo y al resto del país. El vector de valor agregado contiene cinco componentes: remuneración al trabajo, ganancias brutas, impuestos netos de subsidios, importaciones del resto del mundo e importaciones del resto del país.

Para el caso en cuestión, se utiliza la MIP con el fin de evaluar el efecto generado por cambios en elementos exógenos de una economía que ocurren en un solo agente (la inversión del proyecto) y se espera que el efecto de esos cambios ocurra en el corto plazo. Así pues, el resultado de la utilización de la MIP se interpreta como el impacto en la economía departamental (medido en miles de millones de pesos) en la economía departamental si todos los demás elementos permanecen constantes.

El impacto calculado corresponde a 128 mil millones de pesos del 2012, año de referencia del modelo insumo producto utilizado. Para la actualización de los valores monetarios a cifras del 2016, se utilizó el PIB implícito calculado con cifras del PIB corriente y PIB constante publicados por el DANE. El resultado final es de 145.4 mil millones de pesos equivalentes al 1.1 del PIB (preliminar) de Caldas para 2016.

El impacto se compone en su mayor parte por la dinamización de la rama de **Trabajos de construcción, construcción de obras civiles y servicios de arrendamiento de equipo con operario**. Sin embargo, el beneficio no solamente se limita a dicha rama debido a las interrelaciones sectoriales que se presentan en el Departamento. A continuación, se presenta el valor desagregado por ramas de actividad:

Tabla 37: Efecto de aumento de la inversión en infraestructura recursos ISAGEN según ramas de actividad (miles de millones de $)

Rama	Descripción	Valor
Total		**145,390**
01	Café pergamino (011)	0,002
02	Otros agrícolas (0112-0119)	0,056
03	Pecuario (012)	0,042
04	Productos de silvicultura, extracción de madera y actividades conexas; pesca y piscicultura (02, 05)	0,614
05	Minerales metálicos (131-133)	0,000
06	Minerales no metálicos (8101-120; 141-149)	0,162
07	Producción, transformación y conservación carne y pescado (151)	0,033
08	Elaboración de productos lácteos (153)	0,011
09	Elaboración de productos de café (156)	0,002
10	Elaboración de cacao, chocolate y productos de confitería (158)	0,002
11	Otros productos alimenticios (152, 154,155, 157)	0,128
12	Elaboración de bebidas (159)	0,034
13	Fabricación de prendas de vestir, excepto prendas de piel (181)	0,008
14	Fabricación de calzado (192)	0,000
15	Fabricación de sustancias químicas básicas (241)	0,298
16	Fabricación de otros productos químicos (242)	0,092
17	Fabricación de productos de plástico (252)	1,289
18	Fabricación de productos minerales no metálicos ncp (269)	10,023
19	Básicas de hierro y acero (271)	6,409
20	Fabricación de productos metálicos para uso estructural, tanques, depósitos y generadores de vapor (281)	0,129
21	Fabricación de otros productos elaborados de metal y actividades de servicios relacionados con el trabajo de metales (289)	0,096
22	Fabricación de maquinaria de uso general (291)	0,073
23	Fabricación de muebles (361)	0,002

Rama	Descripción	Valor
24	Otras industrias manufactureras, desperdicios y desechos (369 y división 37) (*)	2,103
25	Energía eléctrica y gas domiciliario (40)	1,299
26	Agua + recolección y disposición de residuos + alcantarillado (410)	0,205
27	Trabajos de construcción, construcción y reparación de y servicios de viviendas (4521)	0,000
28	Trabajos de construcción, construcción y reparación de y servicios de edificaciones NR (4522)	0,068
29	Trabajos de construcción, construcción de obras civiles y servicios de arrendamiento de equipo con operario (453-456)	96,412
30	Comercio (501-505, 511-516, 521-526)	4,501
31	Servicios de reparación de automotores, de artículos personales y domésticos 5020, 527	0,855
32	Servicios de alojamiento, suministro de comidas y bebidas (551-553)	0,595
33	Servicios de transporte terrestre (601-605)	2,796
34	Servicios de transporte por vía acuática (611-612)	0,012
35	Servicios de transporte por vía aérea (621-622, 631)	0,210
36	Servicios complementarios y auxiliares al transporte (632-634, 639)	0,418
37	Servicios de correos y telecomunicaciones (641-642)	0,588
38	Servicios de intermediación financiera, de seguros y servicios conexos (651, 659-660, 671-672)	2,557
39	Servicios inmobiliarios y de alquiler de vivienda (70 y 71)	1,156
40	Servicios a las empresas excepto servicios financieros e inmobiliarios (73 y 74, excepto 749)	11,876
41	Servicios de ventas por telecomunicación ("call centers") e informática y conexos (72 y 749)	0,000
42	Servicios de enseñanza de mercado (80)	0,006
43	Servicios sociales y de salud de mercado (85)	0,001
44	Gobierno (75)	0,000
45	Resto de servicios (91-93, 95)	0,225

Fuente: Cálculos del autor con base en Vallecilla, G. 2012.

La metodología implementada calcula el impacto a nivel departamental. Para desagregar el impacto a nivel municipal se tomó el supuesto de que este es equivalente al grado de participación en la economía departamental. Para esto se utilizó el peso relativo municipal en el Valor Agregado departamental % de acuerdo con el Indicador de Importancia Económica Municipal más reciente (2015) calculado por el DANE. A continuación, se presentan los ponderadores implementados para la distribución del impacto del proyecto y el valor del mismo a nivel municipal.

Tabla 38: Efecto de aumento de la inversión en infraestructura recursos ISAGEN por municipio

Municipio	Peso relativo municipal en el Valor Agregado departamental %	Peso relativo municipal en el total %	Impacto (miles de millones de $)
Norcasia	2,4	12,21	17,757
Marquetalia	1,1	5,83	8,475
Victoria	0,8	3,92	5,694
Manzanares	1,5	7,52	10,931
Pensilvania	1,6	8,45	12,286
Marulanda	0,3	1,58	2,300
Salamina	1,6	8,35	12,144
Aranzazu	1,2	6,27	9,120
San José	0,6	2,88	4,184
Risaralda	1,9	9,93	14,443
Riosucio	3,3	17,23	25,055
Anserma	3,1	15,82	22,999
Total	**19,3**	**100,00**	**145,390**

Elaboración Propia

De igual manera se presentan otros beneficios que en este proyecto no se cuantificaron, pero como resultado como lo es el proyecto un proyecto social, es para beneficio de la sociedad como:

- **BENEFICIOS PARA LOS USUARIOS Y TRANSPORTADORES:** A partir de las mejoras de una obra de interés público en una zona determinada como la construcción, rehabilitación, rectificación, ampliación o pavimentación de una vía, se aumenta el valor del patrimonio de un grupo limitado de personas, originando además una serie de beneficios generales representados en economía de costos de transporte a los usuarios, la plusvalía de los predios ubicados en la zona de influencia

- **BENEFICIOS PARA EL SECTOR PÚBLICO:** Son los beneficios sociales y políticos para el Estado representados por el desarrollo de la región y un aumento de la producción agropecuaria, la construcción de la vía permitirá el desarrollo agrícola de la región y que la rentabilidad promedia de las explotaciones se mantenga al mismo nivel actual. Además, se percibe un ahorro en los costos de mantenimiento de las vías.

- **BENEFICIOS PARA LOS PROPIETARIOS DE LOS PREDIOS:** Está dado por el incremento en el valor de la propiedad que es la resultante de modificar las condiciones propias de los predios al mejorar la comunicación y acceso a otras regiones.

- **BENEFICIOS PARA LOS USUARIOS:** Para la Evaluación Económica solo se consideraron los beneficios a los usuarios de la vía como beneficios primarios cuantificables. La plusvalía no se cuantificó por ser objeto de un estudio de pre-factibilidad de valorización. Estos beneficios considerados son: Los usuarios que se

benefician son de dos tipos: Los de cortas distancias, que en general se localizan en la zona de influencia, y los usuarios que dan origen al tránsito de larga distancia. Para el presente estudio se tuvo en cuenta solamente el beneficio por reducción en los costos de operación de los usuarios de acuerdo a los vehículos más usados en la región y disminución en tiempos de viaje. Para hacer una evaluación económica de los beneficios citados, se hace necesario el análisis de precios económicos (sin impuestos) y a precios financieros (con impuesto) de los costos de operación vehicular. Los valores calculados son promedios para operación subiendo y bajando en cada pendiente considerada, según las características físicas del pavimento y de operación.

- **BENEFICIOS AMBIENTALES:** Es para las regiones donde se intervendrá la vía, ya que al existir una mejoría en la vía se dice que aumenta la velocidad de viaje, por ende, el tiempo de viaje disminuye, reduce el consumo de gasolina, por lo tal, la emisión de gases como el CO2 es menor, donde la calidad de vida mejoraría.

Tabla 39: Matriz de Impacto

	Nombre	ACCIONES	ALTERACIÓN	FASE	IMPACTO NEGATIVO	FASE	IMPACTO POSITIVO
Social	Demográfico		Concentración población	CONSTRUCCIÓN	Incremento de demanda de servicios públicos	Construcción	Creación de nuevos empleos
							Mejoramiento de calidad de vida
							Incremento de ingresos
	Social	Informe a la sociedad					Mayor participación de la población objeto
Ambiental	Aire	Descargue de materiales	Incremento de contaminación		Afectación de la salud- Arrastres de material	Ejecución	
	Auditivo	Transporte pesado Operación de maquinaria	Incremento del ruido en el día		Afectación de la salud		
	Suelo	Generación escombros	Disposición inadecuada de escombros		Alteración paisaje		
	Espacio Publico	Restricción vehicular Restricción peatonal			Demora en el tiempo de viaje Incremento de la accidentalidad		Mejoramiento del tránsito vehicular
							Mejoramiento del transporte de carga
Economicos	Servicios públicos	Suspensión alcantarillado Suspensión acueducto	Calidad de vida			Finalizada	Mejoramiento de calidad de vida
	Económicos	Disminución de productividad	Reducción de comercialización de productos				Mayor transporte turístico
							Mayor ingreso económico
							Disminución de los costos de transporte

17 BIBLIOGRAFÍA

- *Carta estadística 2015 gobernación de caldas*
- *Informe de competitividad Universidad del Rosario*
- *CEPAL*
- *Porcentaje de Imprevistos del -AIU- Administración, Imprevistos y Utilidad, en los Contratos de Obra. CÁMARA COLOMBIANA DE LA INFRAESTRUCTURA SECCIONAL ANTIOQUIA. Gustavo Betancur Vargas. Medellín - Enero de 2014.*

- *Plan Departamental de Gestión del Riesgo del Departamento De Caldas. Manizales, abril de 2014 versión 04*

- *Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES) Área de proyectos y programación de inversiones. Naciones Unidas. CEPAL.*

- *Acuerdo 038 DNP*

- *Estudio de Cumplimiento de Buenas Prácticas en la Contratación Pública de Infraestructura – 2015. Cámara de Comercio de la Infraestructura Seccional Antioquia.*

- *MANUAL DE SEÑALIZACIÓN VIAL, DISPOSITIVOS UNIFORMES PARA LA REGULACIÓN, DEL TRÁNSITO EN CALLES, CARRETERAS Y CICLORRUTAS DE COLOMBIA 2015.*

- [1] http://www.victoria-caldas.gov.co/informacion_general.shtml
- http://www.samana-caldas.gov.co/informacion_general.shtml#geografia
- http://www.manzanares-caldas.gov.co/informacion_general.shtml
- http://www.marquetalia-caldas.gov.co/informacion_general.shtml#geografia