

**VIABILIDAD ECONÓMICA Y FINANCIERA DE CONCESIONAR LA VÍA
MEDELLÍN - SAN PEDRO - ENTRERRIOS**

**LUIS ALEJANDRO BRAVO HENDERSON
FICXONDER ROBAYO GALLEGO**

**UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
ESPECIALIZACIÓN EN VÍAS Y TRANSPORTE
MEDELLÍN
2012**

**VIABILIDAD ECONÓMICA Y FINANCIERA DE CONCESIONAR LA VÍA
MEDELLÍN - SAN PEDRO - ENTRERRIOS**

**LUIS ALEJANDRO BRAVO HENDERSON
FICXONDER ROBAYO GALLEGO**

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de
Especialista en Vías y Transporte**

**Asesor Temático
INGENIERO GABRIEL ALIRIO DÍAZ RIVERA
Ingeniero en Transportes y Vías
Especialista en Vías Terrestres**

**UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
ESPECIALIZACIÓN EN VÍAS Y TRANSPORTE
MEDELLÍN
2012**

TABLA DE CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	13
1. EVOLUCIÓN DEL TRASPORTE Y LAS CONCESIONES A TRAVÉS DEL TIEMPO EN COLOMBIA	16
1.1 CONCESIONES DE PRIMERA GENERACIÓN	27
1.2 CONCESIONES DE SEGUNDA GENERACIÓN	31
1.3 CONCESIONES DE TERCERA GENERACIÓN	34
1.4 CONCESIONES DE CUARTA GENERACIÓN	36
1.5 COMPARATIVO DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LAS GENERACIONES DE CONCESIONES VIALES EN COLOMBIA	38
1.6 CONCESIONES DE VÍAS PRIMARIAS.....	39
1.7 CONCESIONES DE VÍAS SECUNDARIAS.....	40
2. LEGISLACIÓN EN CONCESIONES VIALES	44
2.1 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE COLOMBIA.....	45
2.2 LEY 80 DE 1993	45
2.3 LEY 105 DEL 30 DE DICIEMBRE DE 1993.....	47
2.4 LEY 1150 DEL 16 JULIO 2007	49
2.5 DECRETO 4533 DE 2008.....	50
2.6 LEY 819 DE 2003 Y DECRETO 111 DE 1996.....	52
2.7 LEY 448 DE 1998 Y LEY 819 DE 2003	53
2.8 NORMATIVIDAD AMBIENTAL EN COLOMBIA	55
2.9 NORMATIVIDAD SOCIAL EN COLOMBIA QUE AFECTAN LAS CONCESIONES VIALES.....	56
3. CONCESIÓN DE LA VÍA SECUNDARIA MEDELLÍN - SAN PEDRO - ENTRERRIOS	59
3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	59
3.2 LOCALIZACIÓN.....	59

3.3 METODOLOGÍA	61
4. TRÁNSITO.....	63
4.1 INFORMACIÓN DEL TRÁNSITO	63
4.1.1 Clasificación vehicular.:	63
4.1.2 Análisis del tránsito año 2011.	64
4.2 ANÁLISIS DE TRÁNSITO AÑOS 2002 A 2011	65
4.3 CÁLCULO DEL TRÁNSITO PROMEDIO DIARIO AÑO 2011.....	67
4.4 PROYECCIÓN DE TRÁFICO	68
4.4.1 Determinación de la tasa de crecimiento anual de tránsito.....	69
4.4.1.1 Comportamiento de las tasas de crecimiento de tránsito calculado con los registros históricos de peaje.	70
4.4.1.2 Comportamiento de las tasas de crecimiento del Producto Interno Bruto en Colombia.....	74
4.4.1.3 Comportamiento de las tasas de crecimiento del tránsito en Colombia estudio INVIAS.	76
4.5 PROYECCIÓN DE LA TASA DE CRECIMIENTO DE LA TARIFA DE PEAJE	77
5. PRESUPUESTO DEL PROYECTO DE CONCESIÓN	80
5.1 COSTOS DE INGENIERÍA	80
5.2 COSTOS DE ELABORACIÓN DE DISEÑOS	86
5.3 COSTOS DE INTERVENTORÍA, DE CONSTRUCCIÓN Y DE OPERACIÓN	86
5.4 COSTOS DEL DESARROLLO DEL PROYECTO DE CONCESIÓN	87
5.5 COSTOS DE OPERACIÓN	87
5.5.1 Costos del personal de operación y administración de la concesión.	87
5.5.2 Costos Fiduciarios durante el periodo de operación..	87
5.5.3 Costos de pólizas durante la operación.	87
5.5.4 Costos de manejo y transporte del recaudo de peajes.....	87
5.6 COSTOS FINANCIEROS	88
5.7 COSTOS DE LA GESTIÓN DE RIESGOS	88
5.8 COSTOS AMBIENTALES.....	88
5.9 COSTOS DEL MANTENIMIENTO RUTINARIO	90

5.10 COSTOS DEL MANTENIMIENTO PERIÓDICO	93
6. EVALUACIÓN DE RIESGOS.....	95
6.1 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS.....	96
6.1.1 Riesgos sociales.....	97
6.1.2 Riesgos políticos.	100
6.1.3 Riesgos naturales..	103
6.1.4 Riesgos técnicos.	105
6.1.5 Riesgos administrativos..	106
6.1.6 Riesgos jurídicos.....	106
6.1.7 Riesgos económicos y financieros.....	108
6.1.8 Riesgos ambientales.....	110
6.2 MATRICES DE RIESGOS	112
6.3 FUNDAMENTO DE LA MATRIZ.....	112
6.4 MATRICES DE RIESGO MÉTODO GRÁFICO.....	115
6.5 MATRICES DE RIESGOS MÉTODO NUMÉRICO	121
6.6 ANÁLISIS DE LAS MATRICES DE RIESGOS	124
6.6.1 Riesgos en la concesión.....	126
6.6.2 Equilibrio económico y financiero.....	130
7. EVALUACIÓN FINANCIERA	133
7.1 TASA DE INTERÉS	133
7.2 FLUJOS DE CAPITAL	136
7.3 ANÁLISIS FINANCIERO.....	138
7.4 CÁLCULO DE LA TASA INTERNA DE RETORNO Y VALOR PRESENTE NETO.....	143
8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	146
BIBLIOGRAFÍA.....	150
ANEXOS.....	155

LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A. Tránsito	¡Error! Marcador no definido.
Anexo B. Proyección de recaudo por concepto de peajes.....	¡Error! Marcador no definido.
Anexo C. Presupuesto de obras a ejecutar	¡Error! Marcador no definido.
Anexo D. Evaluación de riesgos.	¡Error! Marcador no definido.
Anexo E. Registro fotográfico.	¡Error! Marcador no definido.
Anexo F. Análisis de precios unitarios.	¡Error! Marcador no definido.

LISTA DE CUADROS

	pág.
Cuadro 1. Características de las cuatro generaciones de Concesiones.....	43
Cuadro 2. Normatividad ambiental en Colombia.....	55
Cuadro 3. Normatividad social en Colombia.....	58
Cuadro 4. Categorización del tráfico para cobro de tarifa de peaje.	63

LISTA DE GRÁFICOS

	pág.
Gráfico 1. Total vehículos por año.	65
Gráfico 2. Comportamiento anual del tránsito por categorías.	66
Gráfico 3. Tránsito año 2011 proyectado.	73
Gráfico 4. Composición del tránsito año 2011.	74
Gráfico 5. Tasas de crecimiento real del PIB en Colombia (2003-2011).	75
Gráfico 6. Comparativo TPD vs PIB.	76
Gráfico 7. Comportamiento del crecimiento de recaudo por concepto de peaje.	78
Gráfico 8. Fundamento de la matriz.	113
Gráfico 9. Clasificación de los riesgos debido a actos generados por criminalidad.	116
Gráfico 10. Clasificación de los riesgos debido a actos originados por motivación política.	117
Gráfico 11. Clasificación de los riesgos debido a sucesos de origen físico.	118
Gráfico 12. Clasificación de los riesgos debido a sucesos de la impericia.	119
Gráfico 13. Clasificación de los riesgos debido a sucesos de las decisiones Institucionales.	120
Gráfico 14. Resumen del análisis de riesgo por el método numérico.	123
Gráfico 15. Tasas de colocación por modalidad de crédito.	135
Gráfico 16. Flujo de caja.	142

LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A. Tránsito	¡Error! Marcador no definido.
Anexo B. Proyección de recaudo por concepto de peajes.....	¡Error! Marcador no definido.
Anexo C. Presupuesto de obras a ejecutar	¡Error! Marcador no definido.
Anexo D. Evaluación de riesgos.	¡Error! Marcador no definido.
Anexo E. Registro fotográfico.	¡Error! Marcador no definido.
Anexo F. Análisis de precios unitarios.	¡Error! Marcador no definido.

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Proyectos de la primera generación de concesiones.....	29
Tabla 2. Proyectos de la segunda generación de concesiones.....	32
Tabla 3. Proyectos de la tercera generación de concesiones.....	35
Tabla 4. Coordenadas de las ciudades por donde cruza el proyecto de concesión.	60
Tabla 5. Cálculo del TPDA por categoría de vehículos.....	67
Tabla 6. Total de Vehículos por año estación de peaje pajarito.	70
Tabla 7. Tránsito Proyectado a diciembre - Peaje Pajarito año 2011.	72
Tabla 8. Cálculo del PIB promedio (2003 – 2011).	75
Tabla 9. Tasa de crecimientos estudios INVIAS año 2007.	76
Tabla 10. Flujo de ingreso por concepto de peajes.	79
Tabla 11. Diagnóstico del corredor vial Medellín – San Pedro- Entrerrios.....	81
Tabla 12. Presupuesto de obras a ejecutar.	84
Tabla 13. Presupuesto general de obras por ejecutar.	85
Tabla 14. Inversión cronológica del presupuesto general de obras por ejecutar. ...	86
Tabla 15. Tabla de costos totales para la concesión.	89
Tabla 16. Proyección de mantenimiento rutinario.	91
Tabla 17. Análisis de precios para mantenimiento rutinario.....	92
Tabla 18. Proyección del mantenimiento periódico.....	93
Tabla 19. Presupuesto mantenimiento periódico.....	94
Tabla 20. Fundamento de la matriz.	113
Tabla 21. Consolidación de riesgos.	115
Tabla 22. Resumen del análisis de riesgos por el método numérico.....	122
Tabla 23. Clasificación final de la importancia de los riesgos en la concesión. ...	126
Tabla 24. Tasas de colocación por modalidad de crédito.	134
Tabla 25. Tasas de captación semanales – DTF, CDT 180 días y TCC.....	136

Tabla 26. Análisis financiero.	139
Tabla 27. Cálculo de TIR y del VAN.	145

INTRODUCCIÓN

No cabe duda que Colombia exhibe un relativo atraso en la cobertura de la infraestructura de transporte. El país cuenta con una red vial aproximada de 166,233 kilómetros y se tienen 46 millones de habitantes, el índice entonces es de 3.61 Kilómetros por cada 1.000 Habitantes por debajo del promedio regional de 5.2 Kilómetros por cada 1.000 Habitantes, de los cuales el 15% (cerca de 25.000 km) se encuentran pavimentados, teniéndose un índice de 0.54 Kilómetros por cada 1.000 Habitantes. Colombia tiene un área de aproximadamente 1.142.000 kilómetros cuadrados, de modo que esto equivale a una cobertura vial de aproximadamente 145 metros de carreteras por kilómetro cuadrado de territorio. Brasil y Costa Rica tienen la mayor cantidad total de kilómetros de carreteras por cada mil habitantes, de 10.1 y 8.8 respectivamente. Para Colombia este indicador alcanza un valor de 3.6 en 2003, un valor muy por debajo del promedio regional de 5.2 km por cada mil habitantes, y sólo superior a los niveles de Ecuador, México y Perú. El aparente rezago con respecto a otros países latinoamericanos en estos indicadores debe, sin embargo, tomarse con cautela. En Colombia, la mayor parte de la población se encuentra concentrada alrededor de los centros urbanos, hay grandes áreas con baja densidad poblacional y gran parte del territorio nacional está compuesto por zonas montañosas y/o selváticas. El país latinoamericano con una mayor longitud de la red férrea es Argentina, que tiene más de 0.9 km de vías por mil habitantes. Colombia sólo alcanza un valor de 0.07 kilómetros de vías férreas por cada mil habitantes, uno de los menores en la región. Por el contrario, el número de aeropuertos sugiere una alta cobertura a nivel nacional. Aparentemente, el transporte aéreo ha funcionado como sustituto del transporte terrestre en algunas regiones apartadas.

En Colombia, en los años noventa, en el proceso de apertura de la economía, se evidenció el estado precario de la infraestructura de transporte (vial, aeroportuaria,

portuaria y férrea), lo que “se convirtió en uno de los principales obstáculos para el crecimiento económico, la competitividad, la expansión de las actividades productivas y la calidad de vida de la mayoría de la población”

El presente estudio tiene por objeto ilustrar la nueva modalidad de construcción y mantenimiento de la red vial de Colombia por la modalidad de concesión, ilustrando su legislación, trayectoria, experiencia y aplicabilidad en el corredor vial de carácter secundario departamental: Medellín - San Pedro de Los Milagros - Entrerrios, estableciendo su viabilidad económica y financiera.

Para lograr este objetivo, en primera instancia, se realizó una recopilación del estado del arte de las concesiones en Colombia, es así como en el capítulo número uno se expondrá cómo se han desarrollado las concesiones de vías primarias en Colombia, posteriormente en éste mismo capítulo se hablará de las concesiones en vías secundarias y se expondrá cuál ha sido la evolución de las concesiones en Colombia.

Una vez se ha definido el estado del arte en el capítulo número tres, se describirá el proyecto de concesionar la vía Medellín - San Pedro de los Milagros -Entrerrios y se definirá la metodología para llevarlo a cabo.

En el capítulo número cuatro se presenta la información suministrada por la Gobernación de Antioquia del historial de aforos y recaudos de peajes entre los años 2001 a 2011, y se procede a realizar el estudio de tránsito.

En el capítulo número cinco se define el presupuesto requerido para la ejecución de la concesión, es así como se definen los costos de operación y administrativos.

En el capítulo número seis se evalúan cada uno de los riesgos que a criterio del presente estudio estará expuesto el proyecto.

En el capítulo número siete, finalmente, con toda la información recolectada, se procede a definir la viabilidad económica y financiera del proyecto.

1. EVOLUCIÓN DEL TRANSPORTE Y LAS CONCESIONES A TRAVÉS DEL TIEMPO EN COLOMBIA

Con el ánimo de desarrollar el tema de la manera más clara posible, en este capítulo se abrirá el análisis histórico del progreso de la carretera hasta la fecha, como introducción al análisis de las condiciones de desarrollo del país, su entorno macroeconómico y las condiciones que originaron una u otra política.

En el proceso de investigación se encontró en la bibliografía auscultada la tesis *“Concesiones viales como resultado de la evolución histórica, política y económica de Colombia.”*¹, la cual tiene el compendio más completo encontrado sobre la evolución del transporte y las concesiones en Colombia, se presenta aquí parte de esta investigación, véase:

“Considerando que el desarrollo del país estuvo limitado desde la época de la conquista hasta la época de la independencia en las inversiones que hicieran los españoles, que eran finalmente limitadas, por cuanto no había interés en el desarrollo de industrias sino en la explotación del oro y otras piedras preciosas, y después de la independencia las luchas fratricidas por el poder político dejaron un país sumido en la pobreza, sin recursos y con unas necesidades de inversión altas. Fue así como el Estado tuvo que crear mecanismos que permitieran la construcción de infraestructuras, de tal manera que el congreso de la época promulgó un Decreto calendarado el 31 de julio de 1823, mediante el cual se establecían reglas para la Concesión de privilegios exclusivos para obras públicas, construcción de éstas a expensas del tesoro e indemnización de la propiedad destinada a usos públicos; en 1825 el 22 de abril se expidió otro concediendo exenciones a quienes establecieran posadas, ventas o mesones en los caminos públicos. Estas disposiciones atrajeron algunos inversionistas como el señor Juan Bernardo Elbers que quiso unir a Bogotá con el río Magdalena, proceso que fue un rotundo fracaso ante la dificultad de la obra emprendida; para 1836 el gobierno expidió una ley por medio de la cual se concedía a personas naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras, un privilegio y regalías especiales para el caso en que construyeran y explotaran un camino de rieles entre ciudad de Panamá y el punto donde terminaba la navegación del río Chagres, intercomunicando así los océanos Atlántico y Pacífico, proyectos que fueron bien intencionados pero que no lograron cristalizarse nuevamente por las dificultades financieras y de orden político que envolvieron el desarrollo de la incipiente república recién independizada”.

¹ BORDA ÁVILA, Margarita Leonor. En: Tesis: “Concesiones viales como resultado de la evolución histórica, política y económica de Colombia.” Bogotá, 2005.

Todos estos esfuerzos legislativos, vinieron a tomar forma en el gobierno del general Tomás Cipriano de Mosquera, quien expidió el día 7 de mayo de 1845 la Ley sobre caminos nacionales, modificada en abril 16 y junio 9 del siguiente año, constituyéndose como el primer Plan Vial Integrado de la República. Estos decretos reglamentarios de las ya nombradas leyes, fijaban fondos y se posibilitaba la contratación total o parcial, estipulando un precio fijo por estas obras o estipulando un precio concediendo a empresarios derechos de peaje o pontazgo.

A finales del siglo XIX el panorama era totalmente desolador, aún con los desarrollos alcanzados por los proyectos ferroviarios tales como el Ferrocarril de Panamá que inició construcción en 1850 por cuenta del Barón Thierry y fue el primero que se construyó en Colombia, siendo la punta de lanza de otros proyectos similares como el ferrocarril de Antioquia, el cual inició en 1874 buscando unir el Río Grande de La Magdalena con Medellín mediante un tren de trocha angosta, con un plazo de ocho y medio años y que explotaría el contratista por cincuenta y cinco años, proyecto que sólo se culminó hasta 1914, después de haber pasado por varios contratistas, por ejecución directa del Estado de Antioquia, demandas y demás pleitos, el ferrocarril de Girardot, el Ferrocarril de la Sabana y Cundinamarca, el Ferrocarril del Cauca, entre otros. El Estado - Nación, buscó por la fuerza de las circunstancias combinar medios de transporte: carreteras, ríos y trenes para así, lograr la comunicación entre las provincias. Hoy éste es el esquema intermodal, esquema que evidentemente no funcionó, debido a la no interconexión entre medios complementarios.

La necesidad del país de construir infraestructura y la limitación para obtener recursos por cuanto la incipiente república no tenía a quién cobrar impuestos implicó ceder a los apetitos voraces de las multinacionales que para esa época recorrían el mundo “vendiendo” redes ferroviarias y concomitantes, obviamente Colombia no fue ajena con el desarrollo de este medio en el mundo, dando origen

formal a las concesiones para construcción de infraestructura. Fue así como para 1881 el prometedor nacimiento del tren de Girardot estaría asociado al más grande concesionario y contratista extranjero que llegó al país, el ingeniero Francisco Javier Cisneros, quien por casi cincuenta años tuvo el poder de enfrentársele al Estado, con el poder que para la época daba el monopolio y la concesión.

Se puede afirmar sin lugar a dudas que el Siglo XIX, no fue prolífico en obras, fueron más intenciones que desarrollos, la fortaleza en infraestructura que vislumbraba la parte férrea, sólo se consolidó en los primeros años del Siglo venidero.

En los albores del siglo XX, llegó a la presidencia el general Rafael Reyes, quien gobernó con un régimen dictatorial, sobre la necesidad de organizar el país y dentro de este marco consideró que la construcción de infraestructura era pilar fundamental para crear desarrollo, traer inversión, crecer económicamente y dentro de este contexto creó el Ministerio de Obras Públicas, con funciones de todo orden, desde construcción de acueductos, energía eléctrica, compraventa de bienes muebles e inmuebles, construcción de edificios y construcción de infraestructura: caminos, ferrocarriles, vías terrestres y fluviales. Ulteriores desarrollos legislativos como los Decretos Legislativos No. 34 y No. 60 definieron las vías nacionales, departamentales y las municipales; en el lapso de la presidencia del general Reyes, se construyeron 207 kilómetros de carreteras y 572 de caminos.

A pesar de muchos esfuerzos, la infraestructura era incipiente y los intentos por desarrollarla fueron frustrados por unas y otras razones; para antes de la creación del Ministerio de Obras Públicas, el señor Julio Dupuy propuso al gobierno del presidente Marroquín la explotación de la carretera de Cambao por medio de automóviles, exigiendo un privilegio a cambio de mantener en buen estado la

carretera que consistía en el cobro de un derecho de tránsito, propuesta que fue rechazada por el Ministro de Hacienda de la época, argumentando que el ruido que se produciría, podría asustar a los caballos que circularan en la misma vía y caerse a los precipicios, matando a su jinete. Para 1909 el Ministerio de Obras Públicas concedió un contrato para prestación del servicio de transporte por cinco años, concediéndoles permisos para importar vehículos, accesorios y además dándoles una subvención de \$3.000 oro por año, servicio que fracasó por los altos costos de la gasolina y el mal estado de la vía, que implicó que para poder hacer rentable el negocio los concesionarios incrementarían las tarifas a unos precios impagables, significando la ruina para el quijotesco proyecto.

Sin embargo, era clara la necesidad de desarrollar al país en materia de infraestructura, por eso desde 1904 los gobiernos y el congreso hacían ingentes esfuerzos por desarrollarla, pero al igual que en el Siglo XIX, era más retórica que práctica, y los desarrollos viales se hacían sin especificación técnica, sin priorización, sin buscar la integración de vías; era tal el caos, que en cuestión de 14 años se expidieron 104 leyes para regular el sector vial, generando que el Ministerio de Obras Públicas presentara un proyecto borrando lo hecho hasta ese entonces, legislando desde el marco constitucional un único entorno, para evitar la promulgación de tanta ley.

Sin embargo, mediante la Ley 88 de 1931, se adoptó el Plan de Carreteras Nacionales, el cual ha sido catalogado como el primer intento serio de organizar el desarrollo de infraestructura vial en el país, posteriormente se expidió la Ley 3 de 1936, que coadyuvó en el fortalecimiento estructural del Plan de Desarrollo Vial y más tarde con la Ley 175 de 1938 se autorizó la pavimentación de parte de las vías comprendidas en el plan vial y sobre la base de la intensidad del tráfico automotor, que se había venido desarrollando a pasos agigantados, pero que la infraestructura carretable no podía soportar; lo que implicó el incremento de tasas impositivas, para obtención de recursos y como efecto de las cargas a los

contribuyentes, éstos exigieron las pavimentaciones de las vías, verbigracia la Ley 35 de 1945; para 1949 ante la prolífica expedición de leyes y decretos que en materia de transporte vial se habían promulgado, se expidió la Ley 12, que condensó todos los proyectos de construcción existentes, se fijaron los alcances de los estudios y la financiación, amén de la definición de cuatro troncales: La Occidental: Tumaco-Cartagena, con las transversales La Cruz - San Agustín y Palmira - Chaparral; Troncal Oriental: Tres Esquinas - Santa Marta, con las variantes de Aipe - Castilla y Mata - Río Mina y los ramales Cunday - San Martín y Codazzi - Frontera; Troncal Transversal: Bogotá-Pizarro y el ramal Espinal-Buenaventura y finalmente la Troncal Transversal: Puerto Carreño-Turbo.

Para 1950 el país contaba con cerca de 12.000 kilómetros de vías, que dado su baja especificación técnica en la construcción, se encontraban en un estado más que lamentable, ante este panorama el país contrató los servicios del prestigioso economista Lauchin Currie que lideraba la muy famosa Misión Currie, quien recomendó al gobierno nacional la adopción de un Plan Vial a tres años para recuperar la malla vial, apoyada ésta en un crédito del Banco Interamericano de Reconstrucción y Fomento –BIRF-, este esquema permitió un mejoramiento sustancial de las vías y no sólo en materia carretera sino férrea en la década de los 50. El Ministerio de Obras Públicas por su cuenta y la contratación de firmas constructoras colombianas en asociación con compañías extranjeras, permitieron la construcción de 912 kilómetros de vías nuevas y la reconstrucción de 2.083 kilómetros.

La década comprendida entre 1950 y 1960, significó un crecimiento importante de vías, se multiplicó por 13 el volumen de carga transportada comparado con el año 38 y el número de vehículos se triplicó, se construyeron 912 kilómetros de vías nuevas y se pavimentaron 2.553 kilómetros en concordancia con el Primer Plan Vial que fue financiado por el BIRF de manera parcial y que a pesar de los esfuerzos, no logró culminar las obras propuestas.

Posteriormente y ante las continuas necesidades de expansión de la infraestructura, se diseñó el Plan Vial 2, preparado por el Ministerio de Obras Públicas. Para ese entonces, la inversión en infraestructura, superó todas las expectativas, lo que significó un crecimiento importante en el desarrollo vial y construcción de infraestructura.

Con el Decreto 1650 de 1960, se creó el Fondo Nacional de Caminos Vecinales para lograr integrar las regiones con vías troncales y departamentales, y lograr así de esta manera el desarrollo armónico de todas las regiones. La siguiente década vislumbraba un ambiente propicio para la infraestructura vial del país y en ese entorno con un nuevo crédito del BIRF y otro de la Agencia Interamericana de Desarrollo - AID, se financió la terminación del Plan Vial I, lo cual no se logró por cuanto la década anterior si bien fue prolífica en la construcción de vías, ésta se hizo castigando la inversión social en sectores como salud y educación, este rezago social obligó al gobierno de turno a replantear las metas en infraestructura, generando que en los primeros cinco (5) años de la década sólo se pavimentaran 985 kilómetros en contraste con los 1800 que se habían pavimentado en los últimos cinco años de la década anterior. Ante la dificultad planteada, el gobierno propuso la creación del Fondo Vial Nacional, propuesta que no fue acogida por el Congreso, por lo que el gobierno se vio forzado, ante la inminencia de paralizar todas las obras, a crear mediante el Decreto 3083 del 22 de diciembre de 1966 el Fondo Vial Nacional e innovar en la consecución de recursos mediante la creación del impuesto a los combustibles, actividades que fueron elevadas a ley. Mediante la Ley 64 de 1967, estos impuestos se denominaron de destinación específica y permitieron en contraprestación la reactivación de la inversión pública en carreteras.

El Fondo Vial obtuvo recursos fundamentales para reactivar el programa de inversiones y con el apoyo del BIRF obtuvo un quinto desembolso. Para esta época hubo un cambio total en la concepción de la pavimentación en el país, la

cual sólo se hacía en carreteras troncales, por cuanto no se consideraba justificable invertir en vías con bajo tránsito y a costos equivalentes al de vías de primer orden; con apoyo del BIRF y un sexto crédito, se pavimentaron 1.709 kilómetros de vías secundarias.

La década del 70, no inició con buena estrella para la red vial del país, los inviernos intensos mantuvieron al Ministerio del ramo atendiendo permanentemente emergencias y asociado a esto que en los últimos veinte años los esfuerzos estuvieron encaminados a la construcción y el mantenimiento se dejó de lado, lo que obligó a obtener el séptimo crédito o desembolso para 1977, resaltando como bien lo merece y dado que los recursos por impuestos eran insuficientes para financiar las obras, se estableció mediante Decreto 153 de 1970 que los ingresos por peaje ingresaran directamente al Fondo, para financiar las obras de infraestructura que tanto requería el país, el peso de los aportes del peaje comenzaron de menos de un cinco por ciento (5%) a llegar a un treinta y dos por ciento (32%) para 1990.

Para antes de 1980 el Ministerio contaba con 22.757 kilómetros de carreteras, de las cuales 7.856 estaban pavimentadas. En esa década se cambió mediante Decreto 154 de 1976 el nombre del Ministerio del ramo, quedando como Ministerio de Obras Públicas y Transporte.

Iniciado un nuevo período – década de los 80-, el Ministerio concluyó proyectos iniciados diez años antes y se obtuvo un crédito adicional (octavo) para la rehabilitación de la red y por diversas razones, los resultados concretos de vías pavimentadas o construidas, distaban mucho de las metas planteadas en la justificación de recursos; ya en el entorno se vislumbraban mayores dificultades en la construcción de infraestructura amén de las ya vividas, el proceso de globalización de mercados, de internacionalización de las economías, la

necesidad de competir, de abrir fronteras significaba que el Estado debía repensar los esquemas utilizados.

Esa década significó en los Planes de Desarrollo de los gobiernos de turno un cambio que buscara preparar al país para los nuevos retos, a recibir inversión, a disminuir las prácticas restrictivas, a modernizarse; en una sola palabra: a competir. Para 1987, se obtuvo el noveno crédito del BIRF para pavimentación y rehabilitación de lo que se denominó Segundo Proyecto Sectorial de Carreteras y con énfasis en lograr la integración regional a través de la construcción de la Marginal de la Selva y la Troncal del Magdalena. Fue una década prolífica en proyectos, una década en la que se lograron culminar obras iniciadas 20 años antes, se consolidaron normas para la construcción de vías y se inició el Inventario Nacional de Carreteras en 1989.

Iniciada la década final del siglo XX y ante la evidencia de cambios estructurales en las economías del mundo, la apertura económica, la internacionalización y de otra manera la ineficiencia del Ministerio medida en la alta burocracia, la Constitución Política de 1991 que entre muchos otros cambios estructurales eliminó las rentas de destinación específica, lo que implicó por sustracción de materia la inminente desaparición del Fondo Vial Nacional entre otros factores, y obligó al Gobierno a reestructurar todo el sector central y claro, no fue ajeno el Ministerio de Obras Públicas y Transporte, que se transformó en Ministerio de Transporte. Se reestructuró el Fondo Vial Nacional en Instituto Nacional de Vías, se expidieron el Estatuto de Contratación Ley 80 de 1993, la Ley 99 del mismo año y la Ley 105 del 93, entre otras normas, que significaron un cambio radical en la forma de hacer las cosas: En la manera de construir; y de preparar al país hacia cambios estructurales.

El gobierno reconoció su incapacidad de construir y desarrollar todos los proyectos de infraestructura que requería el país, y vio la necesidad de cambiar

sustancialmente los esquemas proteccionistas que se tenían para lograr reducir los fletes y costos de transporte en el interior del país, ya que resultaba más costoso el flete interno que el flete externo, decía para 1991 el director del Departamento Nacional de Planeación: “Debido a la reinserción del país en la economía mundial, adquiere singular importancia la provisión de infraestructura básica interna con el fin de facilitar los flujos comerciales externos. Los altos costos del transporte constituyen una importante limitación a la competitividad de los productos nacionales. El objetivo fundamental en este campo (transporte) será, por lo tanto, la reducción de los fletes”.

Para atender un futuro inmediato que a pasos agigantados cambiaba las condiciones macroeconómicas e implicaba la necesidad de desarrollar unos nuevos planes con un enfoque hacia el crecimiento, la sostenibilidad, la competitividad, manteniendo niveles de inversión acordes al nuevo modelo de desarrollo, era indispensable el buscar socios estratégicos que coadyuvaran a solucionar los problemas de muchos años, socios que invirtieran, socios que compartieran riesgos; decía para 1993, Arturo Israel investigador del Banco Mundial: “En los años 80, la infraestructura no constituía un obstáculo importante para el crecimiento, particularmente en economías estancadas o en declinación.

Pero lo que sí podría considerarse como crisis es que, en su situación actual, la infraestructura inevitablemente habrá de tornarse una barrera difícil de franquear para el crecimiento futuro, cuando otras ya hayan sido eliminadas”. Lo anterior debido a que, “la productividad de la infraestructura es fundamental para determinar la forma en que los países lidiarán con las tendencias mundiales como el ritmo creciente de urbanización, la apertura de las economías, la globalización del comercio y las innovaciones técnicas en materia de manufacturas y logística”, se pensó así que debería darse inicio al esquema de Concesiones, como fórmula salvadora para un país con inmensas necesidades y tremendas dificultades fiscales; sin embargo, para el gobierno nacional era claro que los bajos niveles de

tránsito automotor, eran una condición limitante para el desarrollo de proyectos de concesión con únicamente inversión privada, optando entonces por mantener cierto nivel de inversión y compartir los esquemas propuestos con el sector privado, a través de un sistema mixto.

Dicho modelo se afianzó a través del Plan de Desarrollo del Gobierno Nacional entre los años 1990 y 1994, y su “Revolución Pacífica”, plan de desarrollo que proyectó al país hacia un nuevo modelo de desarrollo, buscando con medidas macroeconómicas resolver el problema de infraestructura del mismo, donde la atomización de obras, la no integración de corredores viales, el deterioro de más del 65% de la red vial con condiciones de operación deficiente y cerca de un 50% requería obras de rehabilitación cuando no de construcción; asociado a esto las limitaciones del sector central desde el punto de vista institucional, el cual no podía cumplir a cabalidad con sus funciones de planeación y control, ya que también debería encargarse de la ejecución directa de las obras, implicó el fortalecimiento de esquemas descentralizados que obligara a los entes territoriales a vincularse con el desarrollo, a presentar proyectos con énfasis en la integración regional. En este marco, se ordenó la transferencia de parte de los corredores viales a los departamentos, proyecto que terminó abortándose por cuanto la ineficiencia de los entes territoriales y la falta de recursos del sector central, limitó las transferencias de la red a aquellos entes, hoy, 15 años después, no se ha transferido la red vial a los departamentos, a pesar que la Ley 188 de 1995 lo dispuso en el Plan de Inversiones del Plan de Desarrollo de la administración Samper denominado el Salto Social.

Con el marco legal de la Ley 80 de 1993, que definió el contrato de concesión como un contrato tipo; la Ley 105 de 1993 la cual impartió funciones a las entidades vinculadas al sector transporte, se permitió otorgar garantías con cargo al presupuesto de la nación y facultó a entes estatales para que por cuenta del sector gobierno adquirieran predios en desarrollo de los programas de concesión.

Finalmente la Ley 99 de 1993, que dio origen al Ministerio del Medio Ambiente y definió políticas para su conservación, se estructuró por parte del Instituto Nacional de Vías y con el respaldo del documento CONPES (Consejo Nacional de Política Económica y Social), denominado Contratos de Obra Pública por el Sistema de Concesión, se definió la primera generación de concesiones. Pero los cambios estructurales no se dieron ahí, como consecuencia de las recomendaciones de los documentos CONPES, se consideró conveniente reestructurar nuevamente el sector transporte y fue así como en el año 2003 se hizo un revolcón al sector transporte, el Instituto Nacional de Vías mantendría la red primaria y la terciaria; que otrora construyó el Fondo Nacional de Caminos Vecinales, se creó el Instituto Nacional de Concesiones INCO, el cual se encargaría de manera especializada en la estructuración, control y demás actividades propias de las concesiones: férreas, carreteras y portuarias, es decir, se especializó la atención de la infraestructura.

Es así como se puede observar que a lo largo del tiempo y de acuerdo a la situación presente de cada época, los gobiernos de turno han promulgado leyes, decretos, que crean instituciones o entes, modifican impuestos y replantean objetivos. Con el único fin de ir ajustándose a las condiciones propias del momento, de acuerdo a las necesidades de comunicación interna entre las diferentes regiones del país, la comunicación con los puertos fluviales y marítimos; volúmenes cada vez más crecientes de carga, pasajeros y tránsito automotor que influyen de manera directa en las decisiones políticas al respecto.

Y es el Estado quien debe liderar estas políticas, como una de sus funciones principales, visualizador de políticas de crecimiento para el país que regule, asista y controle el sector de infraestructura vial, con unos objetivos claros, que son el de llevar al país a un crecimiento sostenido, que eleve la competitividad, genere desarrollo y bienestar para la población, fomente la integración interna y externa,

ajustando y acercando al país a altos niveles de desarrollo en un mundo globalizado, cada vez más dinámico y exigente.

1.1 CONCESIONES DE PRIMERA GENERACIÓN

La primera generación de concesiones fue creada entre los años 1995 y 1996, y los contratos celebrados abarcaban especialmente actividades de rehabilitación y ampliación de vías. El Concedente asumía parte del riesgo comercial, del riesgo de construcción, del riesgo de financiación y de los riesgos en la negociación de predios y en la obtención de licencias y permisos ambientales. En estos contratos no se tuvieron en cuenta los problemas que se podían presentar con las comunidades, ni con la colocación de peajes y cobro de valorización (Documento CONPES 3045, 1999).

El programa de concesiones² se pudo implementar en el país gracias a varios factores, entre los cuales se pueden destacar:

- Interés por parte de los agentes económicos nacionales, debido a las ventajas competitivas de utilizar concesiones como instrumento para cubrir el déficit de infraestructura vial, ante la imposibilidad del Estado para realizar las inversiones necesarias sin mayores aumentos de orden impositivo.
- Necesidad estructural de un sistema de carreteras más eficiente, que pudiera cubrir las necesidades comerciales de los sectores productivos para obtener mayor competitividad nacional e internacional debido a un ahorro substancial en sus costos de transporte.
- Mejoramiento en el bienestar social en las zonas urbanas y suburbanas de las grandes ciudades, debido al creciente mejoramiento de vías de acceso, dado a

² Ibid.

los altos niveles de congestión que se registran por el aumento del parque automotor.

- Promoción de la inversión interna y externa en la infraestructura vial nacional gracias al soporte legal e institucional del sistema que garantiza la propiedad y la gestión empresarial en el país.

En la Tabla 1 se relacionan los contratos de la primera generación de concesiones.

Tabla 1. Proyectos de la primera generación de concesiones.

CTO	PROYECTO	Kilómetros Construidos	Kilómetros Rehabilitados	Kilómetros Mantenimiento	INVERSIÓN INICIAL (Millones)	CONCESIONARIO
0445-94	Santa Marta-Riohacha-Paraguachon	0,00	178,00	250,00	96.699	Concesión Santa Marta – Paraguachon
004-93	Barranquilla – Ciénaga	0,00	62,00	109,00	55.519	Consortio Concesión
0503-94	Cartagena – Barranquilla	46,00	63,00	109,00	26.812	Consortio Vía al Mar
0448-94	Los Patios-La Calera-Guasca y el Salitre- Sopo-Briceño	0,00	49,30	43,30	19.053	Consortio La Calera S.A.
0444-94	Bogotá - Villavicencio	39,50	35,90	25,50	231.542	Conviandes S.A.
0447-94	Bogotá – Siberia- La Punta – El Vino	15,00	31,00	31,00	92.956	Concesión Sabana de Occidente S.A.
0446-94	Malla vial del Meta	4,00	182,00	193,60	93.682	Carreteras Nacionales del Meta S.A.
GM001-96	Buga –Tuluá – La Paila	57,00	60,00	60,00	173.546	Pisa S.A.
849-95	Girardot - Espinal – Neiva	11,00	157,00	168,00	90.345	Consortio Solarte - Solarte
0275-96	Desarrollo de del Oriente de Medellín y Valle del Rio Negro	54,10	165,00	135,00	227.173	Devimed S.A.
0664-94	Desarrollo vial del Norte de Bogotá	38,00	43,00	48,00	271.082	U.T Desarrollo Vial del Norte de Bogotá
0937-95	Fontibón – Facatativá – Los Alpes	6,10	43,60	49,70	56.192	Concesión CCFC S.A.
0113-97	Armenia –Pereira - Manizales	88,20	95,50	160,40	218654	Autopistas del Café S.A.
TOTALES		358.90	1.165,30	1.382.50	1.653.255	

Fuente: ACOSTA, Olga Lucía; ROZASBALBONTÍN y SILVA, Alejandro. Desarrollo vial e impacto fiscal del sistema de concesiones en Colombia. División de recursos naturales e infraestructura. Santiago de Chile, Noviembre de 2008. p. 12.

De los trece contratos, siete se adjudicaron mediante contratación directa, mecanismo que debió implementarse debido a lo no presentación de concursantes en las licitaciones, cuatro mediante procesos de competencia a través de licitación en cabeza de la nación y dos por iniciativa de los gobiernos departamentales del Valle del Cauca y del Atlántico.

Una característica de los proyectos de esta primera etapa es el elevado número de modificaciones en los contratos, explicado por la carencia de experiencia en este tipo de contratación, así como su importante efecto fiscal que se produjo como resultado del tipo de garantías que fueron otorgadas.

El desarrollo de proyectos comprendidos en las concesiones de primera generación contuvo algunos problemas en su planeación y estructuración, debido a la carencia de estudios, diseños de ingeniería y análisis de demanda más precio, conocidos como Fase III. Este hecho además afectó la disponibilidad de los predios necesarios, los cuales no estaban adquiridos y generaron retrasos para el inicio de la construcción. Tampoco se contó con las licencias ambientales ni con los acuerdos necesarios con la comunidad.

Las debilidades³ presentadas por las concesiones de la primera generación, se pueden resumir entonces en los siguientes aspectos principales:

- Excesivas garantías de ingreso mínimo para inversionistas.
- Demora en el desembolso de las garantías causadas.
- Demora en la aprobación de Licencias ambientales.

³ DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN, MINISTERIO DE TRANSPORTE E INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS. En: documento CONPES No. 3045. "Programa de concesiones viales 1998 – 2000. Bogotá, Agosto de 1999.

- Cambio en los diseños inicialmente establecidos que originaron inversiones no previstas y mayores cantidades de obra, en muchos casos a cargos de la Nación.
- Cambios en el inventario predial como consecuencia de la variación en los diseños originales y retrasos en la adquisición y entrega de predios.
- Problemas de concertación con las comunidades que provocaron el establecimiento de tarifas diferenciales y por consiguiente un impacto en el nivel de recaudo del concesionario que ha sido cubierto por la Nación.
- Reubicación y levantamiento de casetas de peaje inicialmente pactadas en el contrato de concesión.

1.2 CONCESIONES DE SEGUNDA GENERACIÓN

Los lineamientos del CONPES definidos en 1995, buscaron principalmente una mejor distribución de los riesgos y una mayor exigencia en los niveles de detalle de los estudios y diseños requeridos para adelantar los respectivos proyectos (Estudios fase III), como resultado de la evaluación de los problemas de la primera generación de concesiones. En particular se propuso trasladar el riesgo de construcción y el riesgo comercial al concesionario, aunque el riesgo tarifario continuó siendo asumido por el gobierno al garantizarle un esquema de aumento de los peajes establecidos contractualmente.

Los proyectos que hacen parte de esta nueva generación en concesiones fueron dos. El primero, la vía El Vino – Tobiagrande – Puerto Salgar – San Alberto, fue concedido en el mes de diciembre de 1997 y se extendió hasta el año 2007, declarándose su caducidad luego de un largo litigio. El segundo proyecto fue la concesión de la malla vial de los departamentos del Valle del Cauca y Cauca,

éstos fueron firmados en enero de 1999, otorgándose en concesión 470 kilómetros de vía, de los cuales cerca del 90% sería objeto de actividades de mantenimiento y rehabilitación de la red vial. Referente al segundo proyecto, un acuerdo firmado en 2004, buscó resolver un conjunto de controversias relacionadas con la adquisición de los predios y con las multas ocasionadas por el incumplimiento de las especificaciones técnicas y aspectos ambientales.

Tabla 2. Proyectos de la segunda generación de concesiones.

FECHA ADJUDICACIÓN	PROYECTO	LONGITUD (Kilómetros)	INVERSIÓN (millones)
24 – 12 - 97	El Vino – Tobiagrande – Puerto Salgar – San Alberto	571	906.746
29 – 01 - 99	Malla vial de los departamentos del Valle del Cauca y Cauca	470	705.920
TOTALES		1.041	1.612.666

Fuente: ACOSTA, Olga Lucía; ROZASBALBONTÍN y SILVA, Alejandro. Desarrollo vial e impacto fiscal del sistema de concesiones en Colombia. División de recursos naturales e infraestructura. Santiago de Chile, Noviembre de 2008. p. 14.

En estos nuevos contratos se introdujo el concepto de plazo variable, un mecanismo en el que la concesión se revierte a la Nación cuando el concesionario obtiene el ingreso propuesto por éste en el proceso licitatorio, conocido como ingreso esperado, y no un plazo fijo con un ingreso atado al tráfico vehicular, con este mecanismo se reduce el riesgo comercial y es asignado directamente al concesionario.

En los nuevos lineamientos se estableció que los contratistas deberán completar la consecución de licencias ambientales y de las fichas prediales antes de iniciar la construcción, así mismo se modificaron los mecanismos de adjudicación, poniendo a competir los aportes de la nación y las garantías de construcción, tráfico y riesgo cambiario, sin embargo, este riesgo fue asumido en su totalidad por los concesionarios, a quienes se les dio la opción de no solicitarlas en el proceso de competencia, a cambio de una mayor calificación.

Entre los inconvenientes presentados en esta nueva generación de concesiones, resalta el mecanismo de selección de la firma en el proceso de licitación, en especial en el proyecto El Vino – Tobiagrande – Puerto Salgar – San Alberto, que conllevó incentivos inadecuados que relacionaron un alto nivel de ingresos esperado, bajos aportes del Estado y limitadas garantías de liquidez.

La firma contratista propuso cambios en los trazados y diseños, los cuales generaron múltiples controversias con el Instituto Nacional de Vías, que terminaron en la declaratoria de la caducidad del contrato, los problemas de este proyecto sugieren que el concesionario conserva su percepción de poder realizar el proyecto de acuerdo con sus propios diseños e intereses.

En el segundo Proyecto, el cual era la concesión de la Malla Vial de los departamentos del Valle del Cauca y Cauca, se presentaron retrasos significativos en el avance de las obras, éstos fueron originados por la gestión predial por parte del Instituto Nacional de Vías, ya que en sus diseños contempló el uso de zonas agrícolas e industriales, algunas de los cuales se debieron reemplazar en los diseños definitivos, dificultando la entrega de estos predios, lo cual generó importantes retrasos.

En la segunda generación de concesiones la principal debilidad fue la resistencia del sector financiero a apoyar las nuevas concesiones, en parte debido a los

problemas de diseño de los proyectos de primera generación. En adición a lo anterior, el deterioro de la situación económica a partir de 1997 y de la crisis del sistema financiero dificultó que este sector participara en estos proyectos con la proyección esperada.

Sin embargo, por todo lo anteriormente expuesto, se puede decir que en la segunda generación de concesiones se mejoró tanto la coordinación institucional como los mecanismos de estructuración técnica, financiera y legal. Por una parte se crearon al interior de las Entidades Públicas unidades especializadas en el tema de concesiones, tales como la gerencia de Participación Privada en el Departamento Nacional de Planeación, la subdirección de concesiones en el Instituto Nacional de Vías y el grupo de proyectos especiales en la Dirección de Crédito Público del Ministerio de Hacienda. Esto generó mejores condiciones para la preparación de los proyectos, respecto al diseño, estimación de tráfico, aspectos ambientales, estudios de predios y concertación con la comunidad.

1.3 CONCESIONES DE TERCERA GENERACIÓN

Durante el periodo 2002 – 2007⁴, el gobierno nacional siguió impulsando la privatización de la infraestructura vial como única opción para lograr su desarrollo, pero ahora mediante un nuevo marco institucional y el desarrollo de instrumentos que fueron concebidos para un mejor control de los pasivos contingentes.

A comienzos de la década del 2000, el gobierno estructuró un nuevo programa de concesiones viales, denominada la tercera generación, que empezó a ser aplicado a partir de diciembre de 2001. Inicialmente, el gobierno elaboró un documento CONPES 3045 de 1998 y diseñó un programa de concesiones compuesto por ocho proyectos prioritarios del desarrollo vial, que serían concesionados a distintos

⁴ ACOSTA, Olga Lucía; ROZASBALBONTÍN y SILVA, Alejandro. Desarrollo vial e impacto fiscal del sistema de concesiones en Colombia. División de recursos naturales e infraestructura. Santiago de Chile, Noviembre de 2008. p. 12.

plazos. Además en el año 2004 se reestructuró el Ministerio del Transporte y se delegó la responsabilidad de administrar los proyectos de concesiones viales a una nueva entidad: El Instituto Nacional de Concesiones (INCO), adscrita al ministerio. Bajo la responsabilidad de esta nueva entidad se adjudicaron dos nuevos proyectos Bogotá – Girardot y Pereira – La Victoria, que se agregaron a los proyectos definidos en el plan original. De esta manera la tercera etapa del programa de concesiones viales está compuesta por diez proyectos, que abarcan una extensión vial de 1.772 kilómetros, con una inversión inicial de 2,2 billones de pesos en el año 2004.

Tabla 3. Proyectos de la tercera generación de concesiones.

FECHA	PROYECTO	LONGITUD (Kilómetros)	INVERSIÓN (Millones de Pesos)
27-12-01	Zipaquirá – Palenque	371	34.981
15-07-02	Briceño – Tunja – Sogamoso	219	305.299
01-07-04	Bogotá – Girardot	283	470.027
02-08-04	Pereira – La Victoria	57	100.000
21-11-06	Rumichaca – Pasto – Chachagui	116	277.900
06-12-06	Área Metropolitana de Bucaramanga	47	109.878
02-02-07	Córdoba – Sucre	125	205.460
22-06-07	Área Metropolitana de Cúcuta	131	158.446
13-07-07	Girardot – Ibagué	131	333.200
28-07-07	Ruta Caribe	293	234.201
TOTALES		1.772	2.229.392

Fuente: ACOSTA, Olga Lucía; ROZASBALBONTÍN y SILVA, Alejandro. Desarrollo vial e impacto fiscal del sistema de concesiones en Colombia. División de recursos naturales e infraestructura. Santiago de Chile, Noviembre de 2008. p. 17.

Varias son las ventajas y fortalezas de las concesiones de tercera generación: Avances en los modelos contractuales y herramientas de análisis y gestión, amplia regulación de las relaciones contractuales, asignación técnica de los riesgos y garantías, estimación de tráfico con modelos de economía espacial y análisis de contingencias (modelación probabilística).

Por otra parte, se pueden señalar como debilidades las múltiples reclamaciones aun no resueltas y las constantes modificaciones a los contratos, por otra parte las reducciones del alcance físico de los proyectos por motivos estrictamente financieros, desarrollo urbano inadecuado en las zonas de accesos a ciudades principales, y por último la revalidación del concepto de desarrollo gradual, que genera presiones financieras eventualmente innecesarias en el corto plazo.

1.4 CONCESIONES DE CUARTA GENERACIÓN

El Gobierno Nacional con su Ministerio de Transportes ha hecho un alto en el camino y corte de cuentas a todas las concesiones vigentes en Colombia sobre la red vial nacional, detectando fallas y la necesidad de implementar nuevos mecanismos que mejoren las concesiones en Colombia, y por ello ha estructurado las Concesiones de Cuarta Generación, que partieron en lo establecido en el documento CONPES 3413 del 6 de marzo de 2006, a continuación las consideraciones más relevantes del documento:

El esquema contractual previsto para la ejecución del programa de construcción de Autopistas periodo 2006 - 2014, en este programa es la concesión, mediante el cual es posible obtener financiación anticipada para las actividades de inversión, asegurar altos estándares de niveles de servicio y mantenimiento de la infraestructura por períodos largos y hacer una repartición más eficiente de los riesgos. En este esquema los costos de inversión, mantenimiento, operación y financiación son cubiertos con recursos de peajes y aportes de la Nación.

Se tiene previsto adelantar este programa siguiendo los parámetros de la tercera generación de concesiones. Adicionalmente, la estructura financiera que se defina para cada proyecto de concesión deberá ajustarse a la capacidad de inversión pública y privada en el mismo y deberá permitir maximizar la participación del sector privado. En este sentido, se le solicitó al Ministerio de Hacienda y Crédito Público – MHCP, en coordinación con el INCO y el DNP, identificar esquemas alternativos para la estructuración financiera de los proyectos, incluyendo la evaluación del costo de los mecanismos de cobertura de riesgo, para maximizar la participación del sector privado.

En desarrollo de lo anterior, se recomendó evaluar, entre otros, la conveniencia de adoptar un esquema que contemple el concepto de Valor Presente de los Ingresos Esperados como desarrollo complementario al concepto de Ingreso Esperado, como variable para establecer el plazo de la concesión.

Lo anterior, teniendo en cuenta la solidez del sistema financiero y la existencia de condiciones de mercado para obtener financiación con mayores plazos para este tipo de proyectos. Para estos efectos, se recomienda evaluar las experiencias internacionales en la utilización de los conceptos de Ingreso Esperado y de Valor Presente Neto del Ingreso Esperado según lo presentado en el Anexo B del documento CONPES, y desarrollar los parámetros bajo los cuales se debe implementar el esquema que optimice la capacidad de inversión del proyecto.

De la misma manera, los proyectos que hagan parte de este programa se desarrollarán de acuerdo con lo previsto en la Ley 448 de 1998, en el Decreto 423 de 2001 y en el marco legal vigente, y considerando las políticas de manejo de riesgo contractual del Estado en procesos de participación privada en infraestructuras planteadas en los documentos CONPES 3107 y 3133 de 2001.

Teniendo en cuenta lo anterior, se le solicitó al Ministerio de Hacienda y Crédito Público finalizar los análisis mencionados en esta sección entre el 15 y el 30 de abril de 2006. En este sentido, se recomendó al Ministerio de Hacienda y Crédito Público que: i) defina los esquemas financieros requeridos para dar un manejo flexible a los tiempos de las concesiones, buscando maximizar los recursos del sector privado que se apalanquen para el desarrollo de los proyectos; y ii) establezca los volúmenes de aportes de la Nación en aquellos proyectos que los requieran, considerando las restricciones fiscales.

De conformidad con los lineamientos mencionados, se le solicitó al MHCP que, una vez haya efectuado los análisis señalados en los párrafos anteriores y reciba la solicitud de recursos por parte del Ministerio de Transporte y del INCO, defina el esquema de garantías y/o apropiación de los recursos necesarios para el manejo del riesgo y el adecuado financiamiento de los proyectos, previo cumplimiento de los requisitos establecidos para tal fin, y de acuerdo con las recomendaciones del CONPES de marzo 6 de 2006, relacionados con las características de competitividad de cada proyecto.

El conjunto de estas medidas incide en la toma de decisiones de inversionistas privados y en su percepción de riesgo sobre la inversión al emprender proyectos para su ejecución y financiamiento.

1.5 COMPARATIVO DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LAS GENERACIONES DE CONCESIONES VIALES EN COLOMBIA

En el cuadro 1, propuesto por Acosta Olga y otros⁵ y complementada en la cuarta generación en el presente estudio, se presentan las principales características de las cuatro generaciones de concesiones en Colombia.

⁵Ibid. p. 14.

El objetivo del cuadro 1 es poder observar en forma práctica las diferencias, evolución y cambios que se han introducido para perfeccionar este tipo de contratos y subsanar algunos vicios contractuales que se presentaron en los contratos de primera generación, donde los riesgos para la Nación eran muy altos y derivaron en sobrecostos para el Estado.

En forma más concisa se puede indicar que las mayores dificultades radicaban en la parte financiera, ya que la nación terminaba financiando un proyecto que estaba concebido para realizarlo con capital privado y finalmente terminaban asumiendo este riesgo, por otra parte se crearon retrasos significativos por la no negociación de predios con la antelación requerida para el inicio terminando por retrasar los programas establecidos para su construcción, así como también la tramitación de licencias ambientales a cargo del gobierno nacional y del concesionario las modificaciones por cuenta de éstos.

1.6 CONCESIONES DE VÍAS PRIMARIAS

Al comienzo de los años noventa, Colombia enfrentaba un importante déficit de infraestructura; la falta de recursos públicos y la necesidad de enfrentar en mejor forma el desafío de la apertura económica, llevaron a este país a identificar formas alternativas de financiación de proyectos que pudieran constituirse en claves del desarrollo nacional. El sistema de concesión parecía idóneo dada la gran cantidad de proyectos que podían identificarse para ser financiados y ejecutados en el corto y mediano plazo por el sector privado, desahogando así el presupuesto fiscal.

Con la Constitución Política de 1991, se dieron las pautas para permitir la inclusión del capital privado en los servicios de infraestructura que tradicionalmente eran manejados por el Estado. Además, con la Ley 80 de 1993, por medio de la cual se creó el Estatuto General de Contratación de la Administración Pública y con la Ley

105 de 1993, que reglamenta la planeación en el Sistema Nacional de Transporte, se brinda el marco legal a las concesiones viales.

Es claro que los proyectos concesionados que se han ejecutado hasta la fecha se han realizado con el objetivo de construir y realizar mantenimiento única y exclusivamente a vías de primer orden, en el desarrollo de estos contratos hay opiniones divididas en cuanto a sus éxitos o fracasos, sin embargo no se pueden desconocer las ventajas y bondades del aprendizaje acumulado en Colombia a través de las experiencias adquiridas en la ejecución de este tipo de contratos.

Revisando el antecedente histórico de los contratos de concesiones en Colombia, se puede precisar que se han realizado en cuatro grandes grupos conocidos como generaciones y están relacionadas con el perfeccionamiento que el Estado (Concedente) ha dado a este tipo de contratos, donde en la primera generación, el Concedente asume más riesgos y en la cuarta generación, se selecciona al privado (Concesionario) que genere el menor riesgo para el Concedente, dada la relevancia para el presente estudio.

1.7 CONCESIONES DE VÍAS SECUNDARIAS

Frente al análisis de cualquier contrato, en este caso el contrato de concesión, para lograr los fines es necesario asumir que las partes ejecuten el contrato de buena fe, esto quiere decir que ambas partes deben actuar con lealtad, con una intención recta y positiva, para poder realizar de forma cabal y satisfactoria la finalidad social y privada a que obedece su celebración; y lograr aumentar la utilidad para ambas partes.

En un contrato no se busca que la ventaja en una de las partes signifique una desventaja para la otra; porque ambas partes buscan en el contrato unas ventajas desde el momento de su celebración. Pero esto no quiere decir que el contrato

ejecutado y celebrado de buena fe pueda resultar desventajoso para una de las partes; y esto puede ser consecuencia que al momento de la celebración, ejecución o conclusión del contrato no se tenían disponibles determinadas informaciones, y ciertas manifestaciones no eran previsibles.

Al contrario de lo que se podría pensar, el contrato podrá resultar ventajoso para las partes si se tiene una información completa previa, esto quiere decir que entre mayor previsión y claridad de las posibles circunstancias, será mayor el provecho que ambas partes obtengan del contrato.

Como antes se expresó, el Estado tiene como mecanismo para procurar sus fines, celebra y ejecuta contratos, dentro de los cuales se encuentra el contrato de concesión, que busca necesariamente satisfacer el interés público teniendo en cuenta las necesidades públicas, una prestación continua y eficaz de los servicios públicos y lograr la efectividad de los derechos de los administrados, quienes deben colaborar armónicamente con la administración.

La red vial del país se clasifica en vías primarias, secundarias y terciarias, buena parte de la red vial primaria del país está siendo atendida por contratos de concesión de primera, segunda y tercera generación y se inicia la contratación de proyectos de cuarta generación. Gran parte de la red vial secundarias y terciarias son atendidas por el gobierno nacional a través del INVIAS, las gobernaciones y alcaldías, poniendo en grave peligro su funcionamiento a cabalidad, debido en gran parte a la incapacidad económica y financiera para atender toda la red vial del país.

En algunos departamentos, se han iniciado las concesiones de la red vial principal departamental, como es el caso del Departamento de Antioquia con las Conexiones Viales: Aburrá-Norte (entre Medellín y Barbosa) y Aburrá-Oriente (entre Medellín y el Valle de San Nicolás), con el mantenimiento de 53 kilómetros y

ahora la construcción de la Conexión Vial del Túnel de Oriente, doble calzada de 14,5 Km., de los cuales tienen cuatro túneles con 18.00 Km , dos intercambios viales a desnivel, 12 viaductos y seis puentes. Su primera etapa en construcción es la calzada sur-oriental con el tubo dos del Túnel de Santa Elena de 8,2 Km. por norma de seguridad para emergencias.

Las concesiones tienen como principal fuente de financiación la captación de recursos por medio del peaje, complementada en ocasiones con valorización y pequeños aportes del concedente. En las vías secundarias los bajos niveles de tránsito han sido en gran medida uno de los mayores obstáculos para realizar este tipo de contratos.

Cuadro 1. Características de las cuatro generaciones de Concesiones.

CARACTERÍSTICAS	PRIMERA GENERACIÓN	SEGUNDA GENERACION	TERCERA GENERACION	CUARTA GENERACION
Información disponible (Estudios previos)	Nivel de anteproyecto, proyecciones de tráfico y deficientes estudios socioeconómicos	Nivel de detalle, Estudio de trafico más complejos y estudios socioeconómicos detallados	Nivel de detalle Estudios de Demanda	Nivel de detalle Estudios de Demanda
Evaluación Financiera	Plazo Fijo	Ingreso esperado	Ingreso esperado	Valor Presente de los Ingresos Esperados como desarrollo complementario al concepto de Ingreso Esperado
Alcance físico	Obras concentradas al inicio (Genera estrés financiero)	Obras concentradas al inicio (Genera estrés financiero)	Gradualidad a nivel de servicio (Relación oferta demanda)	Gradualidad a nivel de servicio (Relación oferta demanda)
Licencias Ambientales	No contaban con ellas al inicio del proyecto	Obtención previa a la iniciación de la etapa de construcción. Sobrecostos a cargo de la Nación	Obtención previa a la licitación. Modificaciones por cuenta del concesionario	Obtención previa a la licitación. Modificaciones por cuenta del concesionario
Adquisición de predios	Compras paralelas al desarrollo del proyecto	Obtención antes de la etapa de construcción	Obtención antes de la etapa de construcción Gestión de compra a cargo del concesionario. Sobrecosto a cargo de la Nación	Obtención antes de la etapa de construcción Gestión de compra a cargo del concesionario. Sobrecosto a cargo del concesionario
Aportes de capital	No había mínimo definido	Mínimo definido en el contrato	Mínimo definido en el contrato	Mínimo definido en el contrato
Garantías	Ingreso mínimo garantizado, Garantía de sobrecostos de obra	Soportes de liquidez y cambiario (No tomados por los concesionarios)	Mínimo definido en el contrato	Mínimo definido en el contrato
Mecanismos de pago de garantías o soportes	Las garantías no contaban con mecanismos de liquidez, dependían del proceso de presupuesto del estado	Se crearon mecanismos para garantizar la liquidez	Líquido, a través del fondo de contingencias (Evaluación ex – ante aportes al fondo)	Líquido, a través del fondo de contingencias (Evaluación ex – ante aportes al fondo)

Fuente: ACOSTA, Olga Lucía; ROZASBALBONTÍN y SILVA, Alejandro. Desarrollo vial e impacto fiscal del sistema de concesiones en Colombia. División de recursos naturales e infraestructura. Santiago de Chile, Noviembre de 2008.

2. LEGISLACIÓN EN CONCESIONES VIALES

En el contrato de concesiones se debe buscar la armonía y el equilibrio entre el interés público, que tiene la entidad concedente, con el interés privado del concesionario, ya que la concesión opera bajo los principios del interés general y el control estatal, pero también tiene el ingrediente del interés privado del concesionario, el cual busca utilidad económica mediante la ejecución del contrato.

La celebración y ejecución de los contratos es un mecanismo que tiene el Estado para el cumplimiento de sus fines; buscando siempre el interés y las necesidades públicas; como es la continua y eficiente prestación de los servicios públicos y la efectividad de los derechos e intereses de los administrados, estos últimos tienen el deber de colaborar a la administración para que obtengan estos fines.

Una nación con una infraestructura física bien desarrollada y organizada con un sistema de carreteras, puertos, aeropuertos, energía eléctrica, líneas telefónicas, agua potable, etc., le sirve para facilitar tanto el comercio entre los habitantes del territorio nacional, como el desarrollo del comercio con otras naciones, ello conlleva a que la economía nacional crezca y se desarrolle.

Entre los años de 1994 y 2003, las concesiones viales eran coordinadas directamente por el Instituto Nacional de Vías – INVIAS, lo cual se volvió inoperante porque los contratos de esta índole eran manejados por dependencias diferentes que no permitían la retroalimentación y además se presentaron competencias por recursos entre las vías manejadas con el sistema tradicional y las concesionadas.

Dada esta situación, con el Decreto 1800 de 2003, se creó el Instituto Nacional de Concesiones – INCO, “con el objeto de fortalecer la capacidad institucional para fomentar la participación del sector privado en el sector transporte”. Esta entidad, adscrita al Ministerio de Transporte, fue encargada de la gestión para la estructuración, planeación, contratación, ejecución y administración de proyectos de participación privada en los modos carretero, férreo, portuario y fluvial.

El Estado tiene varios mecanismos para cumplir con sus funciones, entre ellos se encuentran los contratos estatales, se pretende entonces describir en términos muy generales cuáles son las leyes y decretos que regulan los contratos de concesiones en Colombia, se incluirán algunos artículos que se consideran claves en los contratos de concesiones, con el objetivo de tener en cierta medida un marco de referencia para tener en cuenta en este estudio.

2.1 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE COLOMBIA

El fundamento constitucional del contrato de concesión se encuentra en el artículo 365 de la Constitución Política de Colombia, donde permite al Estado que preste directa o indirectamente los servicios públicos que le son inherentes a su finalidad social. Este artículo le da la oportunidad al Estado que por medio de un instrumento jurídico le conceda u otorgue la prestación de este servicio a particulares o a comunidades organizadas; pero el Estado siempre mantendrá la regulación, el control y la vigilancia de estos servicios públicos, y tienen el deber de asegurar su prestación eficiente.

2.2 LEY 80 DE 1993

La participación de capital privado en la ejecución de proyectos de infraestructura vial empezó a ser posible en Colombia en 1991, cuando la nueva Constitución Política de Colombia abrió el espacio para la implementación del mecanismo de

concesión. En relación con el sector transporte en 1993 fueron sancionadas la Ley 80 y la Ley 105 que ampliaron las posibilidades de participación privada en esta actividad, reglamentándose los contratos de concesión.

En Colombia, bajo la Ley 80 de 1993 “Estatuto de contratación de la administración pública” se quiso retomar en un solo cuerpo jurídico el tema de la contratación estatal, se vio la necesidad de crear una norma que contuviese unas reglas y unos principios básicos que deben regir la realización y ejecución de todo contrato que celebre el Estado.

Artículo 32. De los Contratos Estatales. “Son contratos estatales todos los actos jurídicos generadores de obligaciones que celebren las entidades a que se refiere el presente estatuto, previstos en el derecho privado o en disposiciones especiales, o derivados del ejercicio de la autonomía de la voluntad, así como los que, a título enunciativo”

En el literal No 4º. Contrato de concesión se establece que “Son contratos de concesión los que celebran las entidades estatales con el objeto de otorgar a una persona llamada concesionario la prestación, operación, explotación, organización o gestión, total o parcial, de un servicio público, o la construcción, explotación o conservación total o parcial, de una obra o bien destinados al servicio o uso público, así como todas aquellas actividades necesarias para la adecuada prestación o funcionamiento de la obra o servicio por cuenta y riesgo del concesionario y bajo la vigilancia y control de la entidad concedente, a cambio de una remuneración que puede consistir en derechos, tarifas, tasas, valorización, o en la participación que se le otorgue en la explotación del bien, o en una suma periódica, única o porcentual y, en general, en cualquier otra modalidad de contraprestación que las partes acuerden.”

Parágrafo 2º. Las personas interesadas en celebrar contratos de concesión para la construcción de una obra pública, podrán presentar oferta en tal sentido a la respectiva entidad estatal en la que se incluirá, como mínimo, la descripción de la obra, su prefactibilidad técnica y financiera y la evaluación de su impacto ambiental. Presentada la oferta, la entidad estatal destinataria de la misma la estudiará en el término máximo de tres (3) meses y si encuentra que el proyecto no es viable así se lo comunicará por escrito al interesado. En caso contrario, expedirá una resolución mediante la cual ordenará la apertura de la licitación, previo cumplimiento de lo previsto en los numerales 2º y 3º del artículo 30 de esta ley.

Cuando además de la propuesta del oferente inicial, se presente como mínimo una propuesta alternativa, la entidad estatal dará cumplimiento al procedimiento de selección objetiva previsto en el citado artículo 30.

Si dentro del plazo de la licitación no se presenta otra propuesta, la entidad estatal adjudicará el contrato al oferente inicial en el término señalado en el respectivo pliego, siempre que cumpla plenamente con los requisitos exigidos en el mismo.

2.3 LEY 105 DEL 30 DE DICIEMBRE DE 1993

Por medio de esta ley se dictan disposiciones básicas sobre el transporte, se redistribuyen competencias y recursos entre la Nación y las Entidades Territoriales, se reglamenta la planeación en el sector transporte y se dictan otras disposiciones.

En el artículo 30 de esta, se dispone claramente que la Nación, los Departamentos, los Distritos y los Municipios, en sus respectivos perímetros, podrán en forma individual o combinada o a través de sus entidades

descentralizadas del sector de transporte, otorgar concesiones a particulares para la construcción, rehabilitación y conservación de proyectos de infraestructura vial.

Para la recuperación de la inversión, la Nación, los Departamentos, los Distritos y los Municipios podrán establecer peajes y/o valorización. El procedimiento para causar y distribuir la valorización y la fijación de peajes se regula por las normas sobre la materia. La fórmula para la recuperación de la inversión quedará establecida en el contrato y será de obligatorio cumplimiento para las partes.

La variación de estas reglas sin el consentimiento del concesionario, implicará responsabilidad civil para la Entidad quien a su vez, podrá repetir contra el funcionario responsable.

En los contratos que por concesión celebre el Instituto Nacional de Vías, se podrán incluir los accesos viales que hacen parte de la infraestructura Distrital o Municipal de transporte.

Bajo el esquema de Concesión, los ingresos que produzca la obra dada en concesión, serán asignados en su totalidad al concesionario privado, hasta tanto éste obtenga dentro del plazo estipulado en el contrato de concesión, el retorno al capital invertido. El Estado recuperará su inversión con los ingresos provenientes de la operación una vez culminado el período de concesión.

Artículo 33º.- Garantías de ingreso. Para obras de infraestructura de transporte, por el sistema de concesión, la entidad concedente podrá establecer garantías de ingresos mínimos utilizando recursos del presupuesto de la entidad respectiva. Igualmente, se podrá establecer que cuando los ingresos sobrepasen un máximo, los ingresos adicionales podrán ser transferidos a la entidad contratante a medida que se causen, ser llevados a reducir el plazo de la concesión, o utilizados para obras adicionales, dentro del mismo sistema vial.

2.4 LEY 1150 DEL 16 JULIO 2007

Por medio de esta ley se introducen medidas para la eficiencia y la transparencia en la Ley 80 de 1993 y se dictan otras disposiciones generales sobre la contratación con recursos públicos.

Artículo 4º. De la distribución de riesgos en los contratos estatales. Los pliegos de condiciones o sus equivalentes deberán incluir la estimación, tipificación y asignación de los riesgos previsibles involucrados en la contratación.

En las licitaciones públicas, los pliegos de condiciones de las entidades estatales deberán señalar el momento en el que, con anterioridad a la presentación de las ofertas, los oferentes y la entidad revisarán la asignación de riesgos con el fin de establecer su distribución definitiva.

Artículo 28. De la prórroga o adición de concesiones de obra pública. En los contratos de concesión de obra pública, podrá haber prórroga o adición hasta por el sesenta por ciento (60%) del plazo estimado, independientemente del monto de la inversión, siempre que se trate de obras adicionales directamente relacionadas con el objeto concesionado o de la recuperación de la inversión debidamente soportada en estudios técnicos y económicos. Respecto de concesiones viales deberá referirse al mismo corredor vial.

Toda prórroga o adición a contratos de concesión de obra pública nacional requerirá concepto previo favorable del Consejo Nacional de Política Económica y Social – CONPES.

No habrá prórrogas automáticas en los contratos de concesiones.

2.5 DECRETO 4533 DE 2008

La expedición del Decreto 4533 de noviembre de 2008, también conocido como el de las “Iniciativas Privadas”⁶, amplió los tipos de Asociaciones público-privadas en Colombia al permitir que los particulares sometan a consideración del Estado proyectos para la concesión de obras públicas.

Las Asociaciones público-privadas son acuerdos de naturaleza jurídica contractual entre una entidad pública y un ente privado que permiten que se compartan las fortalezas y activos de cada sector (público y privado) para prestar un servicio y/o realizar una obra que será utilizada por el público general, así como para compartir los riesgos y beneficios inherentes a la prestación del respectivo servicio y/u obra. Ejemplos típicos de Asociaciones público-privadas en Colombia son los muy conocidos contratos de concesión de obra pública, a través de los cuales el Estado ha entregado la explotación de activos tan importantes como puertos, aeropuertos, carreteras, entre otros.

El Decreto de las Iniciativas Privadas permite que sean los particulares interesados en un proyecto de Asociaciones público-privadas quienes impriman al mismo su impulso y ritmo durante las fases de su estructuración inicial. Previa expedición del Decreto, debe recordarse, la iniciativa privada para la estructuración de obras públicas de infraestructura de transporte sólo estaba consagrada en el marco de las concesiones portuarias.

Con la expedición del Decreto el Gobierno Nacional no sólo le apuesta a un importante ahorro en los tiempos requeridos para que los proyectos de infraestructura alcancen sus etapas de ejecución, sino que ha logrado nada menos que extender al ámbito de ciertas obras públicas por concesión y sea quizás éste

⁶BARRERO BERARDINELLI, César. [En línea] Disponible en: www.portafolio.com.co. (Consultado Octubre 15 de 2011).

uno de sus más notables aciertos el principio constitucional de la libertad de empresa. Esto supone un avance jurídico de la mayor trascendencia que no debe pasar inadvertido, pues aunque el Estado no se desprendió de la función de director en la planeación de su actividad contractual, sí defirió parcialmente al buen criterio empresarial de los particulares la identificación oportuna de las necesidades locales, regionales y nacionales en materia de infraestructura y los modos de hacer rentable su desarrollo.

Puede entonces afirmarse que el desarrollo de la infraestructura en Colombia cuenta con una nueva carta de navegación, el Decreto de las Iniciativas Privadas, que permite a los particulares presentar, para su evaluación y eventual adjudicación por parte de las entidades concedentes, proyectos de Asociaciones público-privadas para el diseño, la construcción, el mantenimiento y la operación de obras públicas de infraestructura por concesión.

Del decreto se pueden citar los siguientes artículos que son destacados por su gran relevancia en el presente estudio:

Artículo 1º. Oferta de iniciativa privada para los estudios, diseños, construcción, mantenimiento y operación de obras públicas por concesión.

Para los efectos del presente decreto, se consideran ofertas de iniciativa privada los proyectos presentados por personas naturales o jurídicas, consorcios, uniones temporales, promesas de sociedad futura, o cualquier otra modalidad de asociación prevista en la ley, a una entidad estatal concedente para el diseño, la construcción, operación y mantenimiento de una obra pública a través de un contrato de concesión.

Artículo 2º. Alcance de las ofertas de iniciativa privada. Las ofertas de iniciativa privada podrán versar sobre cualquier obra pública susceptible de ser diseñada, construida, mantenida u operada mediante un contrato de concesión e

incluir las actividades adicionales a la construcción que sean necesarias para la prestación del servicio.

Las ofertas de iniciativa privada podrán referirse a obras nuevas y vincular contratos de concesión en ejecución suscritos con un concesionario que sea integrante del oferente de iniciativa privada, caso en el cual en la oferta se deberá incluir una descripción detallada

Artículo 12. Reembolsos. En el evento en que el contrato se adjudique a un proponente diferente al oferente de iniciativa privada que dio origen a la licitación, el adjudicatario deberá reembolsarle al oferente de iniciativa privada el valor de los estudios que éste haya realizado, así como la valoración del contrato de concesión vigente, de acuerdo con lo dispuesto en el parágrafo 2 del artículo 2º del presente decreto, cuando fuere el caso, en la forma, modo y plazo que se establezca en el pliego de condiciones.

2.6 LEY 819 DE 2003 Y DECRETO 111 DE 1996

Entre los marcos legales que rigen el sistema de concesiones viales en materia presupuestal y de planeamiento, se destaca la Ley Orgánica de Presupuesto, la cual constituye normas presupuestales que gozan de la especial jerarquía jurídica de las normas orgánicas.

Por lo tanto, el presupuesto general de rentas y apropiaciones que el congreso discute anualmente debe respetar las reglas previstas en dichas leyes, de igual manera, ninguna de sus disposiciones pueden ser modificadas por ninguna ley ordinaria, sino por otra ley orgánica.

Otra instancia preferencial de importancia es el marco fiscal de mediano plazo, creado por el artículo 1º de la Ley 819 de 2003, este marco tiene un contenido

bastante amplio y detallado, lo que hace que los aspectos más relevantes de la política fiscal del Estado puedan ser conocidos y discutidos para su aprobación por el Congreso de la República, el propósito esencial de la Ley de Responsabilidad Fiscal es inducir una mayor visibilidad de la política fiscal.

2.7 LEY 448 DE 1998 Y LEY 819 DE 2003

Entre los acuerdos legales que establecen el marco jurídico del sistema de concesiones viales, se destacan aquellos que instituyen la figura de pasivo contingente y que crean el fondo de contingencias, este último a partir de la segunda generación de concesiones⁷.

En concordancia con las disposiciones de la Ley Orgánica del Presupuesto, la Ley 448 de 1998 ordenó a la nación, las entidades territoriales y las entidades descentralizadas de cualquier orden, incluir en sus presupuestos de servicio de deuda, las apropiaciones necesarias para cubrir las posibles pérdidas de las obligaciones contingentes a su cargo.

Se entendió por obligaciones contingentes las obligaciones pecuniarias sometidas a condición de la Ley 448 de 1998.

De esta manera, uno de los aspectos que debe contener el marco fiscal de mediano plazo son los pasivos contingentes que pudieren afectar la situación financiera de la nación, los cuales pueden resultar de la celebración de operaciones de crédito público, por la celebración de otros contratos administrativos y por sentencias y conciliaciones, Ley 819 de 2003.

Entre los contratos administrativos se incluye el de concesión para la infraestructura de transporte, en el que la entidad concedente está autorizada para

⁷ ACOSTA. Op cit. P. 17

establecer garantías de ingresos mínimos utilizando recursos del presupuesto de la entidad respectiva artículo 33 de la Ley 105 de 1993.

Este es el marco jurídico que ha permitido al Estado garantizar al concesionario la ocurrencia de determinado flujo vehicular, que en el evento de no darse, acarrea obligaciones pecuniarias a favor del concesionario y a cargo del concedente, principalmente en el caso de las concesiones de primera generación. Ahora bien, para los contratos de segunda y tercera generación, el INCO emplea valores que se encuentran disponibles en el Fondo de Contingencias para cubrir las obligaciones que surgen del respectivo contrato. En estos contratos el Estado ofrece garantías por ingresos esperados, en el que la duración de la concesión está determinada por el tiempo en que el concesionario recupera el ingreso total presupuestado durante la licitación. Por lo tanto el INCO ofrece al concesionario de manera temporal, desde el inicio de la etapa de construcción y rehabilitación, un aporte por la reducción de ingresos por debajo del ingreso esperado, conforme a las condiciones, procedimiento y fórmulas de cada contrato.

El Fondo de Contingencia de las entidades estatales lo constituyen los valores que se encuentran disponibles para cubrir obligaciones contingentes que surgen de los contratos de concesión a cargo del INCO, en cumplimiento de las normas que le son aplicables, especialmente la Ley 448 de 1998 y su Decreto Reglamentario 423 de 2001. Dicha entidad los aporta al Fondo de Contingencias de las entidades estatales administrado por la fiduciaria La Previsora, y pueden ser utilizados por el INCO para cubrir parte o la totalidad de sus obligaciones de pago, de conformidad con el desarrollo de cada contrato.

La Resolución 002894 del 30 de junio de 2009 del Ministerio del Transporte, es el mecanismo jurídico que establece los criterios financieros para la presentación de la oferta de iniciativa privada en materia de infraestructura vial. La cual se deberá aplicar en caso de hacer la presentación formal de este proyecto como Concesión a la Gobernación de Antioquia.

2.8 NORMATIVIDAD AMBIENTAL EN COLOMBIA

El creciente número de proyectos destinados a conectar la red vial nacional, las circunstancias de tiempo y lugar en que estos proyectos se desarrollan, ha motivado a las autoridades ambientales encargadas del manejo y aprovechamiento de los recursos naturales y a las agencias del Estado encargadas de la planeación y ejecución de las obras viales, a buscar alternativas que permitan una fácil y rápida gestión en la toma de decisiones, con el objetivo de alcanzar un desarrollo sostenible que se vea reflejado en una mayor eficiencia, eficacia, competitividad y economía, para la ejecución de este tipo de obras, vitales para el desarrollo de la nación. En el siguiente cuadro se presentan algunas de las leyes que se encuentran vigentes para el Control Ambiental en la construcción de obras de infraestructura vial:

Cuadro 2. Normatividad ambiental en Colombia.

NORMA	TEMÁTICA
Decreto 1594 de 1984	Usos del Agua y Residuos líquidos
El artículo 2° de la Ley 99 de 1993	Se dispuso la creación del Ministerio del Medio Ambiente.
Ley 99 de 1993	Evaluación de Impacto Ambiental - EIA
Resolución 541 de 1994	Trasporte almacenamiento y disposición final de residuos sólidos proveniente de Excavaciones.
Decreto 948 de 1995	Reglamento protección y control de la calidad del aire

NORMA	TEMÁTICA
Decreto 1791 de 1996	Aprovechamiento Forestal
Ley 685 de 2001	Código de Minas y autorizaciones temporales de explotación de materiales y licencias ambientales.
Decreto 1220 de 2005 y Decreto 2820 de 2010	Estudio de Impacto Ambiental, Licencias ambientales y Diagnósticos Ambientales.
Resolución 1023 del 28 de julio de 2005	Guías Ambientales como instrumento de autogestión y autorregulación de los sectores productivos.
Decreto 4741 de 2005	Residuos Peligrosos
Decreto 330 de 2007	Audiencias públicas Ambientales
Ley 1259 de 2008	Comparendos Ambientales
Resolución 909 de 2008	Establece las Normas para emisiones admisibles
Ley 1333 de 2009	Procedimiento para sanciones Ambientales
Ley 1382 de 2010	Póliza Minera Ambiental.
Resolución 1503 de 2010	Metodología para la presentación de estudios ambientales

Fuente: MARINEZ AGUDELO, Paola Andrea; ORTEGA MENDOZA, Vanesa Paola y RAMÍREZ VALENCIA, Mónica María. **En:** Monografía: Diagnóstico de la gestión socio ambiental en proyectos viales concesionados en Colombia a partir de estudios de caso. Universidad de Antioquia. Facultad de Ingeniería, Especialización en Gestión Ambiental, Medellín, 2010. p. 21.

2.9 NORMATIVIDAD SOCIAL EN COLOMBIA QUE AFECTAN LAS CONCESIONES VIALES

El diseño, construcción y operación de un proyecto de infraestructura vial, genera impactos sociales tanto positivos como negativos en su área de influencia directa e indirecta. Entre los impactos más significativos se destacan la alteración de la estructura y dinámica de la población local, reasentamientos de la población, cambios en el uso del suelo, generación de empleo, pérdida de patrimonio histórico, cambios en la cultura, entre otros. Estos impactos requieren una gestión por parte de los propietarios del proyecto, con el fin de cumplir la normatividad vigente partiendo de la participación ciudadana y así asegurarla viabilidad social

de un proyecto, que en la mayoría de los casos define la viabilidad del proyecto en conjunto⁸. De acuerdo con los impactos que se pueden generar y partiendo de la Participación Comunitaria, en el cuadro 3 se presenta el marco normativo sobre el cual se debe basar la gestión social de un proyecto.

⁸ MARINEZ AGUDELO, Paola Andrea; ORTEGA MENDOZA, Vanesa Paola y RAMÍREZ VALENCIA, Mónica María. En: Monografía: Diagnóstico de la gestión socio ambiental en proyectos viales concesionados en Colombia a partir de estudios de caso. Universidad de Antioquia. Facultad de Ingeniería, Especialización en Gestión Ambiental, Medellín, 2010. p. 21.

Cuadro 3. Normatividad social en Colombia.

NORMA	TEMATICA
Ley 21 de 1991	Relacionada con los derechos de los pueblos indígenas y las tribus en los países independientes, fue adoptada por la OIT en 1989.
Ley 99 de 1993	De los modos y procedimientos de participación ciudadana - Artículos 69 al 76.
Ley 76 de 1993	Expedida para proteger la identidad cultural y los derechos de las comunidades negras.
Ley 134 de 1994	Mediante la cual se dictan normas sobre mecanismos de participación ciudadana.
Decreto 1745 de 1995	Relacionado con la titulación de tierras en las comunidades negras.
Decreto 1277 de 1996	Relacionado con las zonas de reservas campesinas.
Ley 397 de 1997	Ley General de Cultura, relacionada con las áreas de protección arqueológica en las licencias ambientales.
Ley 393 de 1998	Relacionada con las acciones de cumplimiento.
Ley 472 de 1998	Reglamentación de las acciones populares y de grupo.

Fuente: ACOSTA, Olga Lucía; ROZASBALBONTÍN y SILVA, Alejandro. Desarrollo vial e impacto fiscal del sistema de concesiones en Colombia. División de recursos naturales e infraestructura. Santiago de Chile, Noviembre de 2008.

3. CONCESIÓN DE LA VÍA SECUNDARIA MEDELLÍN - SAN PEDRO - ENTRERRIOS

3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Para estimar la viabilidad económica de concesionar la vía Medellín – San Pedro - Entrerrios en el Departamento de Antioquia, es necesario establecer cuáles son las condiciones necesarias para su concesión y proponer una estructura económica y financiera que genere recursos suficientes para su financiación y operación, retornando la inversión hecha por el concesionario con una rentabilidad atractiva. Entonces, el objetivo del proyecto es entregar el mantenimiento de la vía Medellín – San Pedro de Los Milagros – Entrerrios, en un contrato de concesión, mejorando el nivel de servicio de ésta, manteniendo la geometría existente; en ningún momento se pretende realizar mejoramientos al alineamiento y especificaciones de la calzada existente.

3.2 LOCALIZACIÓN

El proyecto de concesión se localiza en la vía que une la ciudad de Medellín, capital del Departamento de Antioquia, con el Municipio de San Pedro de los Milagros, localizado en la Subregión del Altiplano Norte, a una distancia de 44 kilómetros del Municipio de Medellín. Vía que conecta hacia el norte, el Municipio de Entrerrios, localizado también en la Subregión Norte del Departamento de Antioquia, a una distancia de 56 kilómetros de la ciudad de Medellín.

En la tabla que se presenta a continuación se listan las coordenadas geodésicas extraídas en Google Earth, de los tres municipios por donde pasa la vía a concesionar:

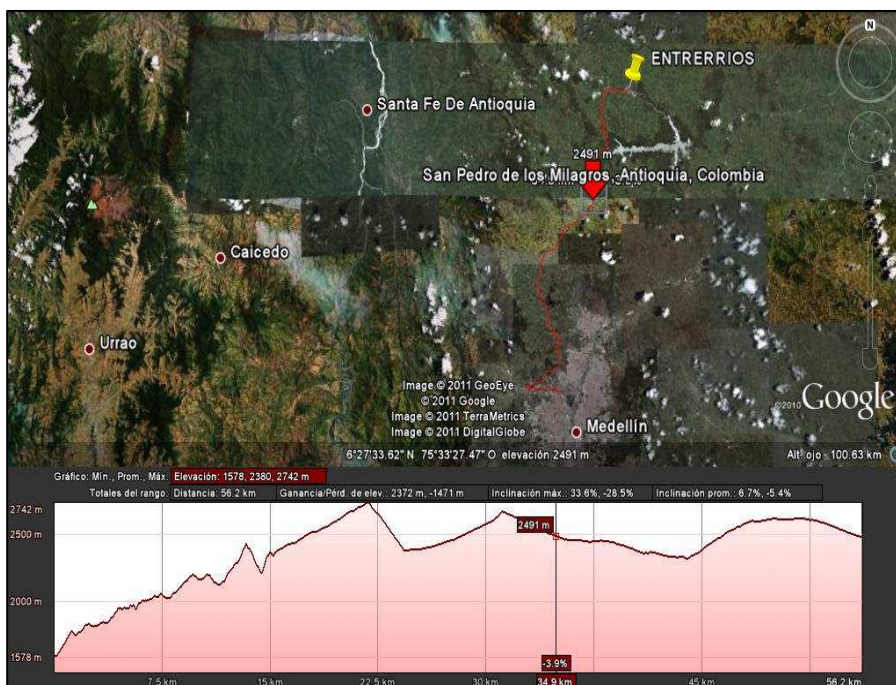
Tabla 4. Coordenadas de las ciudades por donde cruza el proyecto de concesión.

CIUDAD	LATITUD	LONGITUD	ELEVACIÓN (m)
MEDELLÍN	6° 16´ 22.95”	75° 35´ 34.92”	1.530
SAN PEDRO DE LOS MILAGROS	6° 27´ 45.99”	75° 33´ 23.00”	2.487
ENTRERRIOS	6° 34´ 00.06”	75° 31´ 00.00”	2.299

Fuente: Google Earth.

La foto satelital y su perfil vertical extraídos de Google Earth ilustran la localización exacta de la vía en estudio y a concesionar, con la condición topográfica a vencer:

Imagen 1. Plano de localización del proyecto.



Fuente: Google Earth.

3.3 METODOLOGÍA

Los contratos de concesión en Colombia, particularizando entonces para el caso en estudio, la cual es la concesión de la vía Medellín - San Pedro de Los Milagros – Entrerrios, es pertinente indicar que la vía tiene un peaje en el Kilómetro K15+000, pero no está concesionada. Este peaje se encuentra actualmente a cargo de la Gobernación de Antioquia con un contrato de recaudo con la empresa Regency S.A.

Esta región tiene gran importancia en el sector agrícola y pecuaria, una intervención debidamente planeada por medio de una concesión disminuyen los costos de operación vehicular, contribuyendo al desarrollo local y regional, por otra parte es importante considerar que con un mayor nivel de servicio en esta vía hace de ella una ruta alternativa para la vía Medellín – Cauca - Costa Atlántica.

La vía no se encuentra concesionada actualmente, el estado del nivel de servicio actualmente no es congruente con el hecho de existir un peaje en ella, el objetivo principal de una concesión es garantizar que los recursos producto del recaudo sean invertidos en el mantenimiento de ella, situación que no está ocurriendo a plenitud en este caso.

Se escogió esta vía en particular por el hecho de que tal vez es una de las dos vías que tiene registros de aforos de tránsito (peajes), información que produce la empresa recaudadora de éstas, información básica para proyectar el tráfico en el tiempo y posibilitar el cálculo del flujo de caja del proyecto, con estos datos será posible evaluar la viabilidad económica y financiera del proyecto.

El objetivo principal del proyecto es determinar la viabilidad económica para concesionar la vía Medellín – San Pedro - Entrerrios en el departamento de Antioquia. Para esto se debe establecer cuáles son las condiciones necesarias para su concesión y proponer una estructura económica y financiera que genere recursos suficientes para su financiación y operación, retornando la inversión hecha por el concesionario con una rentabilidad atractiva.

La metodología para determinar cuáles son los diferentes requerimientos necesarios para lograr los objetivos generales y específicos para concesionar una vía departamental, se determinaran a través de estudios previos que permitan establecer la viabilidad económica y financiera de la concesión. Esto se logra cuantificando en primera instancia los volúmenes de tránsito proyectados en el tiempo utilizando teoría estadística, que multiplicado por las tarifas de peaje reales y más probables, se estimará el potencial recaudo de recursos por este concepto. Lo anterior, debido a que el tramo vial cuenta actualmente con un peaje ubicado en el K15+000, ésta será la fuente de información principal de aforo de tráfico, ya que efectivamente existe información disponible desde el año 2001.

En segunda instancia, se pretende identificar los diferentes costos que intervienen en el proyecto como: Costos de ingeniería, administrativos, de operación, de concesión y los costos financieros, una vez determinados estos valores será posible determinar cuál será el presupuesto del proyecto.

Después de recolectada toda la información del flujo de caja del proyecto, se realizará el estudio financiero calculando la tasa interna de retorno, valor presente neto y la tasa de interés de oportunidad, además se identificarán, evaluarán y cuantificarán cada uno de los posibles riesgos que intervienen en el proyecto, para identificarlos se partirá de los riesgos que en general todo proyecto de inversión tiene y se encuentran disponibles en la literatura. Se clasificará y además se analizarán los que se crean convenientes para este proyecto de inversión en particular, además será necesario evaluar otros riesgos que pueden tener un fuerte impacto en la viabilidad económica y financiera como son los de tipo social, político, naturales, técnicos, administrativos, jurídicos y ambientales.

Con toda la información anteriormente descrita, será posible determinar la viabilidad económica y financiera de invertir en el proyecto.

4. TRÁNSITO

4.1 INFORMACIÓN DEL TRÁNSITO

4.1.1 Clasificación vehicular. En la Resolución 35 de 2008 publicada en el Diario Oficial No. 46.868 del 11 de enero de 2008 está claramente establecido; en el Artículo 2º. Que para el cobro de las tarifas de peaje en la Red Vial Nacional a cargo del Instituto Nacional de Vías, se tendrá en cuenta la siguiente clasificación de vehículos, así:

Cuadro 4. Categorización del tráfico para cobro de tarifa de peaje.

No	CATEGORÍA	TIPO DE VEHÍCULOS
1	CATEGORÍA I	Automóviles, camperos y camionetas.
2	CATEGORÍA II	Buses, busetas, microbuses con eje trasero de doble llanta y camiones de dos ejes.
3	CATEGORÍA III	Camiones de tres y cuatro ejes.
4	CATEGORÍA IV	Camiones de cinco ejes.
5	CATEGORÍA V	Camiones de seis ejes.
6	CATEGORÍA IE	Categoría especial Habitantes de la zona con tarifa especial para CAT I
7	CATEGORÍA IIE	Categoría especial Habitantes de la zona con tarifa especial para CAT II

Fuente: Información suministrada por la Gobernación de Antioquia (no publicada), de la estación del peaje.

La Secretaría de Infraestructura Física de la Gobernación de Antioquia suministró la información de aforo y recaudo realizada mediante la estación de peaje que se encuentra ubicada en el K15+000 de la vía Medellín – San Pedro de Los Milagros – Entrerrios, esta información se encuentra disponible en el Anexo A (Tablas de la número 1 a la 11) del presente estudio, donde se presentan los datos

consolidados de número de vehículos, clasificados por su respectiva categoría así como por su recaudo mes a mes entre los años 2002 y 2011.

En el año 2011 se entregó información en forma parcial entre los meses de enero y agosto, por tal motivo y con el objetivo de llevar a cabo un análisis completo se requiere realizar proyección del tránsito.

4.1.2 Análisis del tránsito año 2011. Con el objetivo de realizar la proyección de tránsito anteriormente descrita, es necesario plantear la ecuación para realizar dicha proyección, la cual se regirá por la siguiente expresión:

$$T_{proy} = T_{inic}[1 + r]^n$$

Donde:

T_{proy} = Tránsito proyectado o al final de la serie en el año n

T_{inic} = Tránsito actual o inicial en el año donde se hace el estudio

r = Tasa de crecimiento del tránsito

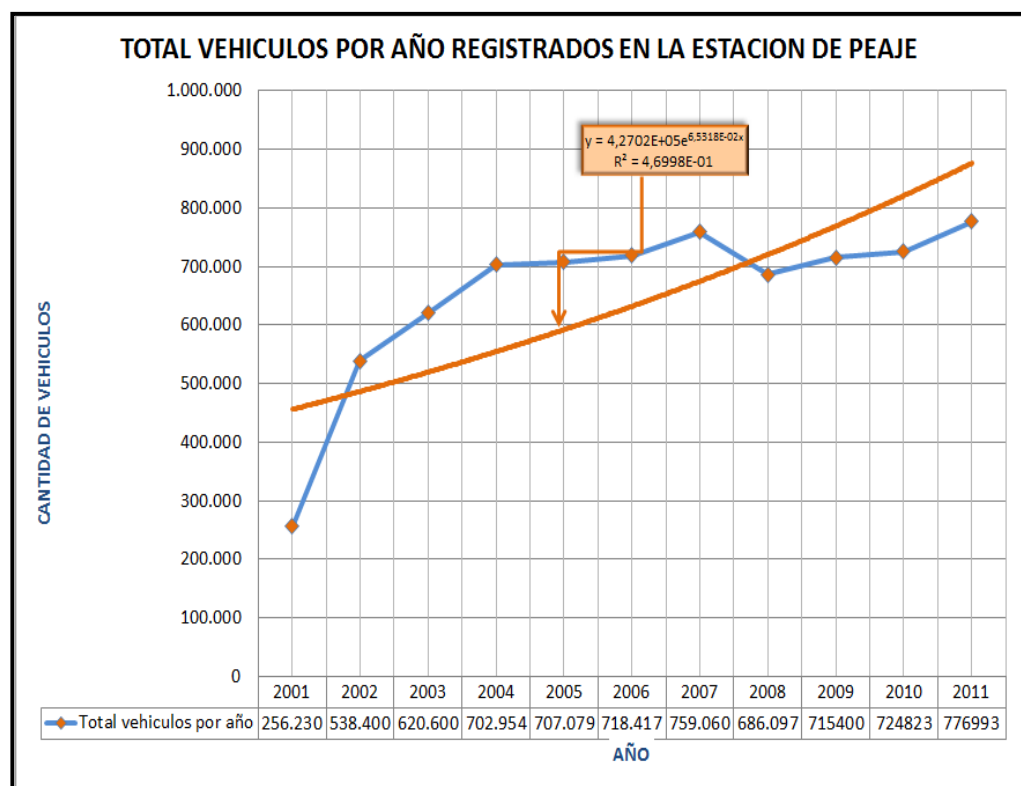
n = Periodo de análisis

Los resultados de las ecuaciones y gráficos de estas proyecciones se presentan en el Anexo A (Análisis de Tránsito 2011), por lo tanto ahora es posible calcular los meses faltantes para el año 2011 y así poder finalmente completar información para análisis global del comportamiento de tránsito entre el año 2001 y 2011 y proceder finalmente a proyectar el tránsito para el periodo de diseño de la concesión.

4.2 ANÁLISIS DE TRÁNSITO AÑOS 2002 A 2011

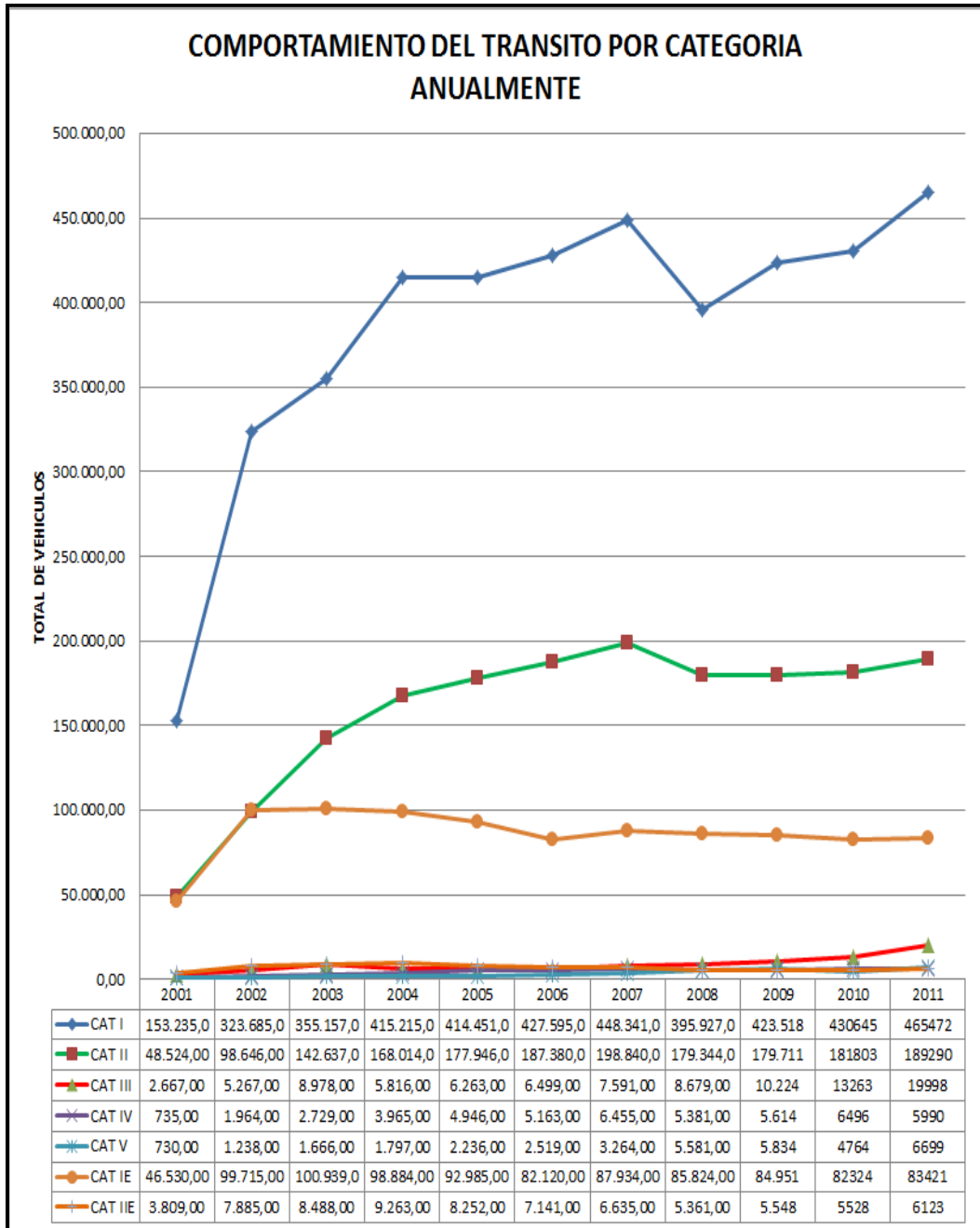
Con los datos obtenidos anualmente de la estación de peaje Pajarito, se procede entonces a evaluar la tendencia de crecimiento del tránsito en los diferentes años, obteniendo una ecuación que representa este mismo crecimiento.

Gráfico 1. Total vehículos por año.



Fuente: Elaboración propia, con información suministrada por la Gobernación de Antioquia (no publicada), de aforos realizados mediante el cobro de peajes.

Gráfico 2. Comportamiento anual del tránsito por categorías.



Fuente: Elaboración propia, con información suministrada por la Gobernación de Antioquia (no publicada), de aforos realizados mediante el cobro de peajes.

4.3 CÁLCULO DEL TRÁNSITO PROMEDIO DIARIO AÑO 2011

Como el objetivo final es determinar el recaudo por peaje, no se pueden agrupar las categorías para el cálculo del TPDA, se calcula el tránsito promedio diario anual para cada categoría en el año 2011.

El procedimiento será dividiendo por 365 días del año la sumatoria del tránsito de los doce meses para cada categoría de vehículo, obteniendo así el promedio anual buscado.

Tabla 5. Cálculo del TPDA por categoría de vehículos.

CATEGORIA	TPDA
CAT I	1293
CAT II	526
CAT III	56
CAT IV	17
CAT V	19
CAT IE	232
CAT IIE	17

Fuente: Elaboración propia, con información suministrada por la Gobernación de Antioquia (no publicada), de aforos realizados mediante el cobro de peajes.

Sin embargo, para la clasificación de la vía con respecto al tránsito se puede concluir entonces que se tiene un TPDA = 2.160.

4.4 PROYECCIÓN DE TRÁFICO

Los volúmenes de tránsito para efectos de diseño se derivan a partir del tránsito actual y del incremento del tránsito $TF = TA + IT$

Tráfico futuro = Tráfico Actual + Incremento de Tráfico.

Donde el Tráfico Actual es el volumen de tráfico que usa la carretera en el momento, es decir, en el año 2011.

El Incremento de Tráfico: Es el que se generará cuando la vía quede completamente en servicio con el mejoramiento aplicado y ofreciendo un buen nivel de servicio en comodidad y seguridad.

El pronóstico en tránsito se realizará calculándolo a partir de la siguiente ecuación⁹:

Ecuación 1. Ecuación para calcular proyección de tránsito.

$$T_{proy} = T_{inic} [1 + r]^n$$

Donde:

T_{proy} = Es el tránsito proyectado o del final de una serie para calcular una tasa de crecimiento.

⁹ INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS. – INVIAS. En: Manual de diseño de pavimentos para medios y altos Niveles de tránsito. p. 22.

T_{tmc} = Es el tránsito actual o inicial de una serie para calcular la tasa de crecimiento

r = Tasa de crecimiento/100

n = Periodo de análisis.

4.4.1 Determinación de la tasa de crecimiento anual de tránsito. Para efectos del presente estudio con respecto a las proyecciones de tráfico, se fija un periodo de análisis inicial de 30 años, se requiere definir ahora cuál es la tasa de crecimiento anual(r) de los vehículos, para poder definirlo es necesario tener los suficientes criterios, por lo tanto se requiere conocer algunas variables que se enumeran a continuación:

- Se analizará el comportamiento del tránsito del periodo del cual se tiene registro histórico (Periodo 2002 - 2011). Por lo tanto, será posible calcular las tasas de crecimiento del tránsito en este periodo.
- El crecimiento promedio del Producto Interno Bruto (PIB), de los últimos diez años (2003 - 2011) donde creció a un ritmo promedio de 4.13%, datos obtenidos en la página web: INDEX MUNDI [en línea] Disponible en: [http://www.indexmundi.com/es/colombia/producto_interno_bruto_\(pib\)_tasa_de_crecimiento_real.html](http://www.indexmundi.com/es/colombia/producto_interno_bruto_(pib)_tasa_de_crecimiento_real.html). (Consultada el 10 de octubre de 2011).
- Las tasas de crecimiento de vías nacionales de acuerdo a un estudio realizado en base a las series históricas del INVIAS. (Ver tabla 9).

4.4.1.1 Comportamiento de las tasas de crecimiento de tránsito calculado con los registros históricos de peaje. En la tabla 6 se agrupa la información obtenida de peajes de la Estación Pajarito, las cuales se pueden observar en el Anexo B, correspondiente a los datos de tránsito entre los años 2002 y 2011, respectivamente.

Tabla 6. Total de Vehículos por año estación de peaje pajarito.

AÑO	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
CAT I	323.685	355.157	415.215	414.451	427.595	448.341	395.927	423.518	430.645	454.790
CAT II	98.646	142.637	168.014	177.946	187.380	198.840	179.344	179.711	181.803	184.325
CAT III	5.267	8.978	5.816	6.263	6.499	7.591	8.679	10.224	13.263	16.790
CAT IV	1.964	2.729	3.965	4.946	5.163	6.455	5.381	5.614	6.496	5.840
CAT V	1.238	1.666	1.797	2.236	2.519	3.264	5.581	5.834	4.764	5.475
CAT IE	99.715	100.939	98.884	92.985	82.120	87.934	85.824	84.951	82.324	81.395
CAT IIE	7.885	8.488	9.263	8.252	7.141	6.635	5.361	5.548	5.528	5.475
TOTALES	538.400	620.594	702.954	707.079	718.417	759.060	686.097	715.400	724.823	756.101

Fuente: Información suministrada por la Gobernación de Antioquia (no publicada), a través del asesor de esta monografía.

Se procedió entonces a graficarlos y se trazó la línea de tendencia de tipo exponencial para observar el comportamiento del tránsito entre los años 2002 y 2011, se obtuvo entonces la ecuación de esta línea, la cual servirá para calcular la tasa de crecimiento.

De la Ecuación No. 1 al despejar N es posible calcular la tasa de crecimiento con la siguiente ecuación:

Ecuación 2. Ecuación para calcular tasas de crecimiento.

$$r = \left[\sqrt[N]{\frac{T_f}{T_i}} - 1 \right] \times 100$$

Donde:

N = Número de años del análisis.

T_f = Tránsito calculado con la ecuación de línea de tendencia en el año 2011.

T_i = Tránsito calculado con la ecuación de línea de tendencia en el año 2002.

En el Anexo A. Tránsito - numeral 3, se calculan las proyecciones de tránsito por categoría para los años que servirán como base para la posterior proyección del tránsito en el periodo de diseño de la concesión.

Con el objetivo entonces de realizar esta proyección para el periodo de diseño, es pertinente determinar la tasa de crecimiento para dichas proyecciones, para cumplir con este objetivo se analizarán el comportamiento del Producto Interno Bruto entre el año 2003 y 2011, las tasas de crecimientos de tránsito realizadas por el INVIAS y los históricos que se tienen disponibles por la estación de Peaje.

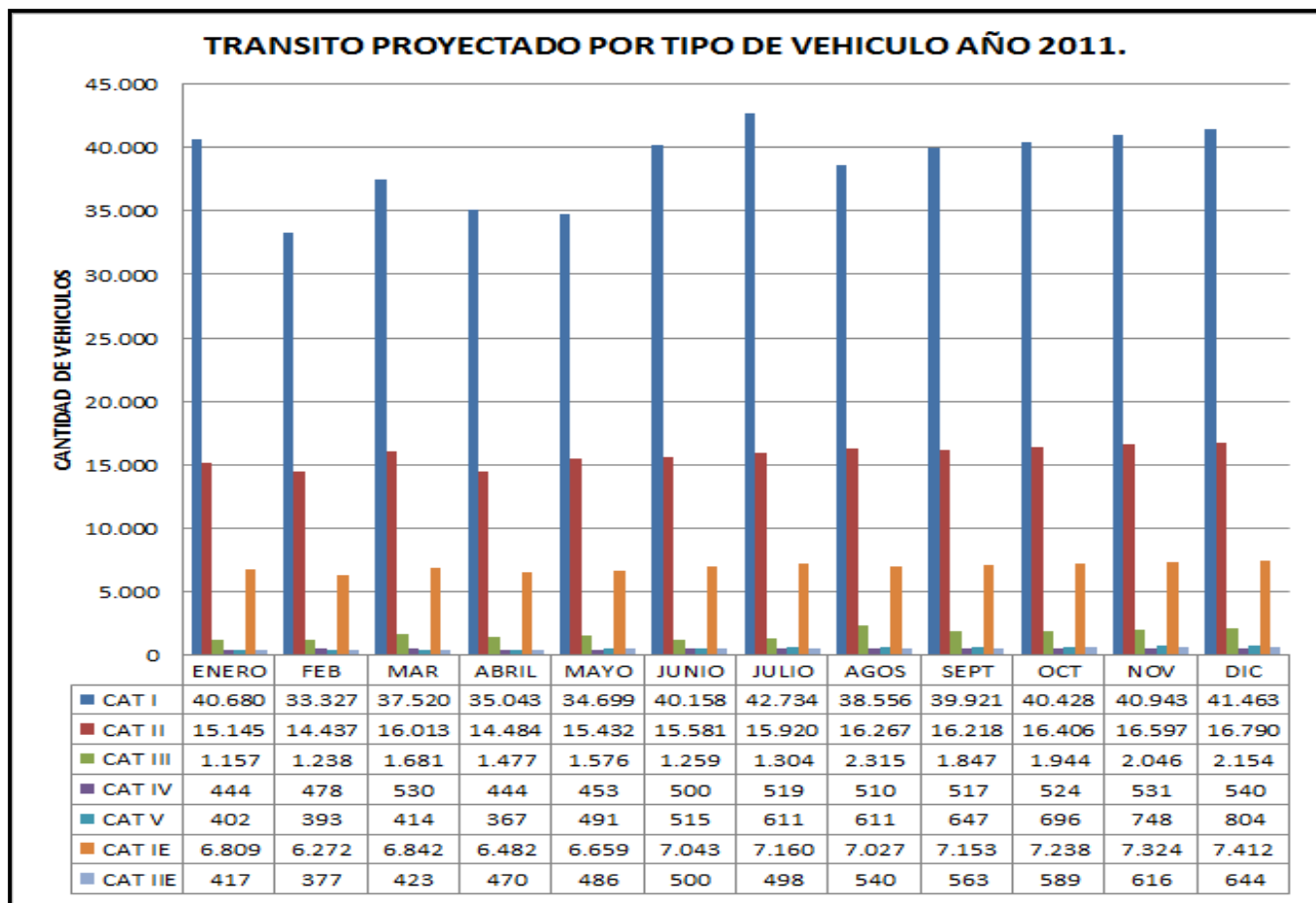
A continuación se presenta el resultado final de dicha proyección para el año 2011:

Tabla 7. Tránsito Projectado a diciembre - Peaje Pajarito año 2011.

DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA											
Secretaria de infraestructura fisica											
Transito vehicular y recaudo mensual											
PEAJE PAJARITO											
AÑO 2011											
MES	CAT I	CAT II	CAT III	CAT IV	CAT V	CAT IE	CAT IIE	EJE ADICIONAL	TOTAL VEHICULOS	TPD	RECAUDO
ENERO	40.680	15.145	1.157	444	402	6.809	417	13	65.054	2.099	336.461.700
FEBRERO	33.327	14.437	1.238	478	393	6.272	377	13	56.522	2.019	295.720.400
MARZO	37.520	16.013	1.681	530	414	6.842	423	18	63.423	2.046	334.101.800
ABRIL	35.043	14.484	1.477	444	367	6.482	470	9	58.767	1.959	307.384.200
MAYO	34.699	15.432	1.576	453	491	6.659	486	14	59.796	1.929	315.272.800
JUNIO	40.158	15.581	1.259	500	515	7.043	500	13	65.556	2.185	341.507.700
JULIO	42.734	15.920	1.304	519	611	7.160	498	12	68.746	2.218	359.291.300
AGOSTO	38.556	16.267	2.315	510	611	7.027	540	19	65.826	2.123	365.019.600
SEPTIEMBRE	39.921	16.218	1.847	517	647	7.153	563		66.866	2.229	366.879.300
OCTUBRE	40.428	16.406	1.944	524	696	7.238	589		67.825	2.188	373.204.400
NOVIEMBRE	40.943	16.597	2.046	531	748	7.324	616		68.805	2.294	379.715.300
DICIEMBRE	41.463	16.790	2.154	540	804	7.412	644		69.807	2.252	386.460.600
TOTALES	465.472	189.290	19.998	5.990	6.699	83.421	6.123	111	776.993	3.198	4.161.019.100
%	59,91	24,36	2,57	0,77	0,86	10,74	0,79	0,01	100,00		

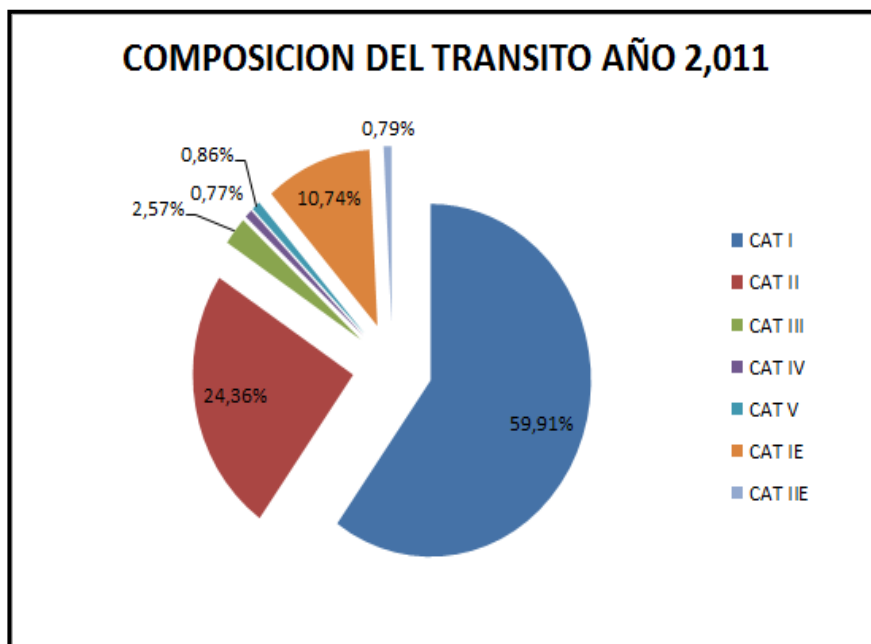
Fuente: Información suministrada por la Gobernación de Antioquia (no publicada), a través del asesor de esta monografía.

Gráfico 3. Tránsito año 2011 proyectado.



Fuente: Elaboración propia, con información suministrada por la Gobernación de Antioquia (no publicada), a través del asesor de esta monografía y de los aforos realizados mediante el cobro de peajes.

Gráfico 4. Composición del tránsito año 2011.



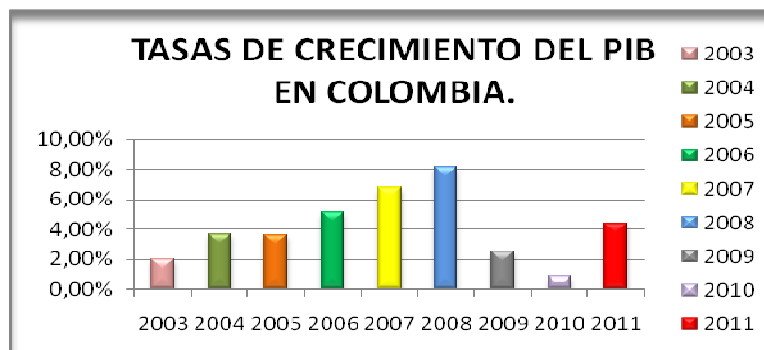
Fuente: Elaboración propia, con información suministrada por la Gobernación de Antioquia (no publicada), a través del asesor de esta monografía y de los aforos realizados mediante el cobro de peajes.

Se puede concluir entonces, que el 59.91% del tránsito es liviano, el 24.36% son buses, el 2.57% son camiones pequeños, el 1.63% son camiones tipo pesado y se tiene para la categoría especial en vehículos livianos 10.74% y en buses el 0.79%.

Se tiene entonces, un porcentaje de vehículos livianos del 70.65% y de buses y camiones del 29.35%.

4.4.1.2 Comportamiento de las tasas de crecimiento del Producto Interno Bruto en Colombia. La tasa de crecimiento del PIB en Colombia para el periodo 2003 a 2011 se presenta en el gráfico 5 y en la tabla 8.

Gráfico 5. Tasas de crecimiento real del PIB en Colombia (2003-2011).



Fuente: INDEX MUNDI [en línea] Disponible en: [http://www.indexmundi.com/es/colombia/producto_interno_bruto_\(pib\)_tasa_de_crecimiento_real.html](http://www.indexmundi.com/es/colombia/producto_interno_bruto_(pib)_tasa_de_crecimiento_real.html). (Consultada el 10 de octubre de 2011).

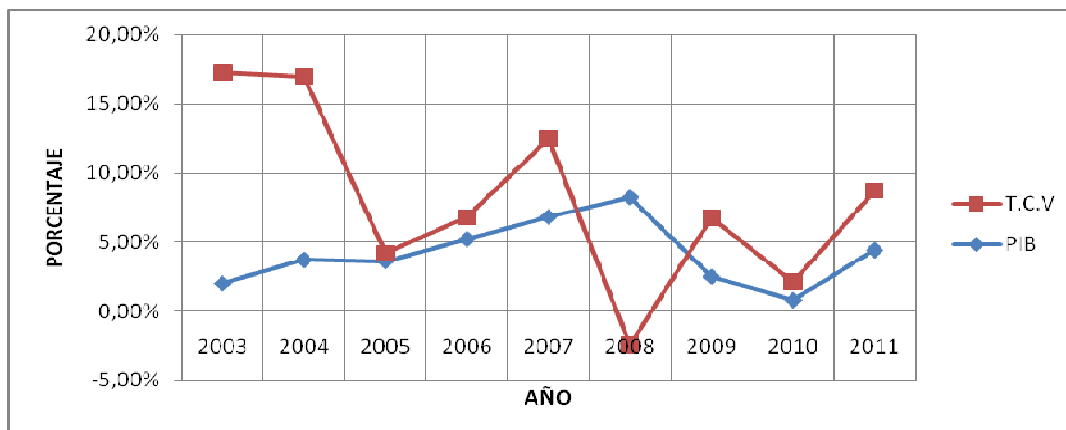
Tabla 8. Cálculo del PIB promedio (2003 – 2011).

AÑO	Tasa de crecimiento PIB
2003	2,00%
2004	3,70%
2005	3,60%
2006	5,20%
2007	6,80%
2008	8,20%
2009	2,50%
2010	0,80%
2011	4,40%
Promedio	4,13%

Fuente: INDEX MUNDI [en línea] Disponible en: [http://www.indexmundi.com/es/colombia/producto_interno_bruto_\(pib\)_tasa_de_crecimiento_real.html](http://www.indexmundi.com/es/colombia/producto_interno_bruto_(pib)_tasa_de_crecimiento_real.html). (Consultada el 10 de octubre de 2011).

Será un indicativo para la toma de decisión de la tasa de crecimiento a escoger, comparar la tasa de crecimiento vehicular (TCV), (Ver Gráfico 1) obtenida de los aforos de la estación de peaje y el Producto Interno Bruto, (Ver Tabla 8) por tal motivo se hace un gráfico que interrelacione estas dos variables, véase:

Gráfico 6. Comparativo TPD vs PIB.



Fuente: Elaboración propia; es el consolidado del Gráfico 1 - Total vehículos por año y gráfico con datos tomados de la tabla 8. Cálculo del PIB promedio (2003 – 2011).

4.4.1.3 Comportamiento de las tasas de crecimiento del tránsito en Colombia estudio INVIAS. En la siguiente tabla, se muestran las tasas de crecimiento de vías nacionales de acuerdo a un estudio realizado por el INVIAS, en base a las series históricas del INVIAS¹⁰.

Tabla 9. Tasa de crecimientos estudios INVIAS año 2007.

TPD	Tasa de crecimiento									
	Autos		Buses							
	Nac.	Nac.	Camiones							
	Nac.	Nac.	Nac.	Reg. 1	Reg. 2	Reg. 3	Reg. 4	Reg. 5	Reg. 6	Reg. 7
0-500	4,96	1,72	1,27	1,88	-1,23	-0,74	0,31	1,64		1,39
500-1.000	8,59	3,57	4,03	5,48	2,1	2,5	6,49	2,42	0,9	7,84
1.000-2.500	8,6	3,99	4,72	6,39	2,89	3,54	3,05	5,24	3,99	5,93
2.500-5.000	7,58	4,24	5,76	5,97	5,81	5,33	4,19	7,2	5,41	6,23
5.000-10.000	6,94	5,05	3,45	5,16	3,08	6,05	1,89	3,03	4,21	3,74
> 10.000	6,98	6,59	5,07	14,22	2,7	6,39	5,07		5,07	

Fuente: GARCÍA A., María Fernanda. Tasas de crecimiento de vías nacionales con base en las series Históricas del INVIAS.

¹⁰ INVIAS. Op. cit.p. 22.

El transporte promedio anual calculado en la tabla 5 es TPD = 2.160, se puede indicar que se clasifica según la tabla 9, en el rango en donde el TPD es medio entre 1.000 y 2.500.

Las tasas de crecimiento para autos son altas (8.60%), en el caso de los vehículos tipo buses las tasas de crecimiento son medias del orden de (3.99%), y por último los vehículos tipo camión muy variables, ya que oscilan entre 2.89% y 6.39%

Por todo lo anteriormente expuesto, se definirán las tasas de crecimiento según el tipo de vehículos de la siguiente manera:

Considerando que en el proyecto se tienen unas tasas de crecimientos relativamente altos como ya se ilustró anteriormente, los cálculos de proyecciones se harán para unas tasas de crecimiento conservadoras, esta situación permitirá realizar un análisis ajustado a la realidad como se ilustra a continuación:

- Para todos los tipos de vehículos se adoptará una tasa de crecimiento de 3%.
- Para vehículos tipo categoría especial (Estos vehículos tienen una tarifa preferencial debido a que son transportadores de la zona y habitantes cercanos al proyecto y que en socializaciones realizadas con la Gobernación de Antioquia le fueron asignados una tarifa especial), debido a que existe un acuerdo de desmonte gradual en el tiempo, no se tendrá en cuenta una tasa de decrecimiento, sino que por el contrario se les asignará la de crecimiento encontrado en el estudio.

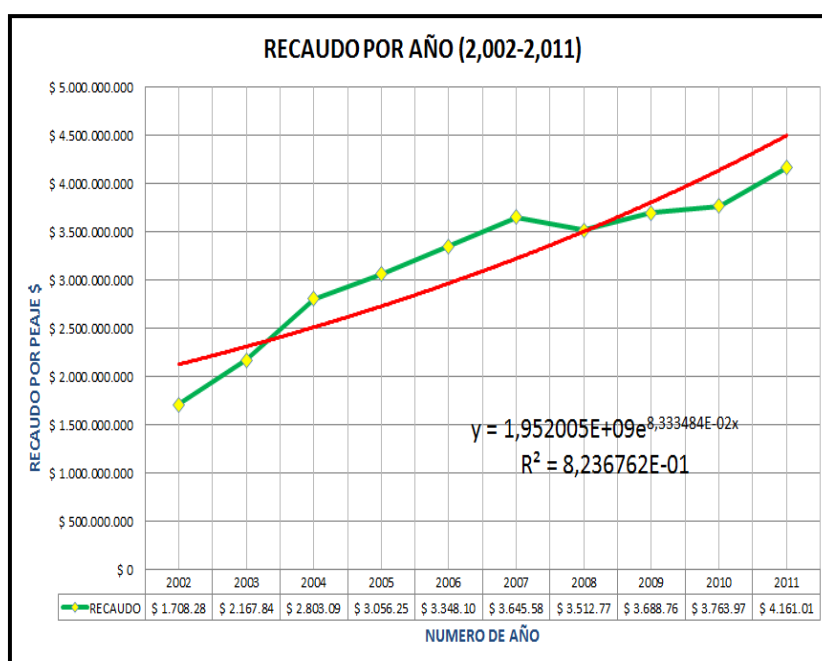
4.5 PROYECCIÓN DE LA TASA DE CRECIMIENTO DE LA TARIFA DE PEAJE

$$R_{ini} = \$2.121'645.336.00$$

$$R_{final} = 4,491'584.117.00$$

$$r = \left[\sqrt[9]{\frac{4.491.584.117}{2.121.645.336}} - 1 \right] \times 100 = 7.8\%$$

Gráfico 7. Comportamiento del crecimiento de recaudo por concepto de peaje



Fuente: Elaboración propia, con información suministrada por la Gobernación de Antioquia (no publicada), a través del asesor de esta monografía, de los aforos realizados mediante el cobro de peajes.

Las tarifas han aumentado a una tasa de crecimiento que difícilmente podrán ser sostenidas en el tiempo, por lo tanto se ajustó al análisis del crecimiento del Producto Interno Bruto, el cual se considera que es una tasa de crecimiento razonable, por lo tanto se realizará la proyección para una tasa de crecimiento del 4%.

Con toda la información recolectada de tránsito entre el año 2001 y 2011, definidas las tasas de crecimiento y los recaudos por concepto de peaje, es

posible entonces realizar las proyecciones de tránsito y recaudo para el periodo de diseño de la concesión, las cuales servirán como base para el análisis económico y financiero objeto del presente estudio, estas proyecciones se realizarán utilizando la **Ecuación 1 pág. 68**. Ecuación para calcular proyección de Tránsito, cálculos que se encuentran en el Anexo A, sin embargo, se presenta aquí un cuadro resumen de la proyección de recaudos extraídas de dichos cálculos.

Tabla 10. Flujo de ingreso por concepto de peajes.

VIABILIDAD ECONOMICA Y FINANCIERA DE CONCESIONAR LA VIA MEDELLIN - SAN PEDRO DE LOS MILAGROS - ENTRERRIOS			
Flujo de ingresos por concepto de peajes			
No de año del periodo de diseño	AÑO	INGRESOS POR PEAJE	ACUMULADO
1	2012	\$ 4.446.532.896	\$ 4.446.532.896
2	2013	\$ 4.749.258.659	\$ 9.195.791.555
3	2014	\$ 5.073.394.234	\$ 14.269.185.788
4	2015	\$ 5.420.473.658	\$ 19.689.659.446
5	2016	\$ 5.792.153.052	\$ 25.481.812.498
6	2017	\$ 6.190.105.003	\$ 31.671.917.502
7	2018	\$ 6.616.252.327	\$ 38.288.169.829
8	2019	\$ 7.072.597.613	\$ 45.360.767.442
9	2020	\$ 7.561.291.768	\$ 52.922.059.210
10	2021	\$ 8.084.609.504	\$ 61.006.668.714
11	2022	\$ 8.645.017.468	\$ 69.651.686.182
12	2023	\$ 9.245.183.121	\$ 78.896.869.303
13	2024	\$ 9.887.850.370	\$ 88.784.719.673
14	2025	\$ 10.576.164.378	\$ 99.360.884.051
15	2026	\$ 11.313.301.623	\$ 110.674.185.674
16	2027	\$ 12.102.724.577	\$ 122.776.910.252
17	2028	\$ 11.580.907.552	\$ 134.357.817.804
18	2029	\$ 13.853.642.669	\$ 148.211.460.473
19	2030	\$ 14.823.426.528	\$ 163.034.887.001
20	2031	\$ 15.861.966.606	\$ 178.896.853.607
21	2032	\$ 16.974.310.682	\$ 195.871.164.289
22	2033	\$ 18.165.650.546	\$ 214.036.814.835
23	2034	\$ 19.441.641.452	\$ 233.478.456.287
24	2035	\$ 20.808.190.868	\$ 254.286.647.156
25	2036	\$ 22.271.931.435	\$ 276.558.578.591
26	2037	\$ 23.839.667.822	\$ 300.398.246.412
27	2038	\$ 25.518.742.074	\$ 325.916.988.486
28	2039	\$ 27.317.184.171	\$ 353.234.172.657
29	2040	\$ 29.243.385.715	\$ 382.477.558.373
30	2041	\$ 31.306.552.287	\$ 413.784.110.660

Fuente: Elaboración propia, con información base suministrada por la Gobernación de Antioquia (no publicada), a través del asesor de esta monografía, de los aforos realizados mediante el cobro de peajes.

5. PRESUPUESTO DEL PROYECTO DE CONCESIÓN

5.1 COSTOS DE INGENIERÍA

En el área de influencia del proyecto se realizó un inventario de las obras elaborado por Fixonder Robayo y Alejandro Bravo (quienes elaboran este estudio), recorrido que se ejecutó el día 11 de septiembre de 2011, donde se encontraron 22 puntos críticos además de obras de señalización y proyección, éstos deben ser intervenidos en los primeros cinco años de la concesión con una inversión de \$18.467'942.709.00, en la tabla que se presenta a continuación se presenta el diagnóstico obtenido en dicho levantamiento de daños.

Tabla 11. Diagnóstico del corredor vial Medellín – San Pedro- Entrerrios.

ÍTEM	DESDE	HASTA	TRAMO	TIPO DE FALLO	DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE SOLUCIÓN
1	K0+ 270	K0+ 300	San Cristóbal - San Pedro	Hundimiento de banca, Fallo de media luna	Construcción de Muro, recuperación de banca y estructura de pavimento
2	K0+ 900	K0+ 925	San Cristóbal - San Pedro	Fallo de media Luna debido a asentamiento de muro de contención	Recuperación de estructura de pavimento y pavimentación del tramo
3	K1+ 760	K1+ 800	San Cristóbal - San Pedro	Fallo por descascaramiento de pavimento y piel de cocodrilo	Recuperación de estructura de pavimento y pavimentación del tramo
4	K1+ 840	K1+ 890	San Cristóbal - San Pedro	Fallo por descascaramiento de pavimento y piel de cocodrilo	Recuperación de estructura de pavimento y pavimentación del tramo
5	K1+ 900	K1+ 940	San Cristóbal - San Pedro	Falla Geológica	Construcción de Muro, recuperación de banca y estructura de pavimento
6	K3+ 300	K3+ 345	San Cristóbal - San Pedro	Falla Geológica, Fallo del muro de contención	Construcción de Muro, recuperación de banca y estructura de pavimento
7	K3+ 345	K3+ 390	San Cristóbal - San Pedro	Fallo hundimiento de banca Moderado	Recuperación de estructura de pavimento y pavimentación del tramo
8	K3+ 458	K3+ 512	San Cristóbal - San Pedro	Fallo por bacheo	Recuperación de estructura de pavimento y pavimentación del tramo
9	K3+ 390	K3+ 458	San Cristóbal - San Pedro	Falla Geológica	Construcción de Muro, recuperación de banca y estructura de pavimento
10	K3+ 600	K3+ 698	San Cristóbal - San Pedro	Hundimiento de banca, producto de movimiento	Construcción de Muro, recuperación de banca y estructura de pavimento

Viabilidad económica y financiera de concesionar la vía Medellín-San Pedro-Entrerrios.

ÍTEM	DESDE	HASTA	TRAMO	TIPO DE FALLO	DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE SOLUCIÓN
				sectorizado	
11	K3+ 728	K3+ 777	San Cristóbal - San Pedro	Falla Geológica	Construcción de Muro, recuperación de banca y estructura de pavimento
12	K4+ 100	K4+ 148	San Cristóbal - San Pedro	Falla Geológica	Construcción de Muro, recuperación de banca y estructura de pavimento
13	K4+ 400	K4+ 535	San Cristóbal - San Pedro	Falla Geológica	Construcción de Muro, recuperación de banca y estructura de pavimento
14	K4+ 600	K4+ 610	San Cristóbal - San Pedro	Fallo por de la estructura de pavimento por piel de cocodrilo y asentamientos diferenciales en la banca	Recuperación de estructura de pavimento y pavimentación del tramo
15	K5+ 200	K5+ 270	San Cristóbal - San Pedro	Fallo por bacheo	Recuperación de estructura de pavimento y pavimentación del tramo
16	K6+ 100	K6+ 213	San Cristóbal - San Pedro	Inestabilidad de talud.	Construcción de Muro, Rondas de coronación y posible revegetalización
17	K7+ 300	K7+ 335	San Cristóbal - San Pedro	Falla Geológica	Construcción de Muro, recuperación de banca y estructura de pavimento
18	K8+ 400	K8+ 415	San Cristóbal - San Pedro	Falla Geológica	Construcción de Muro, recuperación de banca y estructura de pavimento
19	K9+ 200	K9+ 210	San Cristóbal - San Pedro	Fallo por bacheo	Recuperación de estructura de pavimento y pavimentación del tramo
20	K37+ 200	K37+ 220	San Pedro-Entrerrios	Falla Geológica	Construcción de Muro, recuperación de banca y estructura de pavimento

Viabilidad económica y financiera de concesionar la vía Medellín-San Pedro-Entrerrios.

ÍTEM	DESDE	HASTA	TRAMO	TIPO DE FALLO	DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE SOLUCIÓN
21	K42+ 650		San Pedro-Entrerrios	Erosión Localizada	Construcción de disipador
22	K48+ 600	K48+ 640	San Pedro-Entrerrios	Falla Geológica	Construcción de Muro, recuperación de banca y estructura de pavimento
23	Todo el Tramo		San Pedro-Entrerrios	Mantenimiento	Mantenimiento de defensas metálicas, Señalización Horizontal, limpieza de cunetas y retiro de derrumbes

Fuente: Elaboración propia, realizada por inventario físico en recorrido de campo el día 11 de septiembre de 2011.

Tabla 12. Presupuesto de obras a ejecutar.

Obra No	Valor
1	\$ 617.747.237,00
2	\$ 28.760.930,00
3	\$ 34.675.980,00
4	\$ 69.556.817,00
5	\$ 785.465.781,00
6	\$ 1.074.693.617,00
7	\$ 53.778.315,00
8	\$ 2.338.683.918,00
9	\$ 79.475.463,00
10	\$ 3.028.905.070,00
11	\$ 867.530.912,00
12	\$ 613.518.529,00
13	\$ 3.314.617.941,00
14	\$ 11.762.420,00
15	\$ 82.654.460,00
16	\$ 2.838.602.243,00
17	\$ 1.004.803.381,00
18	\$ 42.147.607,00
19	\$ 10.172.732,00
20	\$ 440.098.049,00
21	\$ 4.563.691,00
22	\$ 666.289.688,00
Otras Obras	\$ 459.438.996,00
TOTAL	\$ 18.467.942.709,00

Fuente: Elaboración propia, realizada con base al inventario físico.

En el Anexo C se encuentran las cantidades de obra y el presupuesto para los 22 puntos críticos descritos anteriormente, sin embargo se presenta un presupuesto general a continuación:

Tabla 13. Presupuesto general de obras por ejecutar.

CONCESIÓN DE LA VIA MEDELLIN-SAN PEDRO DE LOS MILAGROS-ENTRERRIOS					
PRESUPUESTO DE OBRAS					
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	Vr TOTAL	CANTIDAD	Vr PARCIAL
200P1	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO ESTRUCTURAS	M²	\$ 1.244,00	1.758,00	\$ 2.186.952,00
200P3	ROCERIA	HA	\$ 464.636,00	8,00	\$ 3.717.088,00
201.2P	DEMOLICION DE ESTRUCTURAS (CONCRETO CICLOPEO)	M²	\$ 46.933,00	380,00	\$ 17.834.540,00
201.3P	DEMOLICION DE PAVIMENTOS DE CONCRETO	M²	\$ 82.479,00	483,20	\$ 39.853.852,80
210.1	EXCAVACION SIN CLASIFICAR DE LA EXPLANACION, CANALES Y PRESTAMOS	M³	\$ 15.194,00	1.027,50	\$ 15.611.835,00
220	TERRAPLEN	M³	\$ 36.302,00	2.236,80	\$ 81.200.313,60
320.2	SUBBASE GRANULAR CBR>30%	M²	\$ 56.985,00	3.093,60	\$ 176.288.796,00
330.1	BASE GRANULAR	M²	\$ 80.421,00	2.058,00	\$ 165.506.418,00
420	IMPRIMACION	M²	\$ 2.188,00	8.232,00	\$ 18.011.616,00
450.3P	MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-2	M²	\$ 862.446,00	823,20	\$ 709.965.547,20
610.1	RELLENO PARA ESTRUCTURAS	M³	\$ 102.613,00	637,00	\$ 65.364.481,00
621.7	CAISSONS	M³	\$ 2.337.557,00	4.841,76	\$ 11.317.889.980,32
630.4	CONCRETO CLASE D	M³	\$ 536.075,00	4.682,05	\$ 2.509.929.953,75
630P	MORTERO 1:3	M³	\$ 417.633,00	43,02	\$ 17.966.571,66
640.2	ACERO DE REFUERZO GRADO 40	KG	\$ 4.604,00	84.856,96	\$ 390.681.443,84
640.3	ACERO DE REFUERZO GRADO 60	KG	\$ 4.559,00	190.076,62	\$ 868.460.076,78
670.2	DISIPADOR DE ENERGIA Y SEDIMENTADOR EN CONCRETO CICLOPEO	M³	\$ 422.564,00	68,4	\$ 28.903.377,60
671	CUNETAS REVESTIDAS EN CONCRETO	M³	\$ 411.963,00	51,21	\$ 21.096.625,23
673.1	GEOTEXTIL	M²	\$ 4.909,00	4706	\$ 23.101.754,00
673.2	MATERIAL DRENANTE	M³	\$ 141.429,00	761	\$ 107.627.469,00
683P	DRENES HORIZONTALES TUBERIA PERFORADA 2 1/2"	ML	\$ 213.234,00	5460	\$ 1.164.257.640,00
700.1	LINEA DE DEMARCAACION	ML	\$ 1.680,00	67230	\$ 112.946.400,00
700.2	MARCA VIAL	M²	\$ 22.388,00	560	\$ 12.537.280,00
701	TACHAS REFLECTIVAS	U	\$ 10.007,00	10000	\$ 100.070.000,00
720	POSTE DE KILOMETRAJE	U	\$ 143.608,00	21	\$ 3.015.768,00
730.1	DEFENSAS METALICAS	ML	\$ 207.135,00	300	\$ 62.140.500,00
730.2	SECCION FINAL DE DEFENSAS METALICAS	U	\$ 77.330,00	20	\$ 1.546.600,00
740	CAPTAFAROS	U	\$ 13.132,00	280	\$ 3.676.960,00
800P	CERRAMIENTO EN MALLA ESLABONADA	ML	\$ 127.493,75	113	\$ 14.406.793,33
810.2	EMPRADIZACION DE TALUDES CON TIERRA ORGANICA Y SEMILLAS	M²	\$ 10.182,00	9000	\$ 91.638.000,00
900.2	TRANSPORTE DE MATERIALES PROVENIENTES DE LA EXPLAN. CANAL. F	M³-KM	\$ 1.200,00	175750,53	\$ 210.900.636,00
900.3	TRANSPORTE DE MATERIAL PROVENIENTE DE DERRUMBES	M³-KM	\$ 850,00	45000	\$ 38.250.000,00
900.4	TRANSPORTE DE MATERIAL ENTRE 0 - 1 KMS	M3	\$ 1.820,00	300	\$ 546.000,00
900.5	TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1 - 3 KMS	M3	\$ 2.158,00	300	\$ 647.400,00
910	LIMPIEZA DE OBRAS TRANSVERSALES	U	\$ 34.000,00	141	\$ 4.794.000,00
911	LIMPIEZA DE CUNETAS EN CONCRETO	ML	\$ 340,00	28000	\$ 9.520.000,00
913	TOPOGRAFIA	dia	\$ 330.000,00	90	\$ 29.700.000,00
915	TUBERIA PERFORADA PARA FILTRO 4"	M	\$ 27.672,00	945	\$ 26.150.040,00
TOTAL PRESUPUESTO					\$ 18.467.942.709,11

Fuente: Elaboración propia, realizada con base al inventario físico y análisis de precios unitarios que se encuentran en el Anexo F.

Se realizará la inversión siguiendo la siguiente cronología:

Tabla 14. Inversión cronológica del presupuesto general de obras por ejecutar.

AÑO	INVERSIÓN EN OBRAS
1	\$ 3.693´588.541
2	\$ 2.945´488.541
3	\$ 4.441´688.541
4	\$ 3.693.588.542
5	\$ 3.693´588.542

Fuente: Elaboración propia, realizada con base al análisis económico y financiero.

5.2 COSTOS DE ELABORACIÓN DE DISEÑOS

Debe incluir todos los costos asociados a la realización de diseños para la ejecución de las obras de ingeniería necesarias para atender los 22 puntos críticos a intervenir, de acuerdo con los alcances y el concepto de los trabajos definidos en la propuesta, estos costos son del 10% de los costos de construcción.

5.3 COSTOS DE INTERVENTORÍA, DE CONSTRUCCIÓN Y DE OPERACIÓN

Se estima que los costos de interventoría para la construcción son el 10% de los costos de la inversión de las obras a ejecutar, así mismo se estima que los costos de la interventoría de operación igualmente son del 10% del valor del recaudo por concepto de peajes.

5.4 COSTOS DEL DESARROLLO DEL PROYECTO DE CONCESIÓN

Los costos del desarrollo del proyecto incluyen las pólizas del contrato, servicios fiduciarios, impuestos de timbre y el costo de la ingeniería financiera, éstos representan el 10% del costo acumulado de construcción e Interventoría para la construcción y de la operación.

5.5 COSTOS DE OPERACIÓN

Son todos aquellos costos debidos a la explotación de la vía en concesión y se dividen en los siguientes rubros¹¹:

5.5.1 Costos del personal de operación y administración de la concesión.

Comprende el servicio de grúa, los servicios médicos, policía de carretera, estación de peaje, servicios públicos, control de calidad durante la operación, mantenimiento de equipo y de vehículos, etc., el costo se estima en el 3% de los ingresos por peaje (este porcentaje se obtuvo igualmente de la monografía: El sistema de Concesión en la ejecución y mantenimiento de obras públicas, MANCO G. Oscar A. y otro, Universidad de Medellín, Facultad de Ingeniería Civil, 1997.)

5.5.2 Costos Fiduciarios durante el periodo de operación. Los costos fiduciarios se estiman en 2% de los ingresos por concepto de peajes.

5.5.3 Costos de pólizas durante la operación. Los costos de pólizas se estiman en 1% de los ingresos por concepto de peajes.

5.5.4 Costos de manejo y transporte del recaudo de peajes. Los costos de manejo y transporte del recaudo se estiman en 4% de los ingresos por concepto de peajes.

¹¹ MANCO G. Oscar. El sistema de concesión en la ejecución y mantenimiento de obras publicas. Universidad de Medellín. Facultad de Ingeniería Civil, 1997.

5.6 COSTOS FINANCIEROS

Están representados en los costos de las deudas, al momento de hacer el análisis financiero se determinará el valor del préstamo que se requiere realizar ante una entidad financiera, con el objetivo de reunir los recursos necesarios para poner en marcha el proyecto de la concesión.

5.7 COSTOS DE LA GESTIÓN DE RIESGOS

Se estima que el control, prevención y mitigación de riesgos es del 1.5% del recaudo total por concepto de peajes.

5.8 COSTOS AMBIENTALES

Los costos ambientales no se pueden estimar sólo para la gestión de construcción, por lo tanto se deberá implementar durante toda la vida de la concesión y se estima que el control, prevención y mitigación de riesgos ambientales es del 10% del recaudo total por concepto de peajes.

A continuación se presenta en la Tabla 15, el cálculo de todos los costos para la concesión, anteriormente descritos.

Posteriormente se calcularon los mantenimientos rutinarios y periódicos que se van a realizar en el plazo de la concesión - Tabla 16.

Tabla 15. Costos totales para la concesión.

AÑO	OBRAS DE INGENIERIA	INTERVENTORIA CONSTRUCCION	COSTOS DEL DESARROLLO DEL PROYECTO	MANTENIMIENTO RUTINARIO	MANTENIMIEN TO PERIODICO	COSTOS DE DISEÑOS	COSTOS DE OPERACIÓN	INTERVENTORIA DE OPERACIÓN	COSTOS DE GESTION DE RIESGOS	COSTOS DE GESTION AMBIENTAL	TOTAL
1	\$ 3.693.588.541,80	\$ 369.358.854	\$ 450.760.069	\$ 0,00		\$ 184.679.427	\$ 444.653.290	\$ 444.653.290	\$ 66.697.993	\$ 444.653.290	\$ 6.099.044.753,87
2	\$ 2.945.488.541,80	\$ 294.548.854	\$ 371.496.326	\$ 0,00		\$ 147.274.427	\$ 474.925.866	\$ 474.925.866	\$ 71.238.880	\$ 474.925.866	\$ 5.254.824.626,70
3	\$ 4.441.688.541,80	\$ 444.168.854	\$ 539.319.682	\$ 0,00	0	\$ 222.084.427	\$ 507.339.423	\$ 507.339.423	\$ 76.100.914	\$ 507.339.423	\$ 7.245.380.688,67
4	\$ 3.693.588.541,80	\$ 369.358.854	\$ 460.499.476	\$ 0,00		\$ 184.679.427	\$ 542.047.366	\$ 542.047.366	\$ 81.307.105	\$ 542.047.366	\$ 6.415.575.501,43
5	\$ 3.693.588.541,80	\$ 369.358.854	\$ 464.216.270	\$ 0,00		\$ 184.679.427	\$ 579.215.305	\$ 579.215.305	\$ 86.882.296	\$ 579.215.305	\$ 6.536.371.304,59
6			\$ 61.901.050	\$ 230.600.365,09	3.205.207.400		\$ 619.010.500	\$ 619.010.500	\$ 92.851.575	\$ 619.010.500	\$ 5.447.591.890,95
7			\$ 66.162.523	\$ 244.436.387,00			\$ 661.625.233	\$ 661.625.233	\$ 99.243.785	\$ 661.625.233	\$ 2.394.718.393,30
8			\$ 70.725.976	\$ 259.102.570,22			\$ 707.259.761	\$ 707.259.761	\$ 106.088.964	\$ 707.259.761	\$ 2.557.696.794,56
9			\$ 75.612.918	\$ 274.648.724,43	3.605.422.417		\$ 756.129.177	\$ 756.129.177	\$ 113.419.377	\$ 756.129.177	\$ 6.337.490.965,52
10			\$ 80.846.095	\$ 421.649.559,10			\$ 808.460.950	\$ 808.460.950	\$ 121.269.143	\$ 808.460.950	\$ 3.049.147.647,97
11			\$ 86.450.175	\$ 463.814.515,00			\$ 864.501.747	\$ 864.501.747	\$ 129.675.262	\$ 864.501.747	\$ 3.273.445.191,98
12			\$ 92.451.831	\$ 510.195.966,50	3.659.609.881		\$ 924.518.312	\$ 924.518.312	\$ 138.677.747	\$ 924.518.312	\$ 7.174.490.361,85
13			\$ 98.878.504	\$ 561.215.563,16			\$ 988.785.037	\$ 988.785.037	\$ 148.317.756	\$ 988.785.037	\$ 3.774.766.933,51
14			\$ 105.761.644	\$ 617.337.119,47			\$ 1.057.616.438	\$ 1.057.616.438	\$ 158.642.466	\$ 1.057.616.438	\$ 4.054.590.542,25
15			\$ 113.133.016	\$ 777.802.761,55	7.870.774.202		\$ 1.131.330.162	\$ 1.131.330.162	\$ 169.699.524	\$ 1.131.330.162	\$ 12.325.399.990,91
16			\$ 121.027.246	\$ 863.361.065,32			\$ 1.210.272.458	\$ 1.210.272.458	\$ 181.540.869	\$ 1.210.272.458	\$ 4.796.746.553,00
17			\$ 115.809.076	\$ 958.330.782,50			\$ 1.158.090.755	\$ 1.158.090.755	\$ 173.713.613	\$ 1.158.090.755	\$ 4.722.125.736,98
18			\$ 138.536.427	\$ 1.063.747.168,58	9.380.389.207		\$ 1.385.364.267	\$ 1.385.364.267	\$ 207.804.640	\$ 1.385.364.267	\$ 14.946.570.242,75
19			\$ 148.234.265	\$ 3.773.835.258,90			\$ 1.482.342.653	\$ 1.482.342.653	\$ 222.351.398	\$ 1.482.342.653	\$ 8.591.448.880,52
20			\$ 158.619.666	\$ 4.453.125.605,50			\$ 1.586.196.661	\$ 1.586.196.661	\$ 237.929.499	\$ 1.586.196.661	\$ 9.608.264.752,41
21			\$ 169.743.107	\$ 5.254.688.214,49	8.611.509.231		\$ 1.697.431.068	\$ 1.697.431.068	\$ 254.614.660	\$ 1.697.431.068	\$ 19.382.848.417,47
22			\$ 181.656.505	\$ 5.647.521.127,81			\$ 1.816.565.055	\$ 1.816.565.055	\$ 272.484.758	\$ 1.816.565.055	\$ 11.551.357.555,34
23			\$ 194.416.415	\$ 6.635.837.325,18			\$ 1.944.164.145	\$ 1.944.164.145	\$ 291.624.622	\$ 1.944.164.145	\$ 12.954.370.797,07
24			\$ 208.081.909	\$ 7.797.108.857,08	15.256.445.279		\$ 2.080.819.087	\$ 2.080.819.087	\$ 312.122.863	\$ 2.080.819.087	\$ 29.816.216.167,99
25			\$ 222.719.314	\$ 9.161.602.907,07			\$ 2.227.193.144	\$ 2.227.193.144	\$ 334.078.972	\$ 2.227.193.144	\$ 16.399.980.623,52
26			\$ 238.396.678	\$ 10.764.883.415,81			\$ 2.383.966.782	\$ 2.383.966.782	\$ 357.595.017	\$ 2.383.966.782	\$ 18.512.775.457,80
27			\$ 255.187.421	\$ 12.641.738.013,57	11.530.380.430		\$ 2.551.874.207	\$ 2.551.874.207	\$ 382.781.131	\$ 2.551.874.207	\$ 32.465.709.617,51
28			\$ 273.171.842	\$ 14.862.267.165,95			\$ 2.731.718.417	\$ 2.731.718.417	\$ 409.757.763	\$ 2.731.718.417	\$ 23.740.352.021,68
29			\$ 292.433.857	\$ 17.463.163.919,99			\$ 2.924.338.572	\$ 2.924.338.572	\$ 438.650.786	\$ 2.924.338.572	\$ 26.967.264.277,46
30			\$ 313.065.523	\$ 6.008.843.015,85	16.148.963.652		\$ 3.130.655.229	\$ 3.130.655.229	\$ 469.598.284	\$ 3.130.655.229	\$ 32.332.436.160,79
											\$ 348.729.002.850,38

Fuente: Elaboración propia, con base a los costos propuestos en este capítulo.

5.9 COSTOS DEL MANTENIMIENTO RUTINARIO

El mantenimiento rutinario comprende las siguientes actividades:

- Limpieza de alcantarillas
- Limpieza de estructuras de drenaje
- Extracción de derrumbes
- Limpieza general de la obra
- Rocería

Estos costos son parámetros fijos para cada año de operación en la vía, la proyección se realiza con la inflación promedio¹² que se ha tenido en Colombia en el periodo 2003 - 2010, la cual es de 4.98%

Descripción de la cuadrilla:

- Ocho Ayudantes
- Un oficial
- Un Jefe de Cuadrilla
- Un conductor
- Un vehículo para transporte de la cuadrilla
- Herramienta Menor
- Guadañas y Motosierra

¹²BUSINESSCOL. [En línea] Disponible en: <http://www.businesscol.com/economia/precios.htm>. (Consultado septiembre 26 de 2011).

Tabla 16. Proyección de mantenimiento rutinario.

AÑO	ValorCuadrilla Mantenimiento rutinario
0	
1	
2	
3	
4	
5	
6	230.600.365
7	244.436.387
8	259.102.570
9	274.648.724
10	421.649.559
11	463.814.515
12	510.195.967
13	561.215.563
14	617.337.119
15	777.802.762
16	863.361.065
17	958.330.783
18	1.063.747.169
19	3.773.835.259
20	4.453.125.605
21	5.254.688.214
22	5.647.521.128
23	6.635.837.325
24	7.797.108.857
25	9.161.602.907
26	10.764.883.416
27	12.641.738.014
28	14.862.267.166
29	17.463.163.920
30	6.008.843.016
	111.710.857.375

Fuente: Elaboración propia.

La proyección de los mantenimientos rutinarios se realizaron en base a tasas de crecimientos variables en el tiempo, es así como se partió con un incremento del 6% entre los años 6 y 9, luego se aumentaron teniendo en cuenta que se requerirán mayores inversiones en mantenimiento, por lo tanto se incrementaron entre el año 10 y 14, con una tasa de crecimiento del 10%. Entre el año 15 y 18 la

tasa se calculó con una tasa del 11%, entre el año 19 y 21 se aumentó al 18% y por último se rebajaron las tasas del crecimiento al 13% hasta el último año.

Véase en la siguiente tabla cuál es el análisis discriminado para realizar un mantenimiento anual en la vía de la concesión para el año 2011, el cual será la base de partida para realizar la proyección:

Tabla 17. Análisis de precios para mantenimiento rutinario.

CONCESIÓN DE LA VIA MEDELLIN-SAN PEDRO DE LOS MILAGROS-ENTRERRIOS						
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
ITEM: Día de cuadrilla mantenimiento rutinario					ESPECIFICACIÓN: 1001 UNIDAD : Anual	
I. EQUIPO						
Descripción		Tipo	Tarifa/día	Rendimiento	Valor-Unit.	
HERRAMIENTA MENOR (5%MO)					3.107.112,00	
Guadaña o motosierra			30.000	260,00	7.800.000,00	
					Sub-Total	
					10.907.112,00	
II. MATERIALES EN OBRA						
Descripción		GL	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
					Sub-Total	
					0,00	
III. TRANSPORTES						
Material	Vol-peso ó Cant.		Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.
Vehiculo tipo C2P				200.000,000	260,000	52.000.000,00
					Sub-Total	
					52.000.000,00	
IV. MANO DE OBRA						
Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Jornales/año	Valor-Unit.	
OBREROS (9)	\$ 599.200,00	185%	1.108.520,00	12,00	13.302.240,00	
OFICIAL	\$ 1.100.000,00	185%	2.035.000,00	12,00	24.420.000,00	
Jefe de cuadrilla	\$ 1.100.000,00	185%	2.035.000,00	12,00	24.420.000,00	
					Sub-Total	
					62.142.240,00	
					Total Costo Directo	
					125.049.352,00	
V. COSTOS INDIRECTOS						
Descripción				Porcentaje	Valor Total	
ADMINISTRACION				22%	27.510.857,44	
IMPREVISTOS				3%	3.751.480,56	
UTILIDAD				5%	6.252.467,60	
					Sub-Total	
					37.514.805,60	
					Precio unitario total aproximado al peso	
					162.564.158,00	

Fuente: Elaboración propia.

5.10 COSTOS DEL MANTENIMIENTO PERIÓDICO

El mantenimiento periódico se propone realizar a partir del año número 6, cuando se terminan de ejecutar las obras de la rehabilitación y se realizarán cada tres años, para los años que se relacionan en la Tabla 18.

Incluye los costos inherentes a la reparación y refuerzo del pavimento, parcheo, refuerzo, señalización, señales verticales, señales horizontales y reparación de defensas metálicas.

Se estima un deterioro anual de la estructura de pavimento del 10% del área total cubierta de carpeta asfáltica, por lo tanto cada tres años se incrementará en este porcentaje en el presupuesto.

Tabla 18. Proyección del mantenimiento periódico.

AÑO	MANTENIMIENTO PERIODICO
6	\$ 3.205.207.400
9	\$ 3.605.422.417
12	\$ 3.659.609.881
15	\$ 7.870.774.202
18	\$ 9.380.389.207
21	\$ 8.611.509.231
24	\$ 15.256.445.279
27	\$ 11.530.380.430
30	\$ 16.148.963.652
	\$ 79.268.701.698

Fuente: Elaboración propia.

Se calcula entonces, cuáles son los costos de un mantenimiento periódico al año 2011 para poder proyectar los costos año a año.

Tabla 19. Presupuesto mantenimiento periódico.

CONCESIÓN DE LA VIA MEDELLIN-SAN PEDRO DE LOS MILAGROS-ENTRERRIOS					
PRESUPUESTO DE OBRAS					
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	Vr TOTAL	CANTIDAD	Vr PARCIAL
201.2P Y 201.6P	DEMOLICION DE ESTRUCTURAS	M ³	\$ 169.790,00	40,00	\$ 6.791.600,00
201.12	REMOCION DE ALCANTARILLAS	ML	\$ 34.339,00	60,00	\$ 2.060.340,00
210.1	EXCAVACION SIN CLASIFICAR DE LA EXPLANACION, CANALES Y PRESTAMOS	M ³	\$ 15.194,00	140,00	\$ 2.127.160,00
210.2	EXCAVACION EN ROCA DE LA EXPLANACION, CANALES Y PRESTAMOS	M ³	\$ 37.126,00	42,00	\$ 1.559.292,00
211	REMOCION DE DERRUMBES	M ³	\$ 11.032,00	1.000,00	\$ 11.032.000,00
320.4	SUBBASE GRANULAR PARA BACHEO	M ³	\$ 88.552,00	1.500,00	\$ 132.828.000,00
330.2	BASE GRANULAR PARA BACHEO	M ³	\$ 85.436,00	1.300,00	\$ 111.066.800,00
420	IMPRIMACION	M ³	\$ 2.186,00	4.000,00	\$ 8.752.000,00
450.3P	MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-2	M ³	\$ 862.446,00	2.000,00	\$ 1.724.892.000,00
460P	FRESADO DE UN PAVIMENTO ASFALTICO	M ³	\$ 87.004,00	2.000,00	\$ 174.008.000,00
610.1	RELLENO PARA ESTRUCTURAS	M ³	\$ 102.613,00	140,00	\$ 14.365.820,00
630.4	CONCRETO CLASE D	M ³	\$ 536.075,00	70,00	\$ 37.525.250,00
630P	MORTERO 1:3	M ³	\$ 417.633,00	18,00	\$ 7.517.394,00
640.2	ACERO DE REFUERZO GRADO 40	KG	\$ 4.604,00	1.800,00	\$ 8.287.200,00
640.3	ACERO DE REFUERZO GRADO 60	KG	\$ 4.569,00	2.500,00	\$ 11.422.500,00
660.2	TUBERIA DE CONCRETO SIMPLE 600 MM	ML	\$ 333.061,00	140	\$ 46.628.540,00
670.1P	DISIPADOR DE ENERGIA Y SEDIMENTADOR EN GAVIONES CON RECUBRIMIENTO	M ³	\$ 296.465,00	80	\$ 23.717.200,00
671	CUNETAS REVESTIDAS EN CONCRETO	M ³	\$ 411.963,00	70	\$ 28.837.410,00
672	BORDILLOS	ML	\$ 47.054,00	200	\$ 9.410.800,00
673.2	MATERIAL DRENANTE	M ³	\$ 141.429,00	400	\$ 56.571.600,00
700.1	LINEA DE DEMARCAION	ML	\$ 1.680,00	35000	\$ 58.800.000,00
710.1	SEÑALES DE TRANSITO GRUPO 1 (75*75)	U	\$ 272.222,00	10	\$ 2.722.220,00
710.2	SEÑALES DE TRANSITO GRUPO 2 (1.20*0.4)	U	\$ 292.167,00	10	\$ 2.921.670,00
710.5	SEÑALES DE TRANSITO GRUPO 5 (INFORMATIVAS)	M ²	\$ 412.622,00	10	\$ 4.126.220,00
730.1	DEFENSAS METALICAS	ML	\$ 207.135,00	150	\$ 31.070.250,00
730.2	SECCION FINAL DE DEFENSAS METALICAS	U	\$ 77.330,00	10	\$ 773.300,00
740	CAPTAFAROS	U	\$ 13.132,00	50	\$ 656.600,00
900.3	TRANSPORTE DE MATERIAL PROVENIENTE DE DERRUMBES	M ³ -KM	\$ 850,00	10000	\$ 8.500.000,00
915	TUBERIA PERFORADA PARA FILTRO 4"	M	\$ 27.672,00	150	\$ 4.150.800,00
TOTAL PRESUPUESTO					\$ 2.533.121.966,00

Fuente: Elaboración propia.

6. EVALUACIÓN DE RIESGOS

La Ley 80 no hace la distinción entre las diferentes clases de riesgos que pueda tener un contrato de concesión; solamente se dedicó a señalar que el contrato de concesión se hace por cuenta y riesgo del concesionario. Según plantea Bohórquez Leonardo,¹³ el libre reparto de los riesgos contractuales es el principio general, aunque la Ley 80 de 1993 no hizo esa mención; se debe referir a la regla del derecho privado. Mientras no haya norma que señale algo en contrario los riesgos que implica la ejecución del contrato estatal son negociables. Pero con la salvedad que se hizo anteriormente en este trabajo, donde se señala que en el contrato de concesión se limita la posibilidad de negociación de riesgos entre las partes pero no la elimina.

Una deficiente o mala distribución de los riesgos puede tener como consecuencia la limitación al atractivo de los inversionistas, o puede generar sobrecostos injustificados para el Estado.

Para lograr hablar de un contrato de concesión perfecto, se debe mirar si las partes se han puesto de acuerdo sobre la asunción o imputación de los riesgos asociados a su ejecución. En el sistema de concesiones, los riesgos son un aspecto fundamental, es importante identificar y clasificar los riesgos en cada uno de los diversos proyectos que se van a desarrollar por medio del sistema de concesión. Por lo tanto, por una mala asignación de los riesgos, el proyecto puede verse afectado económicamente.

De esta manera si en un contrato de concesión es el concesionario quien asume cierto tipo de riesgo, tendrá derecho de llevarse una mayor utilidad por su servicio,

¹³ BOHÓRQUEZ ZAPATA, Leonardo Andrés y CAMACHO CHAHÍN, Mario Andrés. En: Trabajo de grado: El contrato de concesión. Pontificia Universidad Javeriana - Facultad de Ciencias Jurídicas - Departamento de Derecho Público. Bogotá D.C., 2002.

al menos para cubrir el valor previsto de los riesgos que asume, o si por el contrario es el concedente quien asume el riesgo, éste podrá disminuir el precio del contrato u obtener mayor derecho sobre las utilidades que se perciban del contrato.

La distribución de los riesgos no se podrá hacer de forma arbitraria, se deben distribuir los riesgos de tal manera que quien acepte un riesgo específico pueda evitarlo, asegurarlo o superarlo con el gasto más reducido.

Los riesgos se deben asumir de acuerdo a ventajas recíprocas. Cada proyecto tiene características especiales, sus propios participantes, su propia estructura, tipo de tecnología y diferentes factores que inciden en el reparto o asignación de riesgos entre los distintos partícipes. La regla principal al analizar la asignación de los distintos riesgos involucrados en el proyecto es de quien conoce el riesgo, quien lo sabe manejar, quien lo puede solucionar más fácil entre las partes del proyecto, es quien debe asumirlo.

6.1 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

Para determinar e identificar los riesgos que tienen un impacto positivo o negativo en la viabilidad económica y financiera en el proyecto, es necesario entonces, realizar la construcción conceptual y práctica del proceso de gestión de riesgos para diseñar actividades de control que permitan tener mayor certidumbre en el logro de los objetivos de concesionar la Vía Medellín - San Pedro de Los Milagros – Entrerrios.

Por lo tanto, en primera instancia se identificarán los riesgos en cada una de las áreas de estudio, pero será importante entonces realizar la evaluación de riesgos desde un punto de vista gerencial de riesgos.

Se realiza entonces, la identificación de los conjuntos de acciones que permitan identificar y evaluar aquellos eventos internos y externos que pueden impedir el cumplimiento de los objetivos, así como los procesos preventivos y correctivos; con el fin de emprender las acciones necesarias para eliminar el riesgo, prevenirlo, proteger al concesionario y al concedente y/o compartir las pérdidas ocasionadas por la ocurrencia de los riesgos.

Los riesgos están enmarcados en las siguientes áreas de estudio: Social, político, natural, técnico, administrativo, jurídico, ambiental y por último, económico y financiero, véase entonces cuáles son las consideraciones iniciales para los riesgos a tener en cuenta y posteriormente se hará la evaluación de ellos:

6.1.1 Riesgos sociales. Los riesgos sociales, tanto o más vigentes en estos días que los riesgos naturales, reciben por parte de los investigadores menos atención que éstos. Se puede reconocer que existen importantes dificultades metodológicas para su tratamiento, a las que no es ajena la escasez de datos específicos, especialmente en aquellas áreas donde es más necesaria su existencia. Pero ello sólo debe representar un mayor desafío para todo aquel que sienta algún compromiso con la ciencia o con la humanidad.

Incursionar en el tema impone a priori una aclaración conceptual. Se entiende aquí que riesgo social es la probabilidad de ocurrencia de un peligro social. Un peligro se puede definir como un fenómeno perjudicial para los individuos, denominándose social por estar su origen en un grupo humano. Sus consecuencias son los daños en las personas o sus bienes.

El conjunto de daños producto de un peligro constituye lo que se conoce como desastre o catástrofe. Estas diferencias terminológicas entre riesgo, peligro y desastre suelen presentarse muy nítidas en el caso de los fenómenos naturales, mientras que respecto de los fenómenos sociales suelen volverse difusas e

inclusive solaparse, lo cual puede dificultar la investigación. De todos modos es importante resaltar que el fenómeno concreto que se debe estudiar es el peligro, y que una vez analizado éste se debe tratar de calcular el riesgo.

Es por lo anterior que el enfoque se hará teniendo en cuenta que existe la posibilidad de un posible deterioro de las relaciones con habitantes dueños de predios vecinos al proyecto, ya que ellos pueden en cierto momento sentir vulnerados sus intereses particulares, esta situación puede impactar negativamente los costos del proyecto al atender demandas de tipo civil que se podrían evitar si se realizara una mediación por parte de personal calificado en la resolución de conflictos.

Se identifican los riesgos que se presentan a continuación, como eventos que pueden representar mayores costos al proyecto de no ser atendidos y solucionados en forma oportuna:

- Conflicto entre el proyecto y los particulares
- Inconformidad de habitantes por instalación de un peaje
- Manifestaciones Públicas
- Necesidades Básicas Insatisfechas
- Desempleo de habitantes vecinos al proyecto como generador de peligro
- Interferencia en la calidad o estabilidad de las obras por habitantes vecinos a la zona del proyecto debido a inconformidad

El concesionario entonces, deberá tener un mediador de conflictos que realice las negociaciones necesarias para evitar cualquier posible conflicto social en el proyecto que derive en posibles demandas.

Se parte del conocimiento¹⁴ de que negociar es el proceso que se suscita para llegar a una mutua satisfacción de dos o más partes a través de una acción de comunicación, donde cada parte hace una propuesta inicial y recibe una contrapropuesta con el intento de aproximarse al punto de equilibrio de ambas ofertas.

Se puede decir que negociación es el proceso de discusión que busca lograr un compromiso coherente entre varias fuerzas y conjuntos sociales, en el sentido de conferir viabilidad y realismo a las propuestas de cambio.

Para construir una opción aceptada por el proyecto y la comunidad en conflicto, es preciso generar viabilidad y factibilidad de las opciones surgidas de la negociación. Se trata de armonizar las diferentes visiones e intereses para elaborar una propuesta única.

De esta manera, la negociación tiene como razón de ser crear las condiciones, en cuanto a resultados a obtener se refiere, para producir algo mejor de lo que se podría obtener sin negociar. Por último, negociar implica cumplir una serie de normas si se quiere que este proceso llegue a ser eficaz.

Al intermediador de conflictos debe caracterizarlo una fluidez verbal excelente, con una gran capacidad para expresar en un lenguaje sencillo las ideas, mensajes y argumentos, adaptándolos constantemente al nivel de sus interlocutores. Debe tener desarrollada una gran capacidad de escucha activa, consiguiendo que las partes puedan expresar sin ningún tipo de temor, sus demandas. Debe ser gran observador, percatándose del lenguaje no verbal de las personas que, en ocasiones, dice más que las simples palabras. Por último, debe ser

¹⁴RIOJA BALLIVIÁN, Guillermo. Antropólogo Social. Manual de Intermediación de Conflictos. [En línea] Disponible En: <http://www.bvsde.ops-oms.org/cursomcc/e/pdf/lectura5.pdf>. (Consultado Septiembre 2 de 2011).

tremendamente persuasivo, ya que debe adaptar sus argumentos racionales y emocionales a las motivaciones reales de las partes en conflicto.

6.1.2 Riesgos políticos. El riesgo político es la posibilidad de que eventos futuros e inciertos, originados en la situación política o la adopción de ciertas políticas por parte del Estado receptor de la inversión, puedan modificar las condiciones en que la concesión de un proyecto haya sido establecida, y por consiguiente cambien sus perspectivas sobre ganancias y actividades futuras. Las nuevas condiciones pueden ser producto de:

- Inestabilidad del gobierno o del régimen político, causada por problemas socioeconómicos (pobreza, desempleo y conflictos laborales, bajo nivel de ingreso per cápita, recesión industrial o económica, altos niveles de inflación, etc.); políticos (lucha entre facciones o partidos políticos, subversión armada, violencia o guerras civiles, intentos de golpe de estado, etc.).
- Adopción de ciertas políticas por parte de gobiernos constituidos, que afectan directamente la operación de empresas, como nacionalización de sectores de la economía: Expropiación de bienes; limitación o variación sustancial en los derechos de remitir utilidades al exterior o repatriar capitales; revocación unilateral, por parte del Estado, de contratos celebrados con empresas extranjeras.
- Se debe tener en cuenta además, que quien adjudica una concesión es el gobierno nacional, en cabeza de cualquier institución quien tenga las facultades para ello, éste será el responsable. Por lo tanto, el gobierno es el responsable de administrar toda la red vial del país. Existen varios factores importantes en las administraciones públicas que inciden directamente en cada uno de los proyectos de concesiones, las cuales se pueden definir como:

- ✓ **Complejidad decisoria¹⁵:** La estructura en última instancia esencialmente jerárquica del ámbito privado hace que el proceso de toma de decisiones, aun con sus complejidades propias, sea más expeditiva y simple que en el ámbito público. Esto se comprueba especialmente en las tareas de planeamiento y previsión. En el ámbito público intervienen con frecuencia legislaturas y cuerpos colegiados que pueden llegar a centenares de miembros, lo cual obliga a debates mucho más prolongados y al manejo de conflictos de interés mucho más diversos y profundos. Esto no se comprueba tan sólo en cuanto a la sanción de normas sino, también, a la hora de decidir y adjudicar partidas presupuestarias.

- ✓ **Asimetría de responsabilidades:** Mientras que en la esfera privada es frecuente que los miembros del equipo de planeamiento sean (al menos en gran medida) también los encargados de la implementación y ejecución, esto sucede con bastante menor frecuencia en el ámbito público. En muchos casos históricos reales, las responsabilidades por el planeamiento y la previsión se diluyeron en las decisiones colegiadas del Legislativo y luego la responsabilidad operacional y el resultado concreto de la acción ante una crisis o emergencia recayeron en el relativamente reducido número de personas que componían el Ejecutivo.

- ✓ **Escala:** Con suma frecuencia el riesgo público involucra ámbitos mucho mayores, tanto en lo geográfico como en lo demográfico. En el caso de una inundación, por ejemplo, el titular de una empresa asume la responsabilidad por lo que ocurra en el predio de su empresa y con sus empleados. En la misma inundación, un gobernador de provincia puede verse ante la responsabilidad por toda una región y por decenas o hasta centenares de miles de habitantes.

¹⁵DENES, Martos. La administración de Riesgos Públicos. Public Risk Management. Buenos Aires: La Editorial Virtual, 2006.

- ✓ **Gravedad consecucional:** En el ámbito privado, las consecuencias de una emergencia o una crisis están generalmente acotadas a la empresa, a sus clientes y a sus proveedores. Por el contrario, en el ámbito público, el “efecto cascada” de una emergencia o crisis puede llegar a producir consecuencias operacionales, económicas y hasta políticas incomparablemente más graves y extendidas.

- ✓ **Diversidad operacional:** El ámbito de las tareas desarrolladas por una Empresa, aún en los grandes complejos verticalmente integrados es, por regla general, más reducido y más acotado que el del Estado. Los gobiernos enfrentan actividades relacionadas con servicios, suministros, comunicaciones, salud, educación, seguridad, justicia, etc., con un grado de diversidad e intensidad que muy difícilmente se dé en el ámbito de una empresa. A esto cabe agregar lo ya señalado en cuanto a la escala de las operaciones.

En el momento de asignar los riesgos en un área de estudio tan complejo como es el manejo político de un proyecto, donde se entiende por política como la actividad humana que tiene como objetivo gobernar o dirigir la acción del Estado en beneficio de la sociedad o visto de otra manera es el proceso orientado ideológicamente hacia la toma de decisiones para la consecución de los objetivos de interés general, es importante entonces que se tenga en cuenta que priman los interés generales sobre los particulares.

En vista que los contratos de concesión son los que celebran las entidades estatales con el objeto de otorgar al concesionario la prestación, operación, explotación, organización y gestión de una vía destinada al servicio público, y que está bajo la vigilancia y control de la entidad concedente (el Gobierno Nacional), deberá entenderse entonces, como un gran impacto para el proyecto el deterioro de relaciones o posibles dificultades con cada una de las ramas del poder público

que interactúan con el proyecto y que pueden acarrear sobrecostos al concesionario.

Por todo lo anteriormente expuesto, se proponen los siguientes riesgos a los cuales se les debe hacer un seguimiento especial para evitar que éstos trasciendan:

- Relaciones y dificultades con la Gobernación de Antioquia
- Relaciones y dificultades con alcaldías
- Relaciones y dificultades con acciones comunales
- Relaciones y dificultades con líderes políticos
- Sobrecostos en el proyecto por Intereses Políticos. Necesidad de reparar, reconstruir y/o reemplazar bienes públicos afectados o destruidos por influencias Políticas.

6.1.3 Riesgos naturales. Un riesgo natural¹⁶ se puede definir como la probabilidad de que un territorio y la sociedad que habita en él, se vean afectados por episodios naturales de rango extraordinario (en resumen, riesgo = peligrosidad x vulnerabilidad x exposición).

Por el contrario, los riesgos antrópicos son riesgos provocados por la acción del ser humano sobre la naturaleza, como la contaminación ocasionada en el agua, aire, suelo, sobreexplotación de recursos, deforestación, incendios, entre otros.

La frecuencia de ocurrencia para este caso muy particular es conocida como el azar y hace referencia a la probabilidad de que un determinado fenómeno natural, de una cierta extensión, intensidad y duración, con consecuencias negativas, se produzca.

¹⁶WIKIPEDIA http://es.wikipedia.org/wiki/Tasa_interna_de_retorno. [en línea], Disponible en: (Consultada Octubre 5 de 2011).

La vulnerabilidad hace referencia al impacto del fenómeno sobre la sociedad, y es precisamente el incremento de la vulnerabilidad el que ha llevado a un mayor aumento de los riesgos naturales. La vulnerabilidad abarca desde el uso del territorio hasta la estructura de los edificios y construcciones, y depende fuertemente de la respuesta de la población frente al riesgo.

Existen muchos riesgos asociados a origen de tipo natural unos de origen geológicos como vulcanismo, terremotos, Tsunamis. De origen meteorológico asociados a los fenómenos de Nieve y hielo, lluvias intensas, granizo y tormentas, olas de frío y calor, vientos, ciclones tropicales. De origen geomorfológico tales como subsidencia, aludes, deslizamientos y soliflucción. De origen climatológicos como sequías, alteraciones antrópicas de la atmósfera que generan agujeros en la capa de ozono. De origen biológico como por ejemplo plagas y epidemias.

Como se puede observar, existen múltiples fuentes de riesgos pero en el caso que se ocupa, que es el mantenimiento periódico, mantenimiento rutinario y eventualmente rehabilitaciones de una vía, y dada la posición geográfica del proyecto y que por su alineamiento se identifican los siguientes aspectos a evaluar como posibles riesgos de carácter natural, se pretende entonces verificar cómo será la incidencia en el proyecto:

- Daños causados a la estructura de pavimento de la vía debido a olas invernales.
- Daños causados por movimientos telúricos.
- Daños causados por causas imputables a efectos hidrológicos e hidráulicos.
- Deterioro de la estructura de pavimento por causas inherentes a cambios en el clima.
- Daños causados por movimientos de masas.

6.1.4 Riesgos técnicos. Cuando se trata de definir cuáles son los posibles riesgos técnicos al que está expuesto la construcción o mantenimiento de una vía, inmediatamente se asocia a los riesgos técnicos, de calidad o de desempeño: Confiar en tecnología no-probada o compleja, metas de desempeño no-realistas, cambios a la tecnología utilizada o a los estándares de la industria durante el proyecto.

Sin embargo, ésta es una visión macro de los riesgos técnicos, al intentar ser más precisos y concisos en el momento de definirlos, hay que abrir el panorama de su evaluación, trascender más allá de este horizonte y definir cuáles son los riesgos de naturaleza técnica que tendrán una incidencia directa en la evaluación económica y financiera del proyecto, en otras palabras, cuáles son los aspectos de carácter técnico que de no anticiparse a la ocurrencia de un cambio inesperado, podrá derivarse en ineludibles sobrecostos para el proyecto, en algunos casos tendrán que ser asumidos por el concedente y en otros por el concesionario, dependiendo de la competencia y las responsabilidades por no haber previsto la ocurrencia del evento.

Por todo lo anterior, se propone la evaluación de los siguientes riesgos de naturaleza técnica y se tratará de ver cuál es su relevancia en el proyecto:

- No tener estudios previos completos a nivel de detalle
- Capacidad técnica del concesionario
- Riesgos debido a cambios en los diseños
- Riesgos en la ejecución de obras que no cumplen especificaciones técnicas
- Obligar el alcance de gradualidad en el nivel de servicio de la vía a corto plazo
- Cumplimiento de alcances físicos

6.1.5 Riesgos administrativos. Los riesgos administrativos a tener en cuenta se pueden clasificar en varios aspectos; la primera es que el concesionista debe reconocer al cliente como su razón de ser, por lo tanto deberá sentir la necesidad de: Conocerlo profundamente, para satisfacer con oportunidad sus necesidades y expectativas; y desarrollar en su personal los conocimientos y actitudes adecuadas para brindarle la atención que se merece.

En segunda instancia esta disciplina tiene como objetivo la administración del personal a cargo de la concesión, en otras palabras, con todo el personal que tiene una relación contractual con el concesionario, por lo tanto se deberá contar con el personal administrativo idóneo para atender todos los aspectos contractuales, evitando sobrecostos al proyecto por un mal manejo administrativo, así como de las relaciones con sus empleados y el cliente.

Para lograr todo lo anteriormente descrito, se requiere del personal calificado y de un esquema delicadamente estructurado para evitar una desorganización administrativa, que tenga como consecuencia sobrecostos para el proyecto y, en el peor de los casos, pérdidas económicas para el concesionario e inevitablemente el deterioro de las relaciones con el dueño del proyecto.

Se evaluarán entonces los siguientes riesgos:

- Oportuna adquisición de predios
- Riesgos debido a desorganización administrativa del concedente
- Relación con el cliente
- Riesgos laborales

6.1.6 Riesgos jurídicos. Los riesgos jurídicos se derivan ineludiblemente del no cumplimiento de leyes y decretos que regulan la contratación estatal, los contratos de concesión sino también de toda la jurisprudencia del Estado colombiano.

El problema no radica entonces en la arquitectura de las normas; radica en la forma como se hace efectiva. Pero si además la disposición misma, sus normas reglamentarias y sus interpretaciones tienen una clara tendencia a favorecer intereses de grupo, ajenos al interés general, su utilización se convertirá, como en este caso, en un freno al verdadero desarrollo.

No puede examinarse el contrato de concesión simplemente a la luz de los éxitos o fracasos de las distintas concesiones; ha de examinarse mejor con la óptica de la intencionalidad de las partes al celebrado, sin olvidar que los contratos estatales se suscriben por la administración para el cumplimiento de los fines del Estado, es decir, para la satisfacción de las necesidades colectivas y que en las actuaciones administrativas – además lo repite la Ley 80- «/os funcionarios no actuarán con desviación o abuso de poder».

Es por estas razones que se hace un enfoque macro de los posibles riesgos de tipo jurídico en la concesión de una vía, la violación a cualquiera de la leyes tipo administrativo, civiles y penal podrán acarrear riesgos para el proyecto.

Los riesgos a analizar serán entonces puntualizando en aquellos que tienen una incidencia directa en el costo final de la concesión, con el objetivo de analizarlos y hacer planes de contingencia para evitarlos en el mejor de los casos o mitigarlos en caso de que sean ineludibles:

- Demandas civiles de dueños de predios
- Dificultad en la negociación de predios
- Fraudes en la recaudación de peajes
- Demandas civiles por accidentabilidad imputables a la vía

6.1.7 Riesgos económicos y financieros. El riesgo económico¹⁷ hace referencia a la incertidumbre producida en el rendimiento de la inversión debida a los cambios producidos en la situación económica del sector en el que opera. Así, a modo de ejemplo, dicho riesgo puede provenir de: La política de gestión de la empresa, la política de distribución de productos o servicios, la aparición de nuevos competidores, la alteración en los gustos de los consumidores, etc.

El riesgo económico es una consecuencia directa de las decisiones de inversión. De manera que la estructura de los activos de la empresa es responsable del nivel y de la variabilidad de los beneficios de explotación.

El riesgo económico tiende a reducirse a través de la propiedad de inversiones a corto plazo, situación que obviamente no sucede en una concesión donde la inversión es a mediano plazo y su recuperación a largo plazo. Cuanto antes se recupere la inversión menor será el plazo de tiempo para que las condiciones cambien de forma que afecten sustancialmente al rendimiento esperado del proyecto. Por ello, muchos inversores adoptan el criterio del plazo de recuperación para valorar los proyectos de inversión, puesto que dicho método prima la liquidez del proyecto al jerarquizar las inversiones con arreglo a su menor plazo de recuperación.

Por otro lado, el riesgo financiero hace referencia a la incertidumbre asociada al rendimiento de la inversión debida a la posibilidad de que la empresa no pueda hacer frente a sus obligaciones financieras (principalmente, al pago de los intereses y la amortización de las deudas). Es decir, el riesgo financiero es debido a un único factor: Las obligaciones financieras fijas en las que se incurre.

¹⁷MASCAREÑAS, Juan. Riesgo económico y financiero. Universidad Complutense de Madrid, enero de 2008. [En línea] Disponible en: <http://www.gacetafinanciera.com/REF.pdf> (Consultado Noviembre 4 de 2011).

Cuanto mayor sea la suma de dinero que una organización pública o privada debe en relación con su tamaño, y cuanto más alta sea la tasa de interés que debe pagar por ella, con mayor probabilidad la suma de intereses y amortización del principal llegará a ser un problema para la empresa y con mayor probabilidad el valor de mercado de sus inversiones (el valor de mercado de la compañía) fluctuará.

El riesgo financiero está íntimamente conectado con el riesgo económico puesto que los tipos de activos que una empresa posee y los productos o servicios que ofrece juegan un papel importantísimo en el servicio de su endeudamiento. De tal manera que dos empresas con el mismo tamaño y con el mismo coeficiente de endeudamiento no tienen porqué tener el mismo riesgo financiero.

En cuanto al plazo de la deuda, es necesario señalar que el corto plazo tiene un riesgo mayor que el largo plazo. Primero, porque el tipo de interés a corto plazo es más volátil que el tipo a largo plazo, así cada vez que hay que renovar la deuda a corto plazo se encuentra con que los tipos han variado, lo que ocurrirá en menor medida si la deuda es a largo plazo y el tipo de interés de la misma es fijo (evidentemente, si la deuda es a largo plazo pero los cupones son variables, en realidad lo que se está haciendo es contraer una deuda a corto plazo que se renueva continuamente hasta el final del horizonte temporal del endeudamiento). Segundo, si la empresa necesita renovar el préstamo no hay forma de conocer con certeza si el actual prestamista, o cualquier otro en su caso, estará dispuesto a volver a prestarle el dinero que necesita.

Partiendo de la hipótesis que una concesión es un contrato que se celebra a largo plazo, las condiciones económicas y financieras del proyecto son dinámicas en el tiempo, por lo tanto las variables que intervienen de tipo económico y financiero son innumerables e igualmente dinámicas, las cuales dependen de los diferentes escenarios que se podrían tener en un momento en el tiempo durante la ejecución

del contrato, sin embargo se clasifican a criterio las siguientes variables a controlar, así:

- Sobrecostos en el Proyecto
- Errores en los estudio de tránsito que causan desbalance económico.
- Mayores cantidades de obra a las presupuestadas
- Mayores deterioros anuales en la vía a las presupuestadas y estimadas
- Evasión de peajes
- Riesgos por inflación
- Riesgos tributarios
- Capacidad financiera de concesionario
- Confianza del sistema financiero
- Riesgos por cambios en la tasa de interés
- Garantías para ingresos mínimos al concesionario
- Liquidez para el pago de garantías a través del fondo de contingencia
- Ingreso esperado
- Aportes de capital

6.1.8 Riesgos ambientales. En ciencias ambientales se denomina riesgo ambiental a la posibilidad de que se produzca un daño o catástrofe en el medio ambiente debido a un fenómeno natural o a una acción humana.

El riesgo ambiental representa un campo particular dentro del más amplio de los riesgos que pueden ser evaluados y prevenidos.

Los riesgos pueden clasificarse como riesgos naturales, los cuales se presentan por efectos naturales pero tienen repercusiones en el área ambiental del proyecto, y riesgos antropogénicos, debidos a las acciones humanas.

- **Riesgos Naturales:** Ejemplos son los asociados a fenómenos geológicos internos, como erupciones volcánicas y terremotos, o la caída de meteoritos.

Las inundaciones, aunque debidas a causas climáticas naturales, suelen ser riesgos dependientes de la presencia y calidad de infraestructuras como las carreteras, que actúan como diques y que pueden agravar sus consecuencias.

- **Riesgos Antropogénicos.** Los impactos directos por el uso de las vías pueden incluir: Mayor demanda de combustibles para los motores; accidentes con los medios no motorizados de transporte o el reemplazo de los mismos; mayor contaminación del aire, ruido, desechos a los lados del camino; daños físicos o muerte a animales y personas que intentan cruzar la vía; riesgos de salud y daños ambientales a raíz de los accidentes con materiales peligrosos en tránsito; y contaminación del agua debido a los derrames o la acumulación de contaminantes en la superficie de los caminos.

Existen impactos indirectos negativos, muchos de éstos son principalmente socioculturales. Éstos incluyen: La degradación visual debido a la colocación de carteles a los lados del camino; los impactos de la urbanización no planificada, inducida por el proyecto; la alteración de la tenencia local de tierras debido a la especulación; la construcción de nuevos caminos secundarios, primarios y terciarios; el mayor acceso humano a las tierras silvestres y otras áreas naturales; y la migración de mano de obra y desplazamiento de las economías de subsistencia.

No obstante todo lo anterior, se identifican los siguientes riesgos que de una u otra manera están inmersos en los aspectos naturales o antropogénicos, así:

- Riesgos debido a la no obtención oportuna de las licencias ambientales.
- Riesgos producidos por la dificultad en la concertación con la comunidad de la mitigación de impactos ambientales debido a la construcción de obras necesarias en la construcción, rehabilitación o mantenimiento de la vía concesionada.

- Riesgos debido a relaciones inadecuadas con las entidades ambientales.
- Incidencia de los riesgos ambientales en los costos del proyecto

6.2 MATRICES DE RIESGOS

Hay que tomar en cuenta que el análisis de riesgo detallado, es un trabajo muy extenso y consumidor de tiempo, porque requiere que se compruebe todos los posibles daños de cada recurso en una concesión de una vía contra todas las posibles amenazas, es decir, se terminaría con un sinnúmero de gráficos de riesgo que se deberían analizar y clasificar.

Por otro lado, hay que reconocer que la mayoría de las empresas dedicadas a las concesiones de vías, ni cuentan con personal técnico específico para el control y evaluación de riesgos, ni con recursos económicos o mucho tiempo para dedicarse o preocuparse por realizar los controles necesarios.

Entonces, lo que se pretende con el enfoque de la Matriz es localizar y visualizar los recursos que en una concesión están más en peligro de sufrir un daño por algún impacto negativo, para posteriormente ser capaz de tomar las decisiones y medidas adecuadas para la superación de las vulnerabilidades y la reducción de las amenazas.

6.3 FUNDAMENTO DE LA MATRIZ

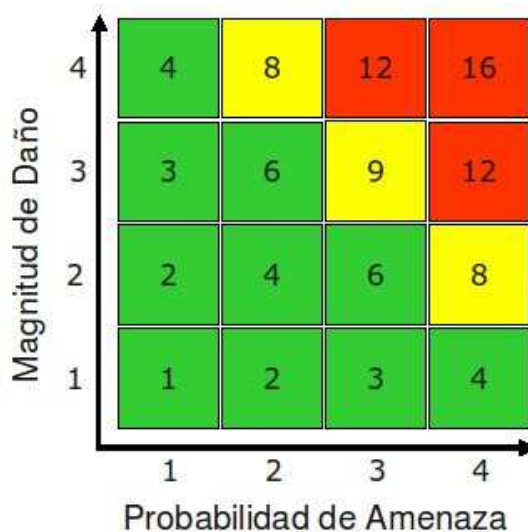
La matriz se hizo con base en el método de Análisis de Riesgo, usando la siguiente fórmula:

$$\text{Riesgo} = \text{Probabilidad de Amenaza} \times \text{Magnitud de Daño}$$

La Probabilidad de Amenaza y Magnitud de Daño pueden tomar los valores y condiciones respectivamente:

- 1 = **Insignificante** (incluido ninguna)
- 2 = **Baja**
- 3 = **Mediana**
- 4 = **Alta**

Gráfico 8. Fundamento de la matriz.



Fuente: PEÑA, Carlos. Gestión de riesgos. En: Curso de gerencia de proyectos. Universidad de Medellín. Especialización en vías y transportes. Medellín, 2011.

El riesgo, que es el producto de la multiplicación Probabilidad de Amenaza por Magnitud de Daño, está agrupado en tres rangos, y para su mejor visualización, se aplican diferentes colores:

Tabla 20. Fundamento de la matriz.

NIVEL DE RIESGO	RANGO Y COLOR
Bajo Riesgo	1 – 6 (verde)
Riesgo Medio	8 – 9 (amarillo)
Alto Riesgo	12 – 16 (rojo)

Fuente: PEÑA, Carlos. Gestión de riesgos. En: Curso de gerencia de proyectos. Universidad de Medellín. Especialización en vías y transportes. Medellín, 2011.

En el Anexo D se presentan cada una de las matrices gráficas que se evaluaron para los riesgos Sociales, Políticos, sucesos de carácter Natural, Técnico, Administrativo, Jurídico, Económico y Financiero y Ambiental.

Se presenta entonces, el cuadro resumen de la evaluación obtenida, según lo establecido anteriormente para el método gráfico.

Es necesario entonces, hacer un análisis de los resultados obtenidos definiendo un umbral de riesgo medio y el umbral de riesgo alto y para cada acto generado por los siguientes sucesos:

- Actos por criminalidad
- Actos motivados por política
- Actos de origen físico
- Actos originados por Impericia
- Actos derivados de las decisiones institucionales

Para cada uno de los riesgos se determina cuál es su incidencia en los aspectos descritos anteriormente. Véanse los resultados:

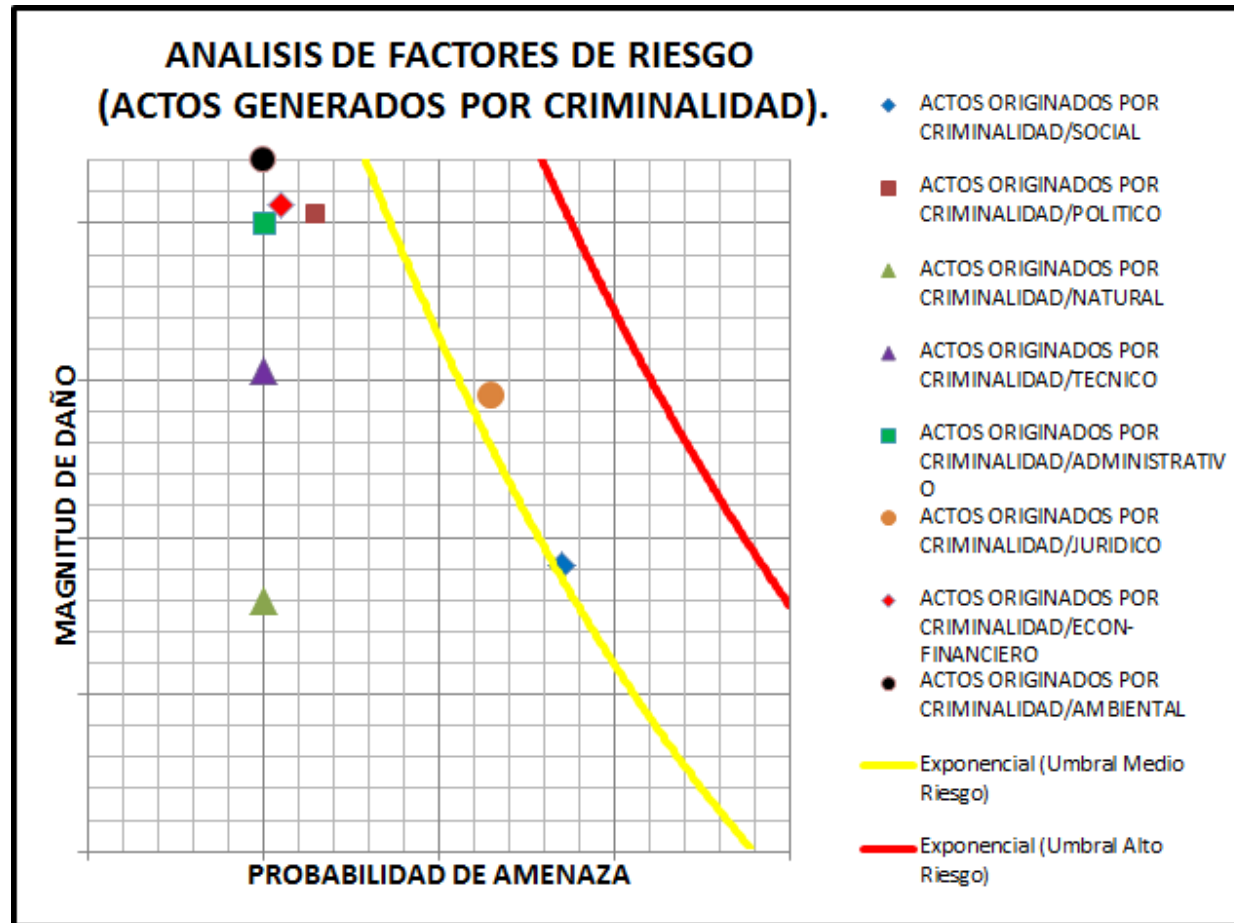
6.4 MATRICES DE RIESGO MÉTODO GRÁFICO

Tabla 21. Consolidación de riesgos.

		CONCESION DE LA VIA MEDELLIN - SAN PEDRO DE LOS MILAGROS - ENTRERRIOS					
		RIESGO PROMEDIO					
ANALISIS DE RIESGO PROMEDIO		ACTOS ORIGINADOS POR CRIMINALIDAD	ACTOS ORIGINADOS POR MOTIVACION POLITICA	SUCESOS DE ORIGEN FISICO	SUCESOS DERIVADOS DE LA IMPERICIA	SUCESOS ORIGINADOS POR DECISION INSTITUCIONAL	PONDERACION
MAGNITUD DE DAÑO	SOCIALES	7,3	10,9	4,5	6,8	9,5	7,8
	POLITICOS	5	13,8	3,8	6,2	10,9	7,94
	NATURALES	2,6	2,6	8,2	4,6	3,1	4,22
	TECNICOS	3,3	10,7	7,2	6,3	10,6	7,62
	ADMINISTRATIVOS	3,8	11,4	3,8	13,8	13,9	9,34
	JURIDICOS	7,5	3,9	3,3	5,3	11,4	6,28
	ECONOMICOS Y FINANCIEROS	4,2	14,7	12,9	11,1	14,1	11,4
	AMBIENTALES	4	12,8	11,3	9,5	4	8,32

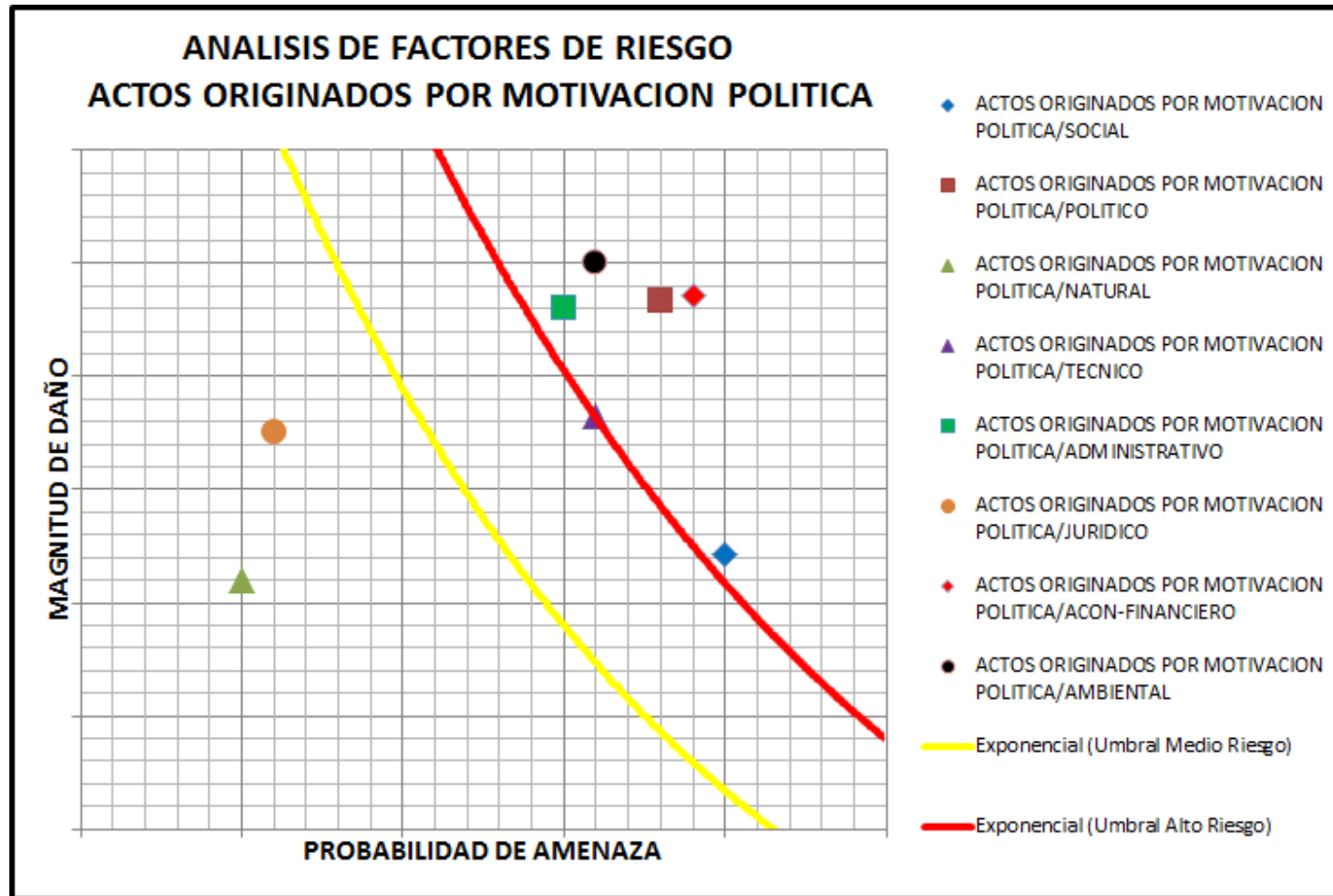
Fuente: Elaboración propia, en base a conceptos de PEÑA, Carlos. En: Curso de gerencia de proyectos. Universidad de Medellín. Especialización en vías y transportes. Medellín, 2011.

Gráfico 9. Clasificación de los riesgos debido a actos generados por criminalidad.



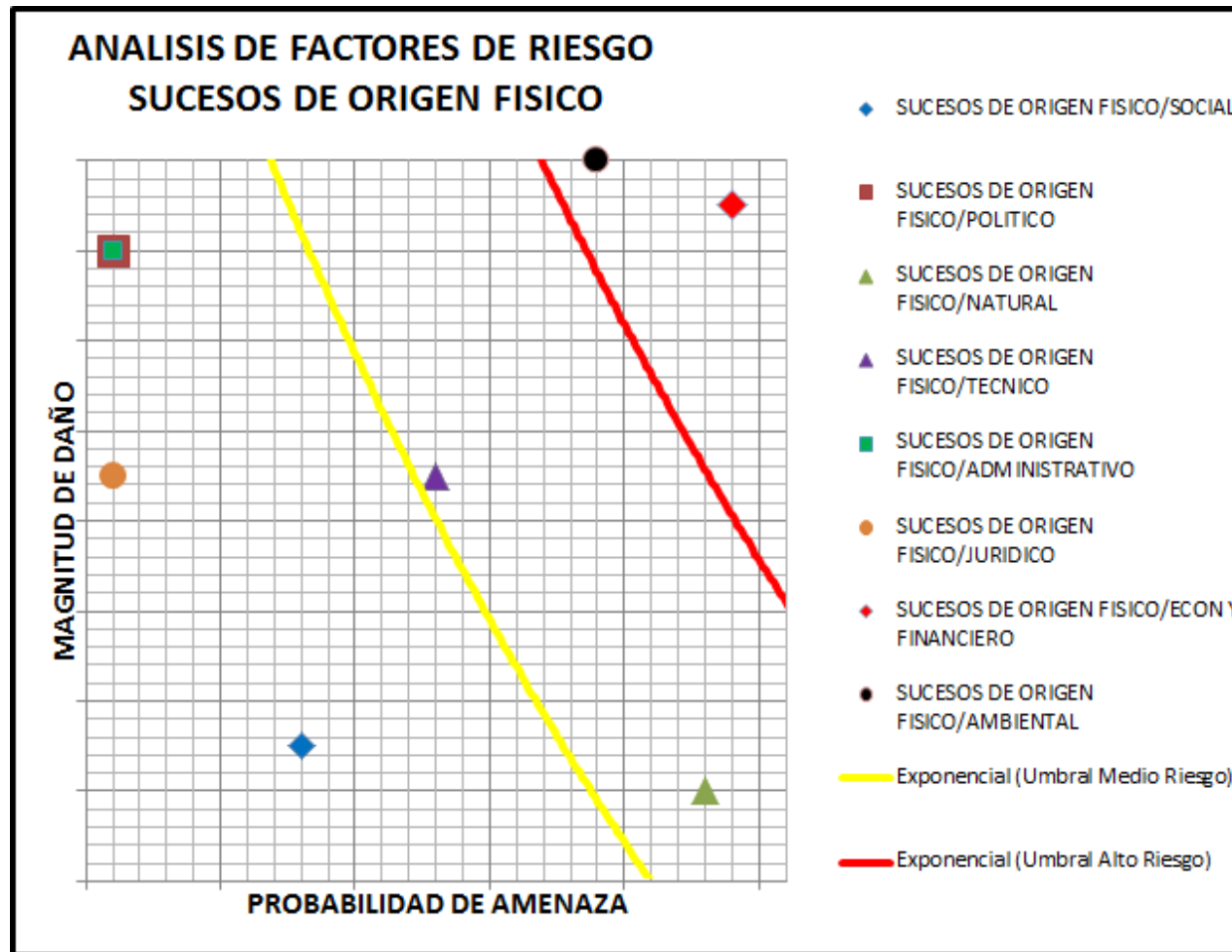
Fuente: Elaboración propia, en base a conceptos de PEÑA, Carlos. En: Curso de gerencia de proyectos. Universidad de Medellín. Especialización en vías y transportes. Medellín, 2011.

Gráfico 10. Clasificación de los riesgos debido a actos originados por motivación política.



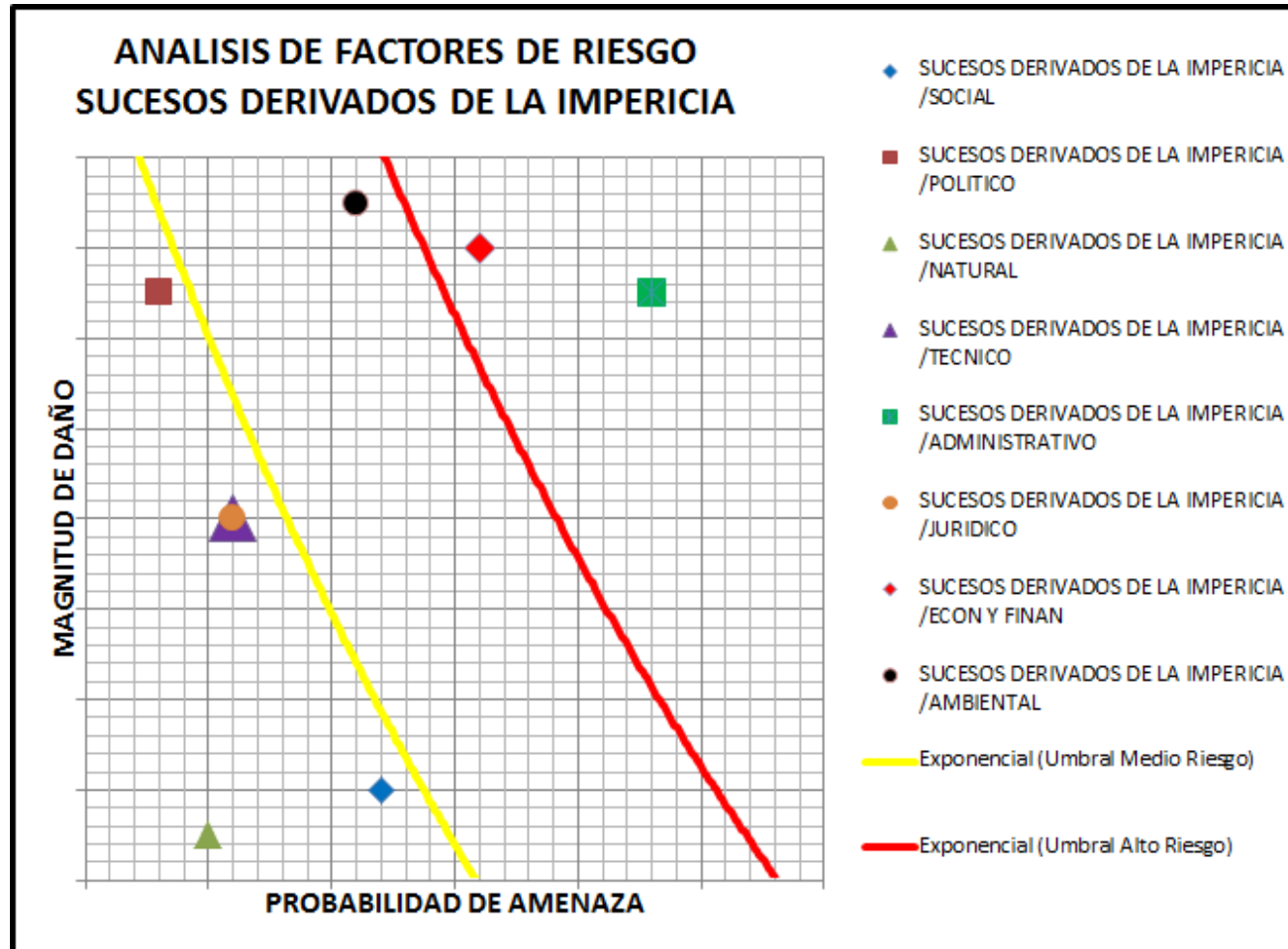
Fuente: Elaboración propia, en base a conceptos de PEÑA, Carlos. En: Curso de gerencia de proyectos. Universidad de Medellín. Especialización en vías y transportes. Medellín, 2011.

Gráfico 11. Clasificación de los riesgos debido a sucesos de origen físico.



Fuente: Elaboración propia, en base a conceptos de PEÑA, Carlos. En: Curso de gerencia de proyectos. Universidad de Medellín. Especialización en vías y transportes. Medellín, 2011.

Gráfico 13. Clasificación de los riesgos debido a sucesos de las decisiones Institucionales.



Fuente: Elaboración propia, en base a conceptos de PEÑA, Carlos. En: Curso de gerencia de proyectos. Universidad de Medellín. Especialización en vías y transportes. Medellín, 2011.

6.5 MATRICES DE RIESGOS MÉTODO NUMÉRICO

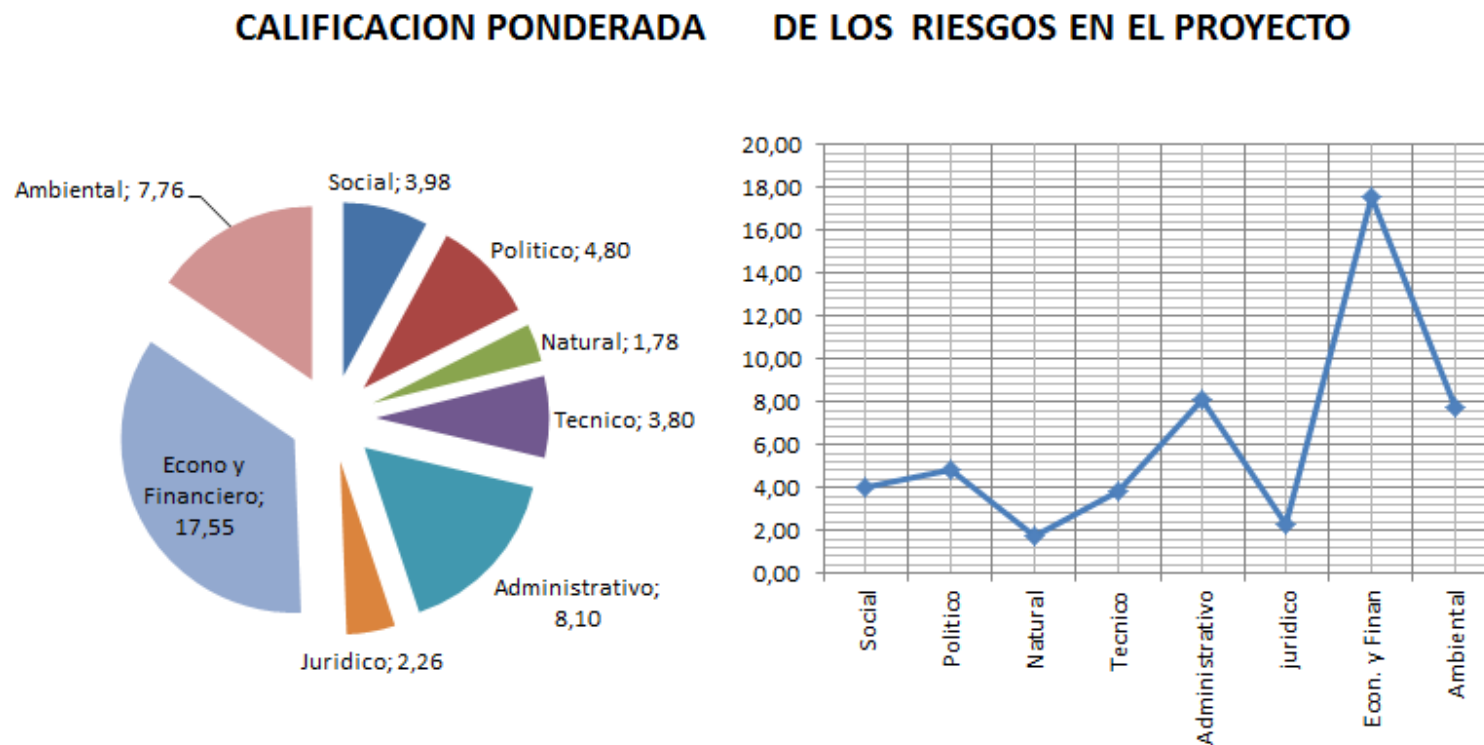
En el anexo D, en su segunda parte, se realiza un análisis calificando los riesgos numéricamente (Método Cuantitativo) y se presenta aquí un resultado consolidado de éstos.

Tabla 22. Resumen del análisis de riesgos por el método numérico.

MACROPROCESO	PORCENTAJE DE IMPORTANCIA DEL MACROPROCESO	CALIFICACION PONDERADA
SOCIAL	10,00%	3,98
POLITICO	10,00%	4,80
NATURAL	5,00%	1,78
TECNICO	10,00%	3,80
ADMINISTRATIVO	15,00%	8,10
JURIDICO	5,00%	2,26
ECONOMICO Y FINANCIERO	30,00%	17,55
AMBIENTAL	15,00%	7,76
SUMATORIAS	100,00%	

Fuente: Elaboración propia, en base a conceptos de PEÑA, Carlos. En: Curso de gerencia de proyectos. Universidad de Medellín. Especialización en vías y transportes. Medellín, 2011.

Gráfico 14. Resumen del análisis de riesgo por el método numérico.



Fuente: Elaboración propia, en base a conceptos de PEÑA, Carlos. En: Curso de gerencia de proyectos. Universidad de Medellín. Especialización en vías y transportes. Medellín, 2011.

6.6 ANÁLISIS DE LAS MATRICES DE RIESGOS

El presente estudio tiene como objetivo principal, evaluar la viabilidad económica y financiera de la vía Medellín – San Pedro de Los Milagros – Entrerrios. Era de esperarse entonces, que las diversas variables pertenecientes a esta área, fueran las que tuvieran mayor riesgo en el momento de evaluarse, es así como en la Tabla 21 se puede observar que a excepción de los actos generados por criminalidad, todos tienen un alto riesgo de ocurrencia y que inciden directamente en la parte económica y financiera de la concesión, sin embargo es importante anotar que existen otros riesgos que en el momento de su evaluación se le dio la calificación de amenaza y magnitud de daño teniendo como referencia su incidencia en el área económica y financiera del proyecto, es así como se puede concluir entonces, que existen otros riesgos en el área social, política, técnica, jurídica, administrativa y ambiental que tienen una alto y mediano riesgo de impactar el normal desarrollo del proyecto.

Con el objetivo de poder visualizar los resultados obtenidos por cada método (gráfico y numérico) se tabulan, se procede entonces a realizar las siguientes conclusiones:

- No importando el método utilizado para la evaluación de riesgos ya sea por el método gráfico o numérico, éste arrojó la misma caracterización en la importancia o incidencia de los riesgos en el proyecto, su jerarquía se presenta en la Tabla 23.
- Era de esperarse que los factores económicos y financieros impusieran su importancia en el proyecto, pero no son menos importantes los riesgos de tipo administrativo, ambiental, político y social, son también críticos en la concesión de la vía.

- Los riesgos de tipo técnico y jurídico son menos importantes para la concesión, pero no se pueden depreciar, porque aunque son de más fácil control, pueden pasar fácilmente en la posición de su escalafón debido a descuidos e imprecisiones por parte del concedente o el concesionario.
- Los riesgos naturales están en el fondo de la clasificación, debido evidentemente ya que conceptualmente, los riesgos pueden dividirse de acuerdo a muchos criterios. Una subdivisión muy útil es la que establece: Riesgos catastróficos o “Actos de Dios” y Riesgos específicos que pueden ser controlados por las personas responsables del gobierno nacional o los responsables de la administración de la red vial. La gran diferencia entre ambos es que mientras los riesgos específicos pueden ser evitados mediante adecuadas medidas preventivas, los catastróficos son inevitables y en buena medida impredecible, aun cuando es mucho lo que puede hacerse para minimizar sus consecuencias.

El riesgo de fuerza mayor o caso fortuito que puede presentarse en los contratos de concesión es capaz de ocasionar un daño que no podría evitarse, como en ciertos eventos, tales como derrumbes, inundaciones o cualquier riesgo que sobrepase el valor previsto. Es claro que no es razonable defenderse contra la producción del daño, porque en realidad se estarían invirtiendo recursos en algo que como puede ocurrir igualmente, jamás podría presentarse, y aun así queriendo defenderse del riesgo, lograrlo es muy difícil debido a la magnitud que éste puede presentar. Esto no implica que la imputación del riesgo tenga poca importancia debido a que no puede evitarse la producción del daño, sin embargo el proyecto se puede proteger de esta eventualidad suscribiendo las pólizas de seguros que cubran todos y cada uno de los riesgos y ampararlo de ellos.

Tabla 23. Clasificación final de la importancia de los riesgos en la concesión.

No. RIESGO	RIESGO	MÉTODO GRAFICO	MÉTODO NUMÉRICO
1	Económico y financiero	11.40	17.55
2	Administración	9.34	8.10
3	Ambiental	8.32	7.76
4	Político	7.94	4.80
5	Social	7.80	3.98
6	Técnico	7.62	3.80
7	Jurídico	6.28	2.26
8	Natural	4.22	1.78

Fuente: Elaboración propia con base a los resultados obtenidos en el análisis del método gráfico y numérico.

6.6.1 Riesgos en la concesión. La Ley 80 no hace la distinción entre las diferentes clases de riesgos que pueda tener un contrato de concesión; solamente se dedicó a señalar que el contrato de concesión se hace por cuenta y riesgo del concesionario. El libre reparto de los riesgos contractuales es el principio general, aunque la Ley 80 de 1993 no hizo esa mención; se debe referir a la regla del derecho privado. Mientras no haya norma que señale algo en contrario, los riesgos que implica la ejecución del contrato estatal son negociables.

Las consecuencias de eventos derivados de la no atención oportuna de los riesgos para el Estado son múltiples y conllevan por regla general un alto costo financiero, político y social. Pueden apuntarse incidencias sobre:

- En el presupuesto, ya que se crea la necesidad de gestionar y otorgar créditos a los ciudadanos damnificados por eventos catastróficos, generalmente a tasas blandas o, incluso, créditos no retornables.
- Obras Públicas, necesidad de reparar, reconstruir y/o reemplazar bienes públicos afectados o destruidos por eventos ocasionados por la naturaleza, por la toma de decisiones del gobierno y de los encargados de la concesión de la vía.
- Gastos directos incurridos en el control del evento y sus consecuencias inmediatas, tales como afectación de recursos de asistencia sanitaria, defensa civil, apoyo de efectivos de la fuerza pública, etc.
- Imagen política por la evaluación inmediata del desempeño de la autoridad, de aplicación responsable por el control de la situación y la reparación de los daños. La acción desplegada antes, durante y después de la intervención de la vía mediante un contrato de concesión, puede muy bien decidir el futuro político del funcionario o del concesionario involucrado.
- Gastos indirectos que Impactan sobre la actividad general de la zona afectada (pérdida de producción, mayores gastos corrientes, pérdida de ingresos, demandas judiciales promovidas por los damnificados, etc.). Lo que sucede es que rara vez se hace el cálculo exhaustivo y prolijo de estos gastos. Incidencia en Impuestos debido a la pérdida de ingresos y recursos genuinos por parte del Estado, ya sea debido a una menor recaudación fiscal (ocasionada por una disminución de la actividad en la zona afectada) o bien debido a una forzosa condonación de deudas o moratoria fiscal.

Para la correcta administración del riesgo público, el Estado necesita instrumentar una correcta estrategia de previsión. Esta estrategia, una vez definida

conceptualmente y expresada en una política, se instrumenta normalmente en tres ámbitos principales: Programas, planes y servicios.

Los programas constituyen el conjunto de proyectos, metas y objetivos necesarios para cumplir con la política decidida. Los planes conforman un cuerpo de normas, procedimientos y roles definidos para la prevención y para la acción necesaria en caso de producirse un evento. Los servicios, por último, constituyen la estructura de apoyo necesaria para desarrollar, controlar, auditar y mejorar la instrumentación de la Política. En términos esquemáticos, estos tres ámbitos pueden describirse como sigue:

- **Programas:**

- ✓ **Eliminación de riesgos:** Establecimiento de medidas y acciones tendientes a eliminar las exposiciones a riesgo innecesarias, ya sea mediante la incorporación de tecnología más segura o bien mediante el abandono de la actividad a la cual le es inherente la exposición, siempre y cuando dicha actividad sea realmente prescindible.
- ✓ **Control de riesgos:** Instrumentación de medidas para reducir ya sea la frecuencia, ya sea la severidad, o bien ambos parámetros, de un posible siniestro.
- ✓ **Retención de riesgos:** Montaje y administración de la estructura necesaria para gestionar programas auto seguros y de retención de riesgos.
- ✓ **Transferencia de riesgos:** Licitación, colocación y administración de los riesgos transferidos, ya sea contractualmente o a través de opciones de seguros, reaseguros y herramientas financieras.

- **Planes:**

- ✓ **Planes de prevención:** Corresponden a la instrumentación de la Política de Administración de Riesgos que se haya definido, con el objeto de actuar **ANTES** de la ocurrencia de cualquier siniestro y con el fin de evitarlo dentro de todo lo humanamente posible.
- ✓ **Planes de emergencia:** Corresponden a la instrumentación de las medidas inmediatas que deben ser tomadas **DURANTE** la ocurrencia de un siniestro o emergencia, con clara asignación de roles y recursos a las diferentes personas o instituciones involucradas.
- ✓ **Planes de recuperación o continuidad:** Se relacionan con las medidas a tomar **DESPUÉS** del evento, orientadas a restaurar la operatividad normal lo antes posible.
- **Servicios:**
 - ✓ **Administración de siniestros:** Valuación y liquidación de los siniestros ocurridos, relacionados con riesgos retenidos, autoasegurados o transferidos.
 - ✓ **Auditoría de planes y programas:** Verificación del grado de cumplimiento de las normas y procedimientos establecidos. Eventualmente con este servicio se conecta también la elaboración de sugerencias y recomendaciones para el mejoramiento de todo el esquema instrumentado.
 - ✓ **Sistemas y herramientas:** Desarrollo de sistemas (software) y herramientas para facilitar las tareas administrativas y construir escenarios de hipótesis de siniestro.
 - ✓ **Relaciones institucionales de crisis:** Servicios de comunicaciones coherentes, oportunas y precisas para salvaguardar las responsabilidades del

Estado, de los funcionarios públicos y el concesionario en casos de catástrofes y crisis.

- ✓ **Consultoría específica:** Servicios de consultoría para hallar los métodos más eficaces de manejar riesgos, programas y planes de alta complejidad.

6.6.2 Equilibrio económico y financiero. El equilibrio financiero, el cual consiste en que en la relación contractual debe existir una equivalencia entre lo que recibe la entidad estatal y lo que paga por ello. La legislación colombiana no podía ser ajena al tema del equilibrio prestacional, que debe guiar al contrato estatal y no podía por tanto desconocer el hecho jurídico de su posible desestabilización, cuando quiera que los eventos, ligados o no a la conducta de las partes le afectarán incidiendo de paso en la lícita expectativa de lucro. De este modo, se trata de evitar un enriquecimiento sin causa de alguna de las partes y el empobrecimiento correlativo de la otra parte, que de haberse conocido antes no habría celebrado el contrato o lo habría hecho con diferentes condiciones.

La Ley 80 de 1993, consagró el derecho de las partes al restablecimiento de la equivalencia de las prestaciones recíprocas surgidas al momento de la celebración del contrato, cuando ésta se altera por causas no imputables al contratante afectado y lo reguló en los siguientes términos:

Artículo 27 Ley 80 de 1993. De la ecuación contractual:

“En los contratos estatales se mantendrá la igualdad o equivalencia entre derechos y obligaciones surgidas al momento de proponer o contratar, según el caso. Si dicha igualdad o equivalencia se rompe por causas no imputables a quien resulte afectado, las partes adoptarán en el menor tiempo posible las medidas necesarias para su restablecimiento.

Para tales efectos, las partes suscribirán los acuerdos y pactos necesarios sobre cuantía, condiciones y forma de pago de gastos adicionales, reconocimiento de costos financieros e intereses, si a ello hubiere lugar, ajustando la cancelación a las disponibilidades de la apropiación de que trata el numeral 14 del artículo 25. En todo caso, las entidades deberán adoptar las medidas necesarias que aseguren la efectividad de estos pagos y reconocimientos al contratista en la misma o en la siguiente vigencia de que se trate.”

Del análisis del artículo 27 de la Ley 80, se desprende que el derecho al restablecimiento de la ecuación contractual lo tienen ambas partes; nada impide que sea la entidad estatal contratante la que resulte afectada por unos hechos o actos que en perjuicio suyo, rompan el equilibrio económico del contrato; este último, no hay que olvidar, fue el que motivó a ambas partes a contratar. Esta conclusión también tiene su base en el artículo 4º, numeral 2º de la Ley 80, que señala que las entidades estatales “solicitarán la actualización o la revisión de los precios cuando se produzcan fenómenos que alteren en su contra el equilibrio económico o financiero del contrato”.

Pero en la práctica se encuentra frecuentemente que es el contratista quien más sufre el perjuicio; y esto se debe a que él es un colaborador con la administración pública en la realización de una actividad dirigida a la satisfacción de las necesidades colectivas. Si durante la ejecución del contrato aparecen unos eventos anormales que alteran la equivalencia económica del contrato, y éstos se imputaran al contratista se le estaría imponiendo a éste un sacrificio especial en su órbita patrimonial en beneficio de la colectividad y se estaría violando el principio de la igualdad ante las cargas públicas; este principio es la razón de justicia que no permite trasladar las cargas extraordinarias que se presentan durante la gestión contractual al contratista. Este principio se vería frustrado si durante la ejecución del contrato aparece una mayor onerosidad sobrevenida por una causa

anormal; en tal situación, se produciría un sacrificio especial de un ciudadano en beneficio de toda la comunidad.

7. EVALUACIÓN FINANCIERA

Se realiza la evaluación financiera bajo los siguientes conceptos:

7.1 TASA DE INTERÉS

Es característico que las tasas de interés ofrezcan dos orientaciones¹⁸ a los empresarios inversionistas; si el hombre de negocios debe pedir capital prestado, una tasa de interés alta hace más costoso llevar a cabo la inversión. Por otro lado, si la orientación de los hombres de negocios es no buscar directamente dinero prestado para invertirlo, sino que discuten la posibilidad de invertir los ahorros de sus empresas, la tasa de interés representa una norma de comparación del probable rendimiento de los diversos planes de inversión.

En otros casos, la tasa de interés tiende a estimular la especulación y la preferencia por activos reales "improductivos", como bienes finales, materias primas de alto valor o bienes raíces. La elevación en la tasa de interés pasiva constituirá un incremento en los niveles de ahorro en la comunidad, al facilitar el financiamiento de la inversión, fomenta el uso racional del capital y de la mano de obra, incentiva el desarrollo del mercado de capitales, lo que estimula el crecimiento de la economía.

Con respecto a los efectos de las variaciones de las tasas de interés sobre la distribución del ingreso, es evidente que al bajar las tasas de interés, se tendrá como resultado un racionamiento de crédito frente a la demanda agregada, lo cual a su vez dará lugar a una concesión discriminatoria, el escaso crédito se canalizará a los sectores económicos que tengan mayor acceso a los recursos

¹⁸ MONOGRAFÍAS. [En línea] Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos20/tasas-interes-guatemala/tasas-interes-guatemala.shtml#tasprincipal>. (Consultado Noviembre 14 de 2011).

financieros. En cuanto al impacto que puede tener la tasa de interés sobre el volumen de inversión fija, ello se puede dar a través del efecto que ejerce la mayor disponibilidad de financiamiento para materializar los planes.

Las tasas de interés¹⁹ de colocación son aquellas que aplican para los diferentes tipos de créditos y productos que otorgan las diferentes entidades financieras a sus clientes. Dentro de los diferentes tipos de crédito se tienen: Créditos de vivienda, créditos de consumo, créditos comerciales (ordinario, preferencial y tesorería), microcrédito, tarjetas de crédito, sobregiros, créditos especiales, depósitos y cuentas de ahorro, así como certificados de ahorro de valor real (CAVR).

En estos reportes se presentan consolidados construidos por el Banco de la República con información proveniente del formato 088 de la Superintendencia Financiera de Colombia con periodicidad semanal desde el 3 de mayo de 2002. Este reporte tiene carácter exclusivamente informativo.

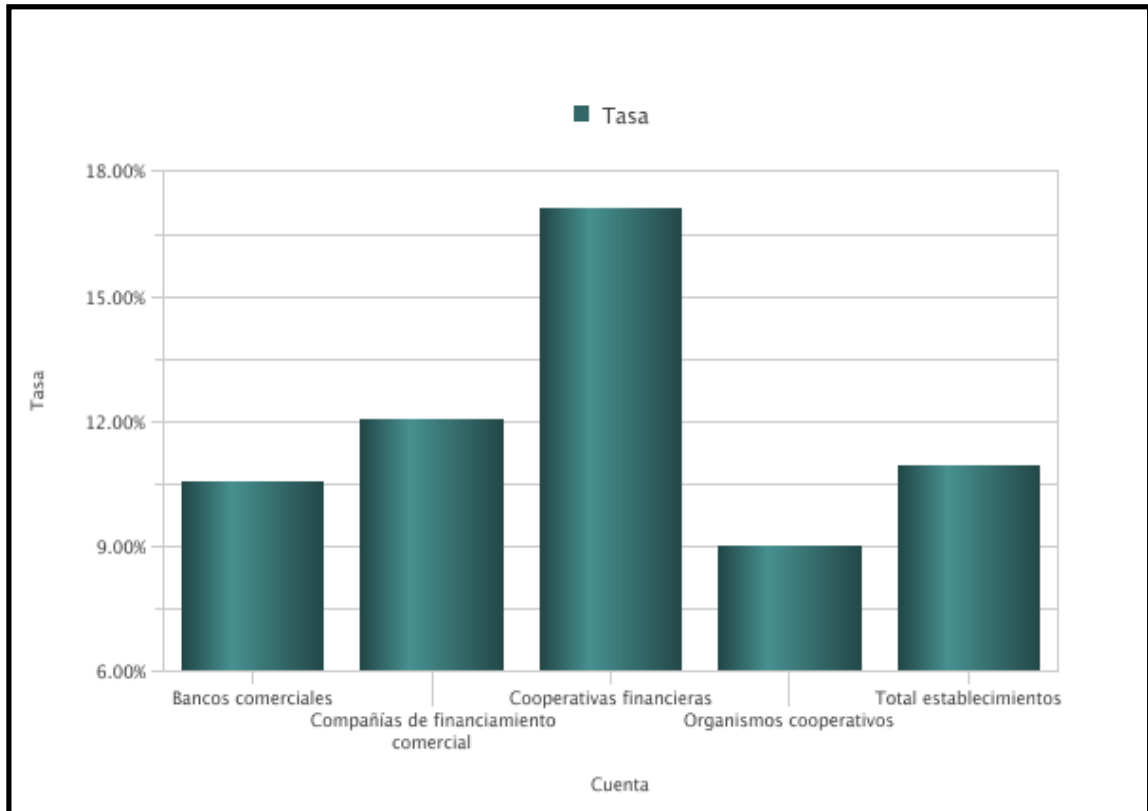
Tabla 24. Tasas de colocación por modalidad de crédito.

TIPO DE ENTIDAD	TASA
Bancos comerciales	10.57%
Compañías de financiamiento comercial	12.04%
Cooperativas financieras	17.13%
Organismos cooperativos	9.00%
Total establecimientos	10.95%

Fuente: SUPERINTENDENCIA FINANCIERA DE COLOMBIA. Cálculos del Banco de la República. En: Información del formato 088.

¹⁹BANCO DE LA REPUBLICA. [En línea] Disponible en: http://www.banrep.gov.co/series-estadisticas/see_tas_inter_capt_sem_men.htm. (Consultado agosto 14 de 2011).

Gráfico 15. Tasas de colocación por modalidad de crédito.



Fuente: SUPERINTENDENCIA FINANCIERA DE COLOMBIA. Cálculos del Banco de la República. En: Información del formato 088.

Por otra parte, tomando como referente el reglamento de crédito FINAGRO²⁰ el cual establece que para créditos con plazos mayores a 10 años las tasas de Interés se determinan de común acuerdo entre el intermediario financiero y el solicitante del crédito, adicionando a los puntos ordinarios que se pacten sobre la DTF efectivo anual más un punto porcentual para grandes y medianos productores.

²⁰ FINAGRO. Reglamento de crédito. [En línea] Disponible en: http://www.finagro.com.co/html/cache/gallery/GC-8/G-17/reglamento_credito.pdf (consultado Octubre 30 de 2011).

Por lo tanto, no existe una forma precisa de determinar la tasa de Interés, por lo tanto se partirá entonces de establecer que la tasa de Interés será el valor de DTF del 6%²¹ para depósitos a un año más cuatro puntos, y se adiciona el 1% para el intermediario financiero, por lo tanto se adopta una tasa de Interés del 11%.

Tabla 25. Tasas de captación semanales – DTF, CDT 180 días y TCC.

Tasas de captación semanales - DTF, CDT 180 días, CDT 360 días y TCC		
Últimos datos cargados al sistema		
Semana del	31-oct-11	al 06-nov-11
	Tasa de interés - efectiva anual	
Tasa de interés de los certificados de depósito a término 90 días (DTF)		4.77%
Tasa de interés de los certificados de depósito a término 180 días (CDT180)		5.30%
Tasa de interés de los certificados de depósito a término 360 días (CDT360)		6.00%
Tasa de interés de las corporaciones financieras (TCC)		3.29%

Fuente: cálculos Banco de la República con información proveniente de la Superintendencia Financiera (<http://www.superfinanciera.gov.co/>).

Fuente: SUPERINTENDENCIA FINANCIERA DE COLOMBIA. Cálculos del Banco de la República. En: Información del formato 088.

7.2 FLUJOS DE CAPITAL

Una tasa de interés relativamente alta tiende a reducir los préstamos y el gasto, por lo tanto, la tasa de interés es un medio de influir sobre la actividad económica. La inflación tiende a elevar la tasa de interés, pero no se puede inferir que reduciendo la tasa de interés se reduzca la inflación. Por otro lado, la tasa de interés es el precio asociado a las demandas variables efectuadas a la producción de la economía, de un período de tiempo a otro.

Las tasa de interés proporcionan a los acreedores una idea de la cantidad de demandas futuras que percibirán, y a los deudores una idea de la cantidad de

²¹ BANCO DE LA REPUBLICA. [En línea] Disponible en: http://www.banrep.gov.co/series-estadisticas/see_tas_inter_capt_sem_men.htm. (Consultado agosto 14 de 2011).

producción futura a la que tendrán que acordar y renunciar. La autoridad monetaria de cada país puede ampliar o reducir la liquidez monetaria (dinero), en un momento determinado; podrá elevar o disminuir el límite máximo de las tasa de interés que los bancos puedan aplicar, con lo cual se encarecerá o abaratará el crédito, esto, dependiendo del caso, podrá reducir o ampliar la magnitud del financiamiento de la banca al público.

La tasa de interés es el precio cuyo control usualmente introduce un mayor número de distorsiones en la economía. Estas distorsiones pueden ser de graves consecuencias, dada la naturaleza de los mercados de capital, por ejemplo, afectan el ritmo y la estructura del crecimiento económico, al influir en el volumen y disposición del ahorro y en el nivel de la productividad de la inversión.

Fuera de los tiempos de especulación monetaria, las diferencias de las tasas de interés entre diversos lugares financieros, pueden desempeñar un papel determinante sobre los movimientos de capital. En tiempos ordinarios, la modulación de las tasa de interés en el mercado monetario, puede influir sobre el sentido y magnitud de los movimientos de capital. En períodos de fuerte especulación, los movimientos de las tasas de interés no bastan para compensar la influencia de las anticipaciones especulativas, y la modificación de la tasa de interés refleja esencialmente en los esfuerzos desplegados por las autoridades monetarias para tratar de contener esos fenómenos especulativos.

Es importante indicar que en períodos de especulación pasiva, la diferencia existente entre la tasa nacional y la tasa extranjera no puede ser una variable muy significativa, en lo referente a los movimientos de capital, ya que si esta especulación es por un día o un corto período de tiempo, los capitales no se moverán y no provocarán cambios en las carteras de los países. En una economía abierta, el gobierno puede verse obligado a relacionar la tasa de interés con la depreciación del tipo de cambio, a fin de impedir la sustitución de la moneda.

Ambos tipos de política se deben aplicar en forma coherente a fin de obtener un equilibrio externo apropiado. Una moneda que se devalúa lentamente se puede complementar con tasas de interés equivalente a la tasa de depreciación, más la tasa de interés imperante en el extranjero, lo que da lugar a la existencia de una paridad de tasa de interés. Sin embargo, puede ocurrir que otras variables financieras, como el crédito interno o el déficit público, se estén expandiendo a tasas que generen expectativas de incongruencia entre las políticas

7.3 ANÁLISIS FINANCIERO

Para realizar el análisis financiero se diseñó la Tabla 26, donde inicialmente se colocaron los ingresos por peajes y los gastos de la concesión, posteriormente se realizaron iteraciones involucrando el aporte a capital necesario, los préstamos que se deberían implementar, así como el aporte de capital por parte de la Gobernación de Antioquia, los cuales se desglosarán en las siguientes páginas:

Tabla 26. Análisis financiero.

PERIODO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PRESTAMOS	\$ 18.930.000.000,00			\$ 4.780.000.000	\$ 14.600.000.000					\$ 2.815.900.000	
INVERSION		\$ 9.600.000.000	\$ 3.151.888.142	\$ 2.432.174	\$ 14.635.965.718	\$ 8.989.053.134	\$ 3.721.915.622	\$ 70.400.957	\$ 26.798.595	\$ 405.454.598	\$ 57.612
INGRESOS POR PEAJES		\$ 4.446.532.896	\$ 4.749.258.659	\$ 5.073.394.234	\$ 5.420.473.658	\$ 5.792.153.052	\$ 6.190.105.003	\$ 6.616.252.327	\$ 7.072.597.613	\$ 7.561.291.768	\$ 8.084.609.504
GASTOS CONCESIÓN		-\$ 6.099.044.754	-\$ 5.254.824.627	-\$ 7.245.380.689	-\$ 6.415.575.501	-\$ 6.536.371.305	-\$ 5.447.591.891	-\$ 2.394.718.393	-\$ 2.557.696.795	-\$ 6.337.490.966	-\$ 3.049.147.648
COSTOS FINANCIEROS		-\$ 2.713.300.000	-\$ 2.643.890.000	-\$ 2.574.480.000	-\$ 2.505.070.000	-\$ 2.435.660.000	-\$ 2.366.250.000	-\$ 2.296.840.000	-\$ 2.227.430.000	-\$ 2.158.020.000	-\$ 2.088.610.000
ABONO A CAPITAL		\$ 631.000.000	\$ 631.000.000	\$ 631.000.000	\$ 631.000.000	\$ 631.000.000	\$ 631.000.000	\$ 631.000.000	\$ 631.000.000	\$ 631.000.000	\$ 631.000.000
INTERESES		\$ 2.082.300.000	\$ 2.012.890.000	\$ 1.943.480.000	\$ 1.874.070.000	\$ 1.804.660.000	\$ 1.735.250.000	\$ 1.665.840.000	\$ 1.596.430.000	\$ 1.527.020.000	\$ 1.457.610.000
SALDO		\$ 18.299.000.000	\$ 17.668.000.000	\$ 17.037.000.000	\$ 16.406.000.000	\$ 15.775.000.000	\$ 15.144.000.000	\$ 14.513.000.000	\$ 13.882.000.000	\$ 13.251.000.000	\$ 12.620.000.000
COSTOS FINANCIEROS					-\$ 2.146.740.741	-\$ 2.087.259.259	-\$ 2.027.777.778	-\$ 1.968.296.296	-\$ 1.908.814.815	-\$ 1.849.333.333	-\$ 1.789.851.852
ABONO A CAPITAL					\$ 540.740.741	\$ 540.740.741	\$ 540.740.741	\$ 540.740.741	\$ 540.740.741	\$ 540.740.741	\$ 540.740.741
INTERESES					\$ 1.606.000.000	\$ 1.546.518.519	\$ 1.487.037.037	\$ 1.427.555.556	\$ 1.368.074.074	\$ 1.308.592.593	\$ 1.249.111.111
SALDO					\$ 14.059.259.259	\$ 13.518.518.519	\$ 12.977.777.778	\$ 12.437.037.037	\$ 11.896.296.296	\$ 11.355.555.556	\$ 10.814.814.815
COSTOS FINANCIEROS										-\$ 437.744.455	-\$ 423.664.955
ABONO A CAPITAL										\$ 127.995.455	\$ 127.995.455
INTERESES										\$ 309.749.000	\$ 295.669.500
SALDO										\$ 2.687.904.545	\$ 2.559.909.091
COSTOS FINANCIEROS		-\$ 2.082.300.000	-\$ 2.082.300.000	-\$ 2.082.300.000	-\$ 2.082.300.000	-\$ 2.082.300.000	-\$ 2.082.300.000	-\$ 2.082.300.000	-\$ 2.082.300.000	-\$ 2.082.300.000	-\$ 2.082.300.000
FLUJO DE CAJA	-\$ 18.930.000.000	\$ 3.151.888.142	\$ 2.432.174	\$ 35.965.718	\$ 8.989.053.134	\$ 3.721.915.622	\$ 70.400.957	\$ 26.798.595	\$ 405.454.598	\$ 57.612	\$ 733.392.662

Viabilidad económica y financiera de concesionar la vía Medellín-San Pedro-Entrerrios.

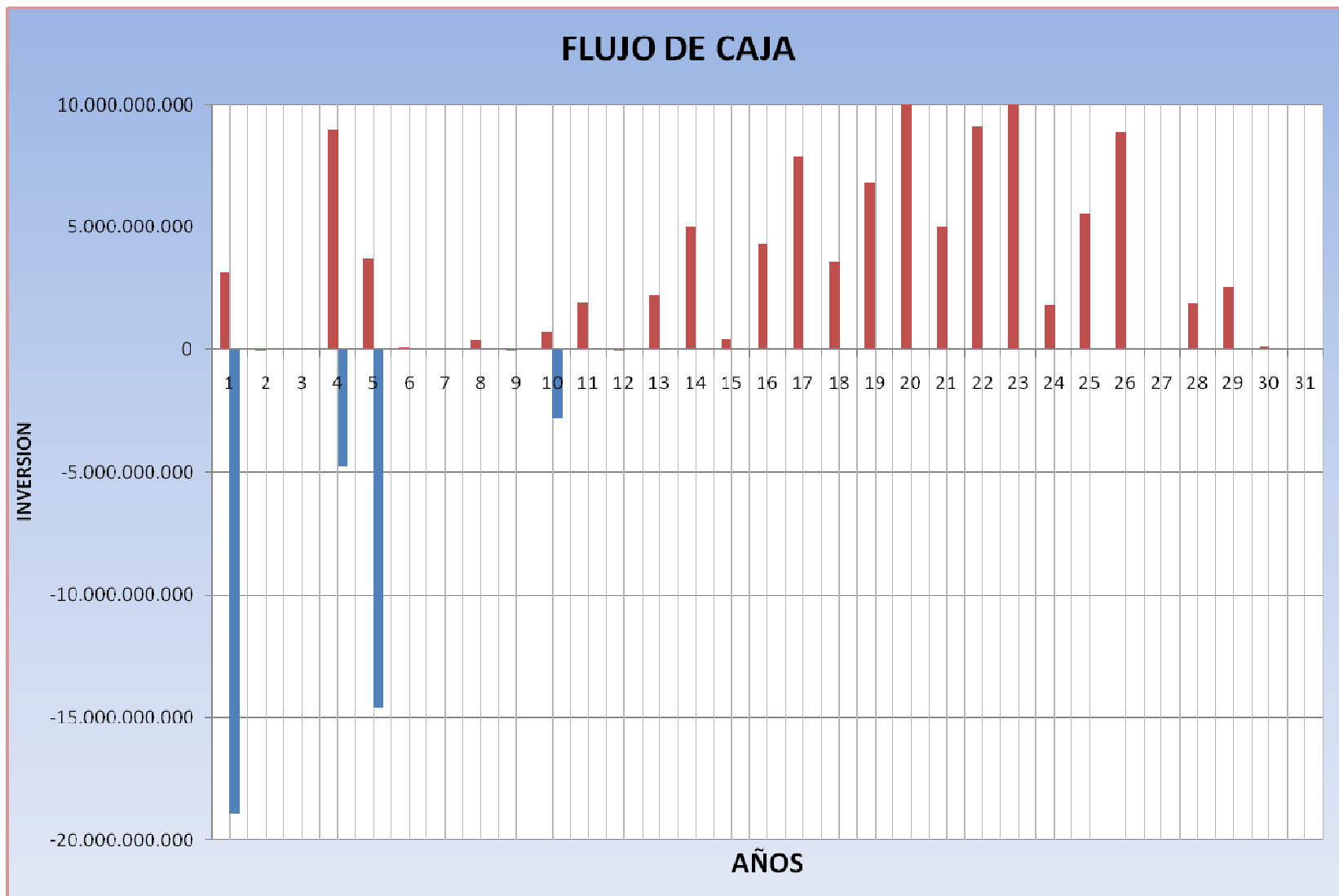
PERIODO	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
PRESTAMOS											
INVERSION	\$ 57.612	\$ 733.392.662	\$ 1.945.809.113	\$ 317.028	\$ 2.240.186.602	\$ 5.031.517.558	\$ 432.147.291	\$ 4.293.824.398	\$ 7.851.276.277	\$ 3.599.989.749	\$ 6.816.579.423
INGRESOS POR PEAJES	\$ 8.084.609.504	\$ 8.645.017.468	\$ 9.245.183.121	\$ 9.887.850.370	\$ 10.576.164.378	\$ 11.313.301.623	\$ 12.102.724.577	\$ 11.580.907.552	\$ 13.853.642.669	\$ 14.823.426.528	\$ 15.861.966.606
GASTOS CONCESIÓN	-\$ 3.049.147.648	-\$ 3.273.445.192	-\$ 7.174.490.362	-\$ 3.774.766.934	-\$ 4.054.590.542	-\$ 12.325.399.991	-\$ 4.796.746.553	-\$ 4.722.125.737	-\$ 14.946.570.243	-\$ 8.591.448.881	-\$ 9.608.264.752
COSTOS FINANCIEROS	-\$ 2.088.610.000	-\$ 2.019.200.000	-\$ 1.949.790.000	-\$ 1.880.380.000	-\$ 1.810.970.000	-\$ 1.741.560.000	-\$ 1.672.150.000	-\$ 1.602.740.000	-\$ 1.533.330.000	-\$ 1.463.920.000	-\$ 1.394.510.000
ABONO A CAPITAL	\$ 631.000.000	\$ 631.000.000	\$ 631.000.000	\$ 631.000.000	\$ 631.000.000	\$ 631.000.000	\$ 631.000.000	\$ 631.000.000	\$ 631.000.000	\$ 631.000.000	\$ 631.000.000
INTERESES	\$ 1.457.610.000	\$ 1.388.200.000	\$ 1.318.790.000	\$ 1.249.380.000	\$ 1.179.970.000	\$ 1.110.560.000	\$ 1.041.150.000	\$ 971.740.000	\$ 902.330.000	\$ 832.920.000	\$ 763.510.000
SALDO	\$ 12.620.000.000	\$ 11.989.000.000	\$ 11.358.000.000	\$ 10.727.000.000	\$ 10.096.000.000	\$ 9.465.000.000	\$ 8.834.000.000	\$ 8.203.000.000	\$ 7.572.000.000	\$ 6.941.000.000	\$ 6.310.000.000
COSTOS FINANCIEROS	-\$ 1.789.851.852	-\$ 1.730.370.370	-\$ 1.670.888.889	-\$ 1.611.407.407	-\$ 1.551.925.926	-\$ 1.492.444.444	-\$ 1.432.962.963	-\$ 1.373.481.481	-\$ 1.314.000.000	-\$ 1.254.518.519	-\$ 1.195.037.037
ABONO A CAPITAL	\$ 540.740.741	\$ 540.740.741	\$ 540.740.741	\$ 540.740.741	\$ 540.740.741	\$ 540.740.741	\$ 540.740.741	\$ 540.740.741	\$ 540.740.741	\$ 540.740.741	\$ 540.740.741
INTERESES	\$ 1.249.111.111	\$ 1.189.629.630	\$ 1.130.148.148	\$ 1.070.666.667	\$ 1.011.185.185	\$ 951.703.704	\$ 892.222.222	\$ 832.740.741	\$ 773.259.259	\$ 713.777.778	\$ 654.296.296
SALDO	\$ 10.814.814.815	\$ 10.274.074.074	\$ 9.733.333.333	\$ 9.192.592.593	\$ 8.651.851.852	\$ 8.111.111.111	\$ 7.570.370.370	\$ 7.029.629.630	\$ 6.488.888.889	\$ 5.948.148.148	\$ 5.407.407.407
COSTOS FINANCIEROS	-\$ 423.664.955	-\$ 409.585.455	-\$ 395.505.955	-\$ 381.426.455	-\$ 367.346.955	-\$ 353.267.455	-\$ 339.187.955	-\$ 325.108.455	-\$ 311.028.955	-\$ 296.949.455	-\$ 282.869.955
ABONO A CAPITAL	\$ 127.995.455	\$ 127.995.455	\$ 127.995.455	\$ 127.995.455	\$ 127.995.455	\$ 127.995.455	\$ 127.995.455	\$ 127.995.455	\$ 127.995.455	\$ 127.995.455	\$ 127.995.455
INTERESES	\$ 295.669.500	\$ 281.590.000	\$ 267.510.500	\$ 253.431.000	\$ 239.351.500	\$ 225.272.000	\$ 211.192.500	\$ 197.113.000	\$ 183.033.500	\$ 168.954.000	\$ 154.874.500
SALDO	\$ 2.559.909.091	\$ 2.431.913.636	\$ 2.303.918.182	\$ 2.175.922.727	\$ 2.047.927.273	\$ 1.919.931.818	\$ 1.791.936.364	\$ 1.663.940.909	\$ 1.535.945.455	\$ 1.407.950.000	\$ 1.279.954.545
COSTOS FINANCIEROS	-\$ 2.082.300.000	-\$ 2.082.300.000	-\$ 2.082.300.000	-\$ 2.082.300.000	-\$ 2.082.300.000	-\$ 2.082.300.000	-\$ 2.082.300.000	-\$ 2.082.300.000	-\$ 2.082.300.000	-\$ 2.082.300.000	-\$ 2.082.300.000
FLUJO DE CAJA	\$ 733.392.662	\$ 1.945.809.113	\$ 317.028	\$ 2.240.186.602	\$ 5.031.517.558	\$ 432.147.291	\$ 4.293.824.398	\$ 7.851.276.277	\$ 3.599.989.749	\$ 6.816.579.423	\$ 10.197.864.285

Viabilidad económica y financiera de concesionar la vía Medellín-San Pedro-Entrerrios.

PERIODO	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
PRESTAMOS										
INVERSION	\$ 10.197.864.285	\$ 5.059.880.540	\$ 9.087.698.503	\$ 13.131.465.111	\$ 1.822.906.745	\$ 5.537.295.473	\$ 8.849.596.733	\$ 31.009.068	\$ 1.879.192.077	\$ 2.569.635.357
INGRESOS POR PEAJES	\$ 16.974.310.682	\$ 18.165.650.546	\$ 19.441.641.452	\$ 20.808.190.868	\$ 22.271.931.435	\$ 23.839.667.822	\$ 25.518.742.074	\$ 27.317.184.171	\$ 29.243.385.715	\$ 31.306.552.287
GASTOS CONCESIÓN	-\$ 19.382.848.417	-\$ 11.551.357.555	-\$ 12.954.370.797	-\$ 29.816.216.168	-\$ 16.399.980.624	-\$ 18.512.775.458	-\$ 32.465.709.618	-\$ 23.740.352.022	-\$ 26.967.264.277	-\$ 32.332.436.161
COSTOS FINANCIEROS	-\$ 1.325.100.000	-\$ 1.255.690.000	-\$ 1.186.280.000	-\$ 1.116.870.000	-\$ 1.047.460.000	-\$ 978.050.000	-\$ 908.640.000	-\$ 839.230.000	-\$ 769.820.000	-\$ 700.410.000
ABONO A CAPITAL	\$ 631.000.000	\$ 631.000.000	\$ 631.000.000	\$ 631.000.000	\$ 631.000.000	\$ 631.000.000	\$ 631.000.000	\$ 631.000.000	\$ 631.000.000	\$ 631.000.000
INTERESES	\$ 694.100.000	\$ 624.690.000	\$ 555.280.000	\$ 485.870.000	\$ 416.460.000	\$ 347.050.000	\$ 277.640.000	\$ 208.230.000	\$ 138.820.000	\$ 69.410.000
SALDO	\$ 5.679.000.000	\$ 5.048.000.000	\$ 4.417.000.000	\$ 3.786.000.000	\$ 3.155.000.000	\$ 2.524.000.000	\$ 1.893.000.000	\$ 1.262.000.000	\$ 631.000.000	\$ 0
COSTOS FINANCIEROS	-\$ 1.135.555.556	-\$ 1.076.074.074	-\$ 1.016.592.593	-\$ 957.111.111	-\$ 897.629.630	-\$ 838.148.148	-\$ 778.666.667	-\$ 719.185.185	-\$ 659.703.704	-\$ 600.222.222
ABONO A CAPITAL	\$ 540.740.741	\$ 540.740.741	\$ 540.740.741	\$ 540.740.741	\$ 540.740.741	\$ 540.740.741	\$ 540.740.741	\$ 540.740.741	\$ 540.740.741	\$ 540.740.741
INTERESES	\$ 594.814.815	\$ 535.333.333	\$ 475.851.852	\$ 416.370.370	\$ 356.888.889	\$ 297.407.407	\$ 237.925.926	\$ 178.444.444	\$ 118.962.963	\$ 59.481.481
SALDO	\$ 4.866.666.667	\$ 4.325.925.926	\$ 3.785.185.185	\$ 3.244.444.444	\$ 2.703.703.704	\$ 2.162.962.963	\$ 1.622.222.222	\$ 1.081.481.481	\$ 540.740.741	\$ 0
COSTOS FINANCIEROS	-\$ 268.790.455	-\$ 254.710.955	-\$ 240.631.455	-\$ 226.551.955	-\$ 212.472.455	-\$ 198.392.955	-\$ 184.313.455	-\$ 170.233.955	-\$ 156.154.455	-\$ 142.074.955
ABONO A CAPITAL	\$ 127.995.455	\$ 127.995.455	\$ 127.995.455	\$ 127.995.455	\$ 127.995.455	\$ 127.995.455	\$ 127.995.455	\$ 127.995.455	\$ 127.995.455	\$ 127.995.455
INTERESES	\$ 140.795.000	\$ 126.715.500	\$ 112.636.000	\$ 98.556.500	\$ 84.477.000	\$ 70.397.500	\$ 56.318.000	\$ 42.238.500	\$ 28.159.000	\$ 14.079.500
SALDO	\$ 1.151.959.091	\$ 1.023.963.636	\$ 895.968.182	\$ 767.972.727	\$ 639.977.273	\$ 511.981.818	\$ 383.986.364	\$ 255.990.909	\$ 127.995.455	\$ 0
COSTOS FINANCIEROS	-\$ 2.082.300.000	-\$ 2.082.300.000	-\$ 2.082.300.000	-\$ 2.082.300.000	-\$ 2.082.300.000	-\$ 2.082.300.000	-\$ 2.082.300.000	-\$ 2.082.300.000	-\$ 2.082.300.000	-\$ 2.082.300.000
FLUJO DE CAJA	\$ 5.059.880.540	\$ 9.087.698.503	\$ 13.131.465.111	\$ 1.822.906.745	\$ 5.537.295.473	\$ 8.849.596.733	\$ 31.009.068	\$ 1.879.192.077	\$ 2.569.635.357	\$ 101.044.307

Fuente: Elaboración propia, en base a cantidades de obra estimadas y presupuesto.

Gráfico 16. Flujo de caja.



Fuente: Elaboración propia. En base al presupuesto del proyecto y al análisis financiero (Tabla 26).

Para poder hacer viable el proyecto, se requiere que el concesionario realice un aporte en capital por un valor de \$18.930'000.000 al inicio del proyecto y la Gobernación de Antioquia deberá realizar un aporte por valor de \$4.780'000.000 en el año número tres, esta consideración se hace como garantía de que las obras proyectadas se ejecuten dentro de los primeros cinco años.

Por otra parte, se deberán realizar dos préstamos con las entidades financieras, en primera instancia en el año cuarto por un valor de 14.600'000.000 y en el año número nueve por valor de \$2.815'900.000, estos préstamos fueron calculados para una tasa de interés efectivo anual del 11%, el concesionario podrá eventualmente conseguir un préstamo a una tasa de interés más atractiva que dejara como resultado una rentabilidad mayor.

7.4 CÁLCULO DE LA TASA INTERNA DE RETORNO Y VALOR PRESENTE NETO

La **Tasa Interna de Retorno** o **Tasa Interna de Rentabilidad** (TIR)²² de una inversión, está definida como el promedio geométrico de los rendimientos futuros esperados de dicha inversión, y que implica por cierto, el supuesto de una oportunidad para "reinvertir". En términos simples, en tanto, diversos autores la conceptualizan como la tasa de interés (o la tasa de descuento), con la cual el Valor Actual Neto o Valor Presente Neto (VAN o VPN) es igual a cero. El VAN o VPN es calculado a partir del flujo de caja anual, trasladando todas las cantidades futuras al presente. Es un indicador de la rentabilidad de un proyecto, a mayor TIR, mayor rentabilidad.

Se utiliza para decidir sobre la aceptación o rechazo de un proyecto de inversión. Para ello, la TIR se compara con una tasa mínima o tasa de corte, el coste de

²²WIKIPEDIA http://es.wikipedia.org/wiki/Tasa_interna_de_retorno. [en línea], Disponible en: (Consultada Octubre 5 de 2011).

oportunidad de la inversión (si la inversión no tiene riesgo, el coste de oportunidad utilizado para comparar la TIR será la tasa de rentabilidad libre de riesgo). Si la tasa de rendimiento del proyecto - expresada por la TIR- supera la tasa de corte, se acepta la inversión; en caso contrario, se rechaza.

Como ya se ha comentado anteriormente, la TIR o Tasa de Rendimiento Interno, es una herramienta de toma de decisiones de inversión utilizada para conocer la factibilidad de diferentes opciones de inversión.

El criterio general para saber si es conveniente realizar un proyecto es el siguiente:

- **Si $TIR \geq r \rightarrow$ Se aceptará el proyecto.** La razón es que el proyecto da una rentabilidad mayor que la rentabilidad mínima requerida (el coste de oportunidad).
- **Si $TIR < r \rightarrow$ Se rechazará el proyecto.** La razón es que el proyecto da una rentabilidad menor que la rentabilidad mínima requerida.

r representa es el costo de oportunidad.

$$TIR = \frac{-I + \sum_{i=1}^n F_i}{\sum_{i=1}^n \frac{F_i}{(1+i)^i}}$$

Donde:

I = Inversión Inicial.

Fi= Flujo de caja en el año i

i= Interés efectivo anual²³

²³ PYMES FUTURO. Gerencia, finanzas y proyectos. [En línea] Disponible en: <http://pymesfuturo.com/vpneto.htm>. (Consultada septiembre 23 de 2011).

Tabla 27. Cálculo de TIR y del VAN.

Período	Flujo de Fondos
0	-\$ 18.930.000.000
1	\$ 3.151.888.142
2	\$ 2.432.174
3	\$ 35.965.718
4	\$ 8.989.053.134
5	\$ 3.721.915.622
6	\$ 70.400.957
7	\$ 26.798.595
8	\$ 405.454.598
9	\$ 57.612
10	\$ 733.392.662
11	\$ 1.945.809.113
12	\$ 317.028
13	\$ 2.240.186.602
14	\$ 5.031.517.558
15	\$ 432.147.291
16	\$ 4.293.824.398
17	\$ 7.851.276.277
18	\$ 3.599.989.749
19	\$ 6.816.579.423
20	\$ 10.197.864.285
21	\$ 5.059.880.540
22	\$ 9.087.698.503
23	\$ 13.131.465.111
24	\$ 1.822.906.745
25	\$ 5.537.295.473
26	\$ 8.849.596.733
27	\$ 31.009.068
28	\$ 1.879.192.077
29	\$ 2.569.635.357
30	\$ 101.044.307

INTERES	11%
---------	-----

TIR	12,99%
VAN	\$ 3.945.114.427,44

Fuente: Elaboración propia, con base a conceptos de VÉLEZ VILLEGAS, Germán Ignacio. Evaluación financiera de proyectos por concesión y elaboración de análisis del modelo financiero. Escuela de Ingeniería de Antioquia, 2006.

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El contrato de concesión es un mecanismo que tiene el Estado cuando él directamente no pueda desarrollar proyectos de infraestructura, de prestación de servicios o la explotación de bienes de su propiedad; por dificultades financieras, técnicas, etc. Mediante el contrato de concesión el Estado le traslada a una persona, ya sea pública o privada, llamada concesionario, la obligación de financiar la construcción, explotación, operación, administración, etc., de los proyectos; asumiendo el concesionario el éxito empresarial del proyecto.
- A diferencia de lo regulado en el Decreto - Ley 222 de 1983, la concesión en la Ley 80 es un contrato autónomo, distinto al contrato de obra pública (en el Decreto-Ley 222 de 1983 la concesión era una modalidad de pago del contrato de obra pública.) Por ello es que la estipulación de cualquier modalidad de remuneración debe ser entendida limitadamente, para que no se reduzca la importancia determinante de ese elemento configurativo del contrato de concesión, y el contrato de concesión degenerare en otro.
- El proyecto tiene viabilidad económica en virtud a que la Tasa Interna de Retorno conseguida fue del 12.99% con un Valor Presente Neto de \$3.945´114.427.
- En la evaluación del proyecto se tuvo cierta dificultad para determinar la tasa de descuento. Es éste quizás el mayor problema que tiene el VPN. La tasa de descuento puede ser el costo de capital de las utilidades retenidas o, puede ser también, el costo de emitir acciones comunes y porqué no la tasa de deuda. Una de las mejores alternativas es aplicar la tasa promedio ponderada de capital, pues ella reúne todos los componentes de financiamiento del proyecto. Pero también el inversionista puede aplicar su costo de oportunidad, es decir,

aquella tasa que podría ganar en caso de elegir otra alternativa de inversión con igual riesgo, el 11% es una tasa razonable.

- La concesión presenta varios parámetros de riesgos que de realizarse un estricto control por medio de personal idóneo en la materia, serían mitigados ostensiblemente, se requiere entonces de un constante monitoreo y ajuste al plan de seguimiento.
- El proyecto está a cargo de la Gobernación de Antioquia actualmente, pero no existe una entidad o división encargada única y exclusivamente de la administración vial, que garantice el tener la obra en condiciones óptimas pese a que existe en el momento un cobro de peaje y no se está realizando la ejecución de las obras necesarias que garanticen la estabilidad estructural en algunos puntos críticos que fueron descritos a través del presente estudio.
- El proyecto es viable económicamente con las consideraciones propuestas pese a que se establecieron tasas de crecimiento por debajo del comportamiento que ha presentado la vía en el pasado, además de las tasas de crecimiento de la tarifa de peaje.
- El proyecto parte de la rehabilitación de ciertos puntos críticos, los cuales fueron determinados en el estudio, además el planteamiento de los mantenimientos rutinarios y periódicos garantizarán que la vía permanecerá en un alto nivel de servicialidad durante el periodo de la concesión.
- Se requiere que el proyecto sea concesionado por un periodo igual a 30 años, de manera que garantice la rentabilidad del concesionario, este periodo está fundamentalmente establecido a partir del estudio de viabilidad financiera del proyecto.
- Importante resaltar el avance que a lo largo de los años, ha tenido el gobierno nacional con sus políticas en materia de concesiones, donde cada generación

de concesiones ha ido creciendo con mejoras sustanciales en materia legal, redundando en beneficios o menos traumas al desarrollo de las mismas, favoreciendo la dinámica en la construcción y operación de las concesiones.

- Grandioso para el desarrollo del país, la normatividad vigente en cuanto a propuestas de iniciativa privada, donde se le da participación al sector privado, para que presente ideas y propuestas no sólo en infraestructura vial, sino en otros medios como son el ferroviario, marítimo y fluvial.
- Se deben fortalecer los mecanismos de identificación de zonas mediana o altamente productivas, donde el gobierno nacional tenga que hacer inversiones cuantiosas y por consiguiente pueda establecer los mecanismos disponibles, para que el sector privado y el mismo Estado, puedan llevar a cabo las diferentes políticas en cuanto a concesiones, en este caso de infraestructura vial.
- Con la llegada de nuevos tratados de libre comercio, es importante que los productores de la zona puedan tener vías en buen estado, que garanticen la salida oportuna de sus productos y que éstos sean competitivos en el mercado, so pena de generar desequilibrios económicos y pérdidas en las inversiones ejecutadas.
- Se observan los históricos de tránsito con leve aumento año tras año, sobretodo de gran participación de vehículos livianos, lo cual a futuro puede cambiar con el mejoramiento de la vía y la posibilidad de conexión con la vía Medellín - Cauca, para el tránsito de vehículos pesados, lógicamente con la restricción en las especificaciones actuales que tiene la vía.
- La zona de influencia del proyecto es prácticamente de vocación agrícola, pero esta vocación se puede mezclar con el potencial turístico que tiene la zona,

donde se pueden desarrollar sectores aledaños a la represa de Río Grande, similar a lo hecho en la represa de El Peñol, incrementando el flujo vehicular.

- Existen grandes fallas geológicas, especialmente en los primeros 15 kms de la vía, donde se deben realizar estudios serios y con mayor detalle, con el objetivo de garantizar soluciones efectivas que redunden en beneficio de la movilidad y seguridad de los usuarios del proyecto.
- Resalta el riesgo económico y financiero del proyecto, sobre los demás riesgos que afectan este tipo de proyectos, donde se presenta una participación fuerte inicial de los inversionistas y un aporte del gobierno departamental. Esto influenciado por los diferentes ítems que pueden influenciar este tema.

BIBLIOGRAFÍA

ACOSTA, Olga Lucía; ROZASBALBONTÍN y SILVA, Alejandro. Desarrollo vial e impacto fiscal del sistema de concesiones en Colombia. División de recursos naturales e infraestructura. Santiago de Chile, Noviembre de 2008. p. 12.

BOHÓRQUEZ ZAPATA, Leonardo Andrés y CAMACHO CHAHÍN, Mario Andrés. En: Trabajo de grado: El contrato de concesión. Pontificia Universidad Javeriana - Facultad de Ciencias Jurídicas - Departamento de Derecho Público. Bogotá D.C., 2002.

BORDA ÁVILA, Margarita Leonor. En: Tesis: “Concesiones viales como resultado de la evolución histórica, política y económica de Colombia.” Bogot

BULL, Alberto. Concesiones viales en América Latina: Situación actual y perspectivas. División de recursos naturales e infraestructura. Unidad de Transporte. Recursos naturales e infraestructura. Santiago de Chile, octubre de 2004.

CÁMARA COLOMBIANA DE LA INFRAESTRUCTURA. Mentiras y verdades sobre las concesiones en Colombia. Bogotá, abril de 2010.

DENES, Martos. La administración de Riesgos Públicos. Public Risk Management. Buenos Aires: La Editorial Virtual, 2006.

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE PLANEACIÓN. En: Boletín Temático. 5ª edición.

DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA Y ALIMENTACIÓN, RIEGOS DEL CANAL DE LA NAVARRA. En: Estudio de viabilidad económica y financiera del proyecto

de concesión de obra pública de la zona regable del canal de la Navarra (Fase I). PriceWaterHouseCoopers, diciembre de 2005.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN, MINISTERIO DE TRASPORTE E INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS. En: documento CONPES No. 3045. "Programa de concesiones viales 1998 – 2000. Bogotá, Agosto de 1999.

----- En: Documento CONPES No. 3413. Bogotá, Marzo de 2006.

FUENTETAJA PASTOR, Jesús Ángel. Riesgo y ventura en la concesión de obra pública.

GARCÍA A., María Fernanda. Tasas de crecimiento de vías nacionales con base en las series Históricas del INVIAS.

INSTITUTO NACIONAL DE CONCESIONES – INCO. Diseño y estructura de una entidad del nivel central encargada de la gestión y administración de proyectos de transporte con vinculación de capital privado. Bogota D.C., 2003.

INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS. – INVIAS. En: Manual de diseño de pavimentos para medios y altos Niveles de tránsito. p. 22.

LELAND T., Blank y otro. Ingeniería económica. Mc Graw Hill, diciembre de 2000.

LEY 105 DE DICIEMBRE 30 DE 1993. Disposiciones básicas sobre el transporte.

LEY 80 DE 1993. Estatuto General de Contratación de la Administración Pública.

MANCO G. Oscar. El sistema de concesión en la ejecución y mantenimiento de obras publicas. Universidad de Medellín. Facultad de Ingeniería Civil, 1997.

MARINEZ AGUDELO, Paola Andrea; ORTEGA MENDOZA, Vanesa Paola y RAMÍREZ VALENCIA, Mónica María. En: Monografía: Diagnóstico de la gestión socio ambiental en proyectos viales concesionados en Colombia a partir de estudios de caso. Universidad de Antioquia. Facultad de Ingeniería, Especialización en Gestión Ambiental, Medellín, 2010. p. 21.

MASCAREÑAS, Juan. Riesgos económicos y financieros. Universidad Complutense de Madrid. En: Gaceta financiera. Bogotá, 2008.

MENDOZA TORRES, Arnaldo. Los contratos de concesión. En: Revista de Derecho. Universidad del Norte, septiembre 24 de 2003.

PEÑA, Carlos. Gestión de riesgos. En: Curso de gerencia de proyectos. Universidad de Medellín. Especialización en vías y transportes. Medellín, 2011.

SÁNCHEZ BALLESTA, Juan Pedro. Análisis de rentabilidad de la empresa. España: Universidad de Murcia, 2002.

SUPERINTENDENCIA FINANCIERA DE COLOMBIA. Cálculos del Banco de la República. En: Información del formato 088.

TOBÓN A., Alexander y otra. Análisis sobre la evolución reciente del sector de transporte en Colombia. En: Perfil de Coyuntura Económica No. 13. Universidad de Antioquia, agosto de 2009. p. 147-163.

VÉLEZ VILLEGAS, Germán Ignacio. Evaluación financiera de proyectos por concesión. Elaboración y análisis del modelo financiero. En: Módulo de Concesiones – Especialización en Gerencia de empresas de ingeniería. Escuela de Ingeniería de Antioquia, diciembre de 2006.

CIBERGRAFÍA

BANCO DE LA REPUBLICA. [En línea] Disponible en: http://www.banrep.gov.co/series-estadisticas/see_tas_inter_capt_sem_men.htm. (Consultado agosto 14 de 2011).

BARRERO BERARDINELLI, César. [En línea] Disponible en: www.portafolio.com.co. (Consultado Octubre 15 de 2011).

BUSINESSCOL. [En línea] Disponible en: <http://www.businesscol.com/economia/precios.htm>. (Consultado septiembre 26 de 2011).

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA –DANE– (2009). Cuentas Nacionales. Colombia. [En línea] Disponible en: <http://www.dane.gov.co>. (Consultado Septiembre 17 de 2011).

FINAGRO. Reglamento de crédito. [En línea] Disponible en: http://www.finagro.com.co/html/cache/gallery/GC-8/G-17/reglamento_credito.pdf (consultado Octubre 30 de 2011).

GACETAFINANCIERA. [En línea] Disponible en: <http://www.gacetafinanciera.com/REF.pdf> (Consultado Septiembre 4 de 2011).

GOOGLE Earth.

INDEX MUNDI. [En línea] Disponible en: [http://www.indexmundi.com/es/colombia/producto_interno_bruto_\(pib\)_tasa_de_crecimiento_real.html](http://www.indexmundi.com/es/colombia/producto_interno_bruto_(pib)_tasa_de_crecimiento_real.html). (Consultada Octubre 10 de 2011).

MASCAREÑAS, Juan. Riesgo económico y financiero. Universidad Complutense de Madrid, enero de 2008. [En línea] Disponible en: <http://www.gacetafinanciera.com/REF.pdf> (Consultado Noviembre 4 de 2011).

MONOGRAFÍAS. [En línea] Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos20/tasas-interes-guatemala/tasas-interes-guatemala.shtml#tasprincipal>. (Consultado Noviembre 14 de 2011).

PYMES FUTURO. Gerencia, finanzas y proyectos. [En línea] Disponible en: <http://pymesfuturo.com/vpneto.htm>. (Consultada septiembre 23 de 2011).

RIOJA BALLIVIÁN, Guillermo. Antropólogo Social. Manual de Intermediación de Conflictos. [En línea] Disponible En: <http://www.bvsde.ops-oms.org/cursomcc/e/pdf/lectura5.pdf>. (Consultado Septiembre 2 de 2011).

SÁNCHEZ BALLESTA, Juan Pablo. Análisis de Rentabilidad de la empresa. [En línea] Disponible en: <http://www.5campus.com/leccion/anarenta>. (Consultado septiembre 23 de 2011).

WIKIPEDIA http://es.wikipedia.org/wiki/Tasa_interna_de_retorno. [En línea] Disponible en: (Consultado Octubre 5 de 2011).

----- Enciclopedia libre. [En línea] Disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/Riesgos_naturales. (Consultado Septiembre 4 de 2011).

ANEXOS

Anexo A. Tránsito

1. TRANSITO ANUAL

Tabla 1. Transito Peaje Pajarito año 2001

		DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA									
		SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA FISICA									
		TRANSITO VEHICULAR Y RECAUDO DIARIO									
		PEAJE PAJARITO									
		(Período año 2001)									
MES	TPD	CAT	CAT	CAT	CAT	CAT	CAT	CAT	EJE	TOTAL	TOTAL
		I	II	III	IV	V	IE	IIE	ADIC	VEHIC	RECAUDO
		(\$)									
AGOSTO		27,686	9,266	551	121	129	7,980	702	1	46,435	135,755,900
		59.62%	19.95%	1.19%	0.26%	0.28%			0.00%		
	1,935										
SEPTIEMBRE		32,319	10,771	585	167	166	9,365	716	11	54,089	158,258,200
		59.75%	19.91%	1.08%	0.31%	0.31%			0.02%		
	1,803										
OCTUBRE		31,195	10,980	586	161	144	9,489	809	0	53,364	155,600,500
		58.46%	20.58%	1.10%	0.30%	0.27%			0.00%		
	1,721										
NOVIEMBRE		30,237	9,404	491	141	156	9,416	777	0	50,622	146,236,200
		59.73%	18.58%	0.97%	0.28%	0.31%			0.00%		
	1,687										
DICIEMBRE		31,798	8,103	454	145	135	10,280	805	0	51,720	147,257,300
		61.48%	15.67%	0.88%	0.28%	0.26%			0.00%		
	1,668										
TOTAL	1,675	153,235	48,524	2,667	735	730	46,530	3,809	12	256,230	743,108,100

ILUSTRACIÓN 1: Gráfico de transito año 2.001

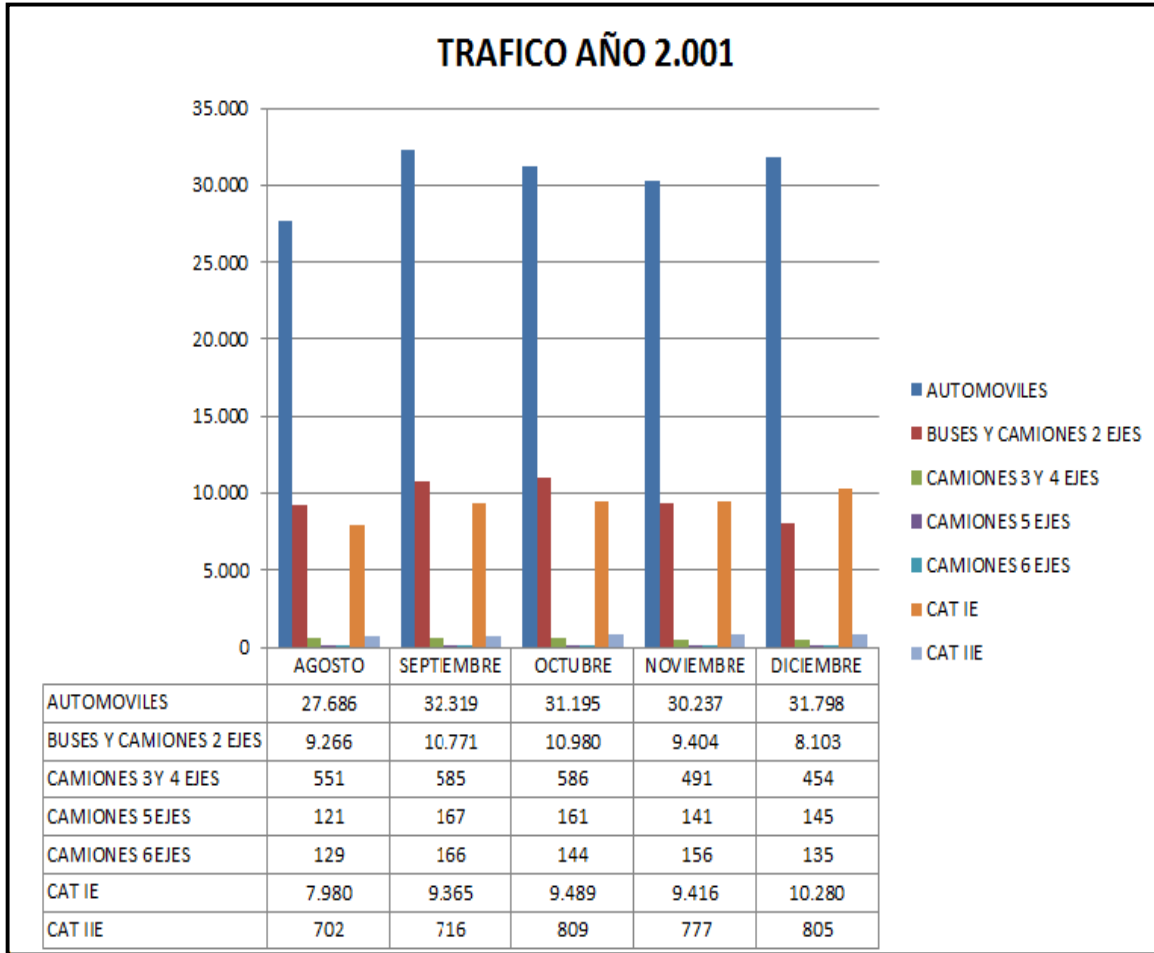


TABLA 2: Transito Peaje Pajarito año 2.002


		DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA									
		SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA FISICA									
		TRANSITO VEHICULAR Y RECAUDO DIARIO									
		PEAJE PAJARITO									
		(Período año 2002)									
MES	TPD	CAT	CAT	CAT	CAT	CAT	CAT	CAT	EJE	TOTAL	TOTAL
		I	II	III	IV	V	IE	IIE	ADIC	VEHIC	RECAUDO
		(\$)									
ENERO		31.663	9.115	395	129	105	8.772	715	0	50.894	158.025.700
	1.642	62,21%	17,91%	0,78%	0,25%	0,21%	17,24%	1,40%			
FEBRERO		23.438	7.293	504	176	80	7.322	611	1	39.424	126.218.200
	1.408	59,45%	18,50%	1,28%	0,45%	0,20%	18,57%	1,55%			
MARZO		28.002	6.990	460	147	84	7.895	644	4	44.222	140.467.300
	1.427	63,32%	15,81%	1,04%	0,33%	0,19%	17,85%	1,46%			
ABRIL		25.123	7.319	477	154	97	7.887	707	6	41.764	132.736.900
	1.392	60,15%	17,52%	1,14%	0,37%	0,23%	18,88%	1,69%			
MAYO		25.384	7.509	393	152	118	8.180	722	7	42.458	134.302.400
	1.370	59,79%	17,69%	0,93%	0,36%	0,28%	19,27%	1,70%			
JUNIO		27.511	7.379	366	134	124	8.066	658	3	44.238	140.145.100
	1.475	62,19%	16,68%	0,83%	0,30%	0,28%	18,23%	1,49%			
JULIO		28.854	8.381	630	207	132	9.066	669	4	47.939	153.569.600
	1.546	60,19%	17,48%	1,31%	0,43%	0,28%	18,91%	1,40%			
AGOSTO		26.530	7.691	472	254	116	8.577	636	0	44.276	141.269.400
	1.428	59,92%	17,37%	1,07%	0,57%	0,26%	19,37%	1,44%			
SEPTIEMBRE		26.111	7.776	376	191	91	7.928	594	2	43.067	136.932.100
	1.436	60,63%	18,06%	0,87%	0,44%	0,21%	18,41%	1,38%			
OCTUBRE		27.035	10.116	484	164	109	8.214	650	4	46.772	150.211.100
	1.509	57,80%	21,63%	1,03%	0,35%	0,23%	17,56%	1,39%			
NOVIEMBRE		25.109	9.470	347	121	87	8.467	599	4	44.200	139.605.200
	1.473	56,81%	21,43%	0,79%	0,27%	0,20%	19,16%	1,36%			
DICIEMBRE		28.925	9.607	363	135	95	9.341	680	6	49.146	154.800.200
	1.585	58,86%	19,55%	0,74%	0,27%	0,19%	19,01%	1,38%			
TOTAL	1.475	323.685	98.646	5.267	1.964	1.238	99.715	7.885	41	538.400	1.708.283.200

ILUSTRACIÓN 2: Gráfico de transito año 2.002

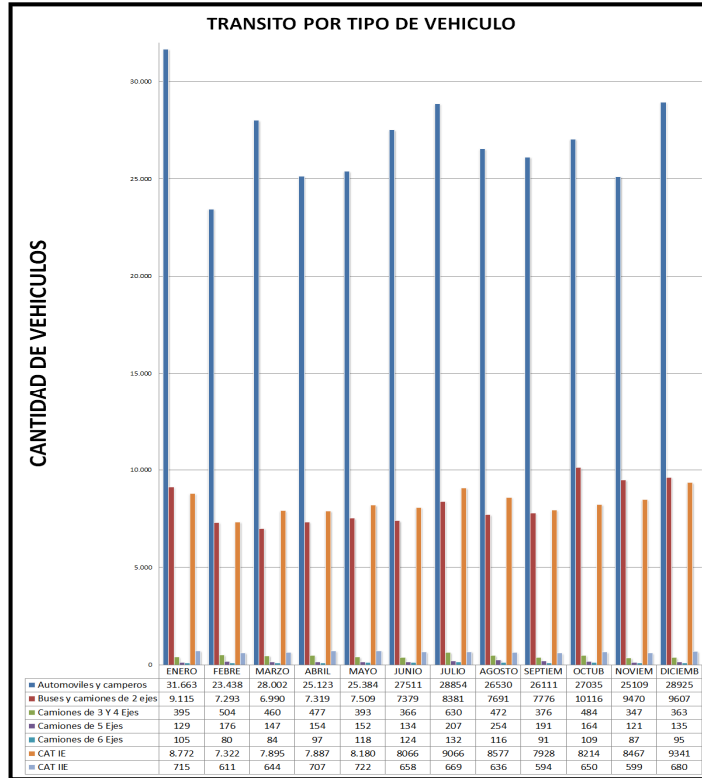


ILUSTRACIÓN 3: Composición del tránsito año 2.002.

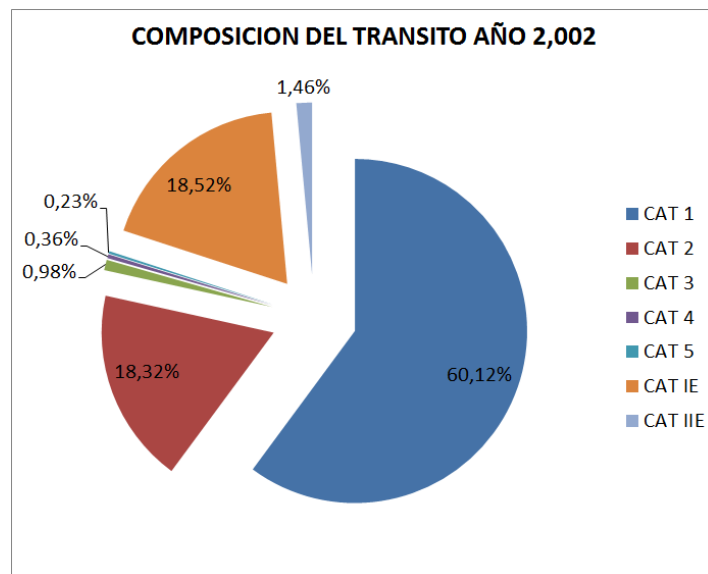


TABLA 3: Transito año 2.003.


 GOBERNACION DE ANTIOQUIA Antioquia para todos.		DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA									
		SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA FISICA									
		TRANSITO VEHICULAR Y RECAUDO DIARIO									
		PEAJE PAJARITO									
		(Período año 2003)									
MES	TPD	CAT I	CAT II	CAT III	CAT IV	CAT V	CAT IE	CAT IIE	EJE ADIC	TOTAL VEHIC	TOTAL RECAUDO (\$)
	ENERO		26,967	8,872	375	145	92	7,569	701	0	44,721
		60.30%	19.84%	0.84%	0.32%	0.21%	16.92%	1.57%			
1,443											
FEBRERO		22,745	9,576	569	142	99	7,269	602	1	41,002	141,524,700
		55.47%	23.35%	1.39%	0.35%	0.24%	17.73%	1.47%			
	1,464										
MARZO		25,591	8,574	460	161	88	7,481	609	2	42,964	146,838,200
		59.56%	19.96%	1.07%	0.37%	0.20%	17.41%	1.42%			
	1,386										
ABRIL		28,989	11,674	621	236	114	8,138	653	3	50,425	175,483,600
		57.49%	23.15%	1.23%	0.47%	0.23%	16.14%	1.29%			
	1,681										
MAYO		30,836	12,871	929	203	176	8,974	705	1	54,694	192,013,600
		56.38%	23.53%	1.70%	0.37%	0.32%	16.41%	1.29%			
	1,764										
JUNIO		31,973	11,844	783	225	146	8,725	653	8	54,349	189,706,900
		58.83%	21.79%	1.44%	0.41%	0.27%	16.05%	1.20%			
	1,812										
JULIO		32,574	13,507	998	271	175	9,044	742	7	57,311	202,476,200
		56.84%	23.57%	1.74%	0.47%	0.31%	15.78%	1.29%			
	1,849										
AGOSTO		31,323	13,060	849	257	185	9,043	716	6	55,439	194,747,200
		56.50%	23.56%	1.53%	0.46%	0.33%	16.31%	1.29%			
	1,788										
SEPTIEMBRE		27,373	13,012	875	253	195	8,483	762	4	50,953	180,110,200
		53.72%	25.54%	1.72%	0.50%	0.38%	16.65%	1.50%			
	1,698										
OCTUBRE		29,579	13,576	958	296	197	8,298	790	24	53,694	191,340,600
		55.09%	25.28%	1.78%	0.55%	0.37%	15.45%	1.47%			
	1,732										
NOVIEMBRE		31,451	12,719	939	270	119	8,121	737	8	54,356	192,239,500
		57.86%	23.40%	1.73%	0.50%	0.22%	14.94%	1.36%			
	1,812										
DICIEMBRE		35,756	13,352	622	270	80	9,794	818	30	60,692	209,206,800
		58.91%	22.00%	1.02%	0.44%	0.13%	16.14%	1.35%			
	1,958										
TOTAL	1,700	355,157	142,637	8,978	2,729	1,666	100,939	8,488	94	620,600	2,167,841,800

Ilustración 4: Gráfico de transito año 2.003.

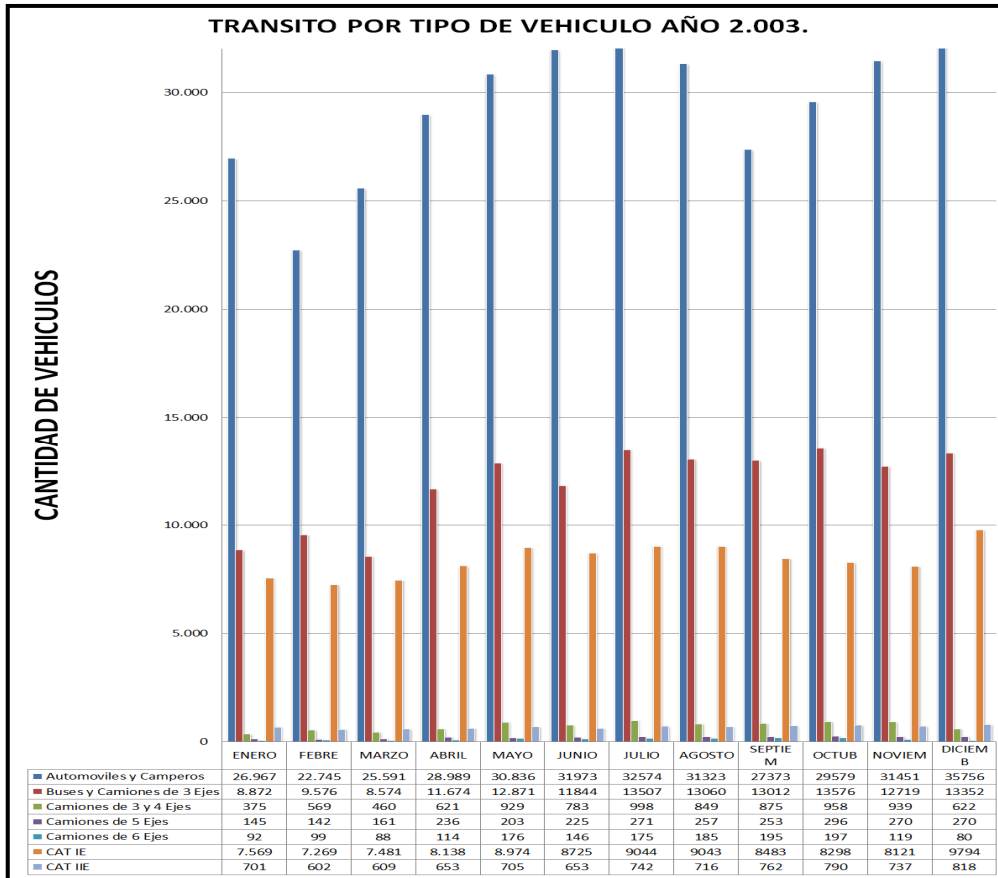


ILUSTRACIÓN 5: Composición del tránsito año 2.003.

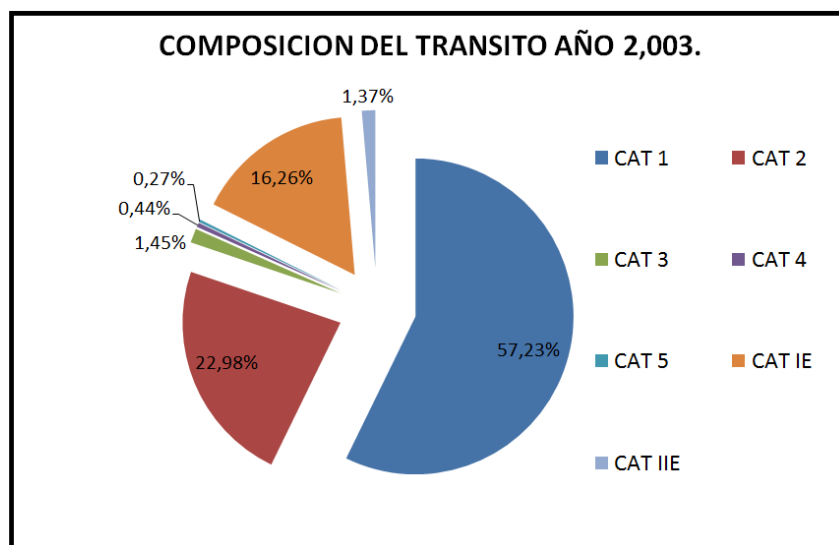


TABLA 4: Transito Peaje Pajarito año 2.004.

		DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA									
		SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA FISICA TRANSITO VEHICULAR Y RECAUDO DIARIO PEAJE PAJARITO (Período año 2004)									
MES	TPD	CAT	CAT	CAT	CAT	CAT	CAT	CAT	EJE	TOTAL	TOTAL
		I	II	III	IV	V	IE	IIE	ADIC	VEHIC	RECAUDO
(\$)											
ENERO		35,207	13,047	406	276	162	8,230	804	6	58,132	230,219,600
		60.56%	22.44%	0.70%	0.47%	0.28%	14.16%	1.38%			
	1,875										
FEBRERO		32,788	12,367	481	277	106	7,546	697	12	54,262	215,730,300
		60.43%	22.79%	0.89%	0.51%	0.20%	13.91%	1.28%			
	1,938										
MARZO		33,503	13,687	509	316	168	8,228	757	8	57,168	228,036,200
		58.60%	23.94%	0.89%	0.55%	0.29%	14.39%	1.32%			
	1,844										
ABRIL		33,496	13,016	420	286	132	7,937	703	16	55,990	222,250,300
		59.82%	23.25%	0.75%	0.51%	0.24%	14.18%	1.26%			
	1,866										
MAYO		35,285	13,706	424	327	146	8,423	750	15	59,061	234,517,800
		59.74%	23.21%	0.72%	0.55%	0.25%	14.26%	1.27%			
	1,905										
JUNIO		34,893	13,505	523	341	143	8,451	764	27	58,620	233,385,200
		59.52%	23.04%	0.89%	0.58%	0.24%	14.42%	1.30%			
	1,954										
JULIO		39,040	15,352	575	400	265	8,506	747	10	64,885	261,904,300
		60.17%	23.66%	0.89%	0.62%	0.41%	13.11%	1.15%			
	2,093										
AGOSTO		35,406	13,856	536	294	181	8,359	799	3	59,431	236,960,900
		59.57%	23.31%	0.90%	0.49%	0.30%	14.07%	1.34%			
	1,917										
SEPTIEMBRE		31,395	14,094	497	331	100	7,721	783	22	54,921	219,532,900
		57.16%	25.66%	0.90%	0.60%	0.18%	14.06%	1.43%			
	1,831										
OCTUBRE		33,960	14,926	472	345	130	8,105	779	13	58,717	234,770,100
		57.84%	25.42%	0.80%	0.59%	0.22%	13.80%	1.33%			
	1,894										
NOVIEMBRE		32,130	14,967	456	367	128	7,856	818	14	56,722	227,341,100
		56.64%	26.39%	0.80%	0.65%	0.23%	13.85%	1.44%			
	1,891										
DICIEMBRE		38,112	15,491	517	405	136	9,522	862	13	65,045	258,449,500
		58.59%	23.82%	0.79%	0.62%	0.21%	14.64%	1.33%			
	2,098										
TOTAL	1,926	415,215	168,014	5,816	3,965	1,797	98,884	9,263	159	702,954	2,803,098,200

ILUSTRACIÓN 6: Gráfico de transito año 2.004.

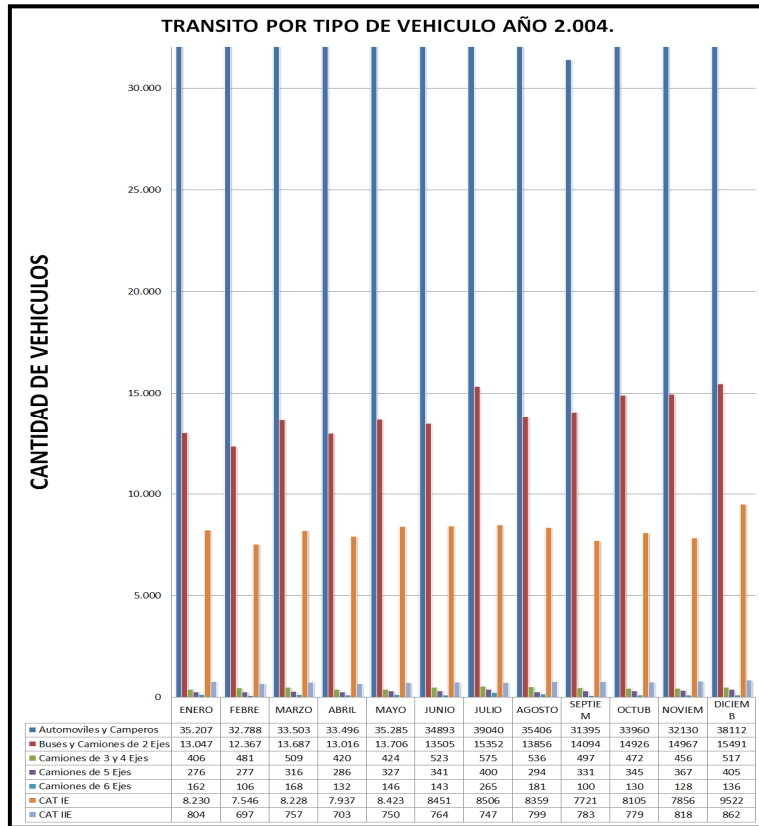


ILUSTRACIÓN 7: Composición del tránsito año 2.004

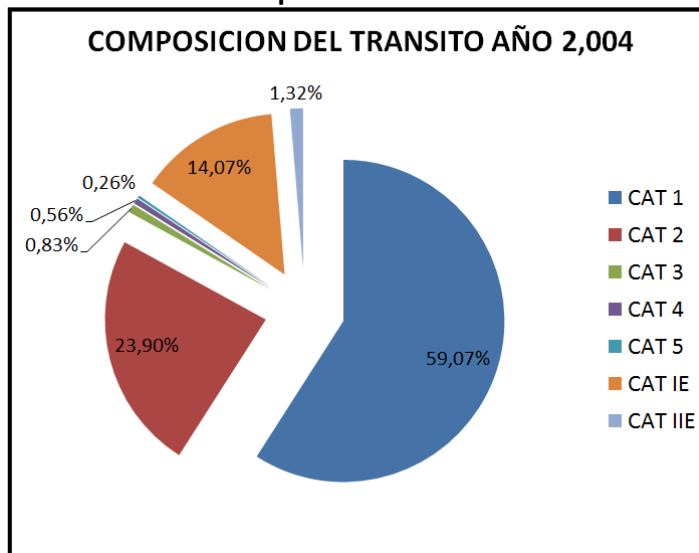


TABLA 5: Transito Peaje Pajarito año 2.005


	DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA										
	SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA FISICA										
	TRANSITO VEHICULAR Y RECAUDO DIARIO										
	PEAJE PAJARITO										
	(Período año 2005)										
MES	-	CAT	CAT	CAT	CAT	CAT	CAT	CAT	EJE	TOTAL	TOTAL
	TPD	I	II	III	IV	V	IE	IEE	ADIC	VEHIC	RECAUDO
	-										(\$)
ENERO	-	36.434	14.399	515	409	144	7.764	742	22	60.407	251.522.700
	-	60.31%	23.84%	0.85%	0.68%	0.24%	12.85%	1.23%	-	-	-
	1.949	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FEBRERO	-	30.926	13.826	548	337	171	6.934	620	18	53.362	231.966.700
	-	57.96%	25.91%	1.03%	0.63%	0.32%	12.99%	1.16%	-	-	-
	1.906	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MARZO	-	35.056	14.993	518	379	184	7.733	627	27	59.490	257.768.000
	-	58.93%	25.20%	0.87%	0.64%	0.31%	13.00%	1.05%	-	-	-
	1.919	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ABRIL	-	31.799	14.514	573	366	205	7.717	652	9	55.826	242.178.100
	-	56.96%	26.00%	1.03%	0.66%	0.37%	13.82%	1.17%	-	-	-
	1.861	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MAYO	-	34.652	14.467	541	426	233	7.962	621	12	58.902	255.713.500
	-	58.83%	24.56%	0.92%	0.72%	0.40%	13.52%	1.05%	-	-	-
	1.900	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
JUNIO	-	32.607	14.876	477	482	152	7.560	680	5	56.834	246.861.500
	-	57.37%	26.17%	0.84%	0.85%	0.27%	13.30%	1.20%	-	-	-
	1.894	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
JULIO	-	38.865	15.159	552	423	145	7.879	724	16	63.747	275.859.900
	-	60.97%	23.78%	0.87%	0.66%	0.23%	12.36%	1.14%	-	-	-
	2.056	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AGOSTO	-	34.569	15.558	522	480	165	7.760	751	29	59.805	260.059.700
	-	57.80%	26.01%	0.87%	0.80%	0.28%	12.98%	1.26%	-	-	-
	1.929	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SEPTIEMBRE	-	32.789	14.860	461	413	189	7.413	745	4	56.870	246.819.000
	-	57.66%	26.13%	0.81%	0.73%	0.33%	13.03%	1.31%	-	-	-
	1.896	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
OCTUBRE	-	34.089	15.171	443	404	236	7.704	711	11	58.758	254.988.900
	-	58.02%	25.82%	0.75%	0.69%	0.40%	13.11%	1.21%	-	-	-
	1.895	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NOVIEMBRE	-	33.412	14.834	533	402	209	7.551	682	8	57.623	250.541.300
	-	57.98%	25.74%	0.92%	0.70%	0.36%	13.10%	1.18%	-	-	-
	1.921	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DICIEMBRE	-	39.253	15.289	580	425	203	9.008	697	26	65.455	281.980.000
	-	59.97%	23.36%	0.89%	0.65%	0.31%	13.76%	1.06%	-	-	-
	2.111	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL	1.937	414.451	177.946	6.263	4.946	2.236	92.985	8.252	187	707.079	3.056.259.300

ILUSTRACIÓN 8: Gráfico de transito año 2.005.

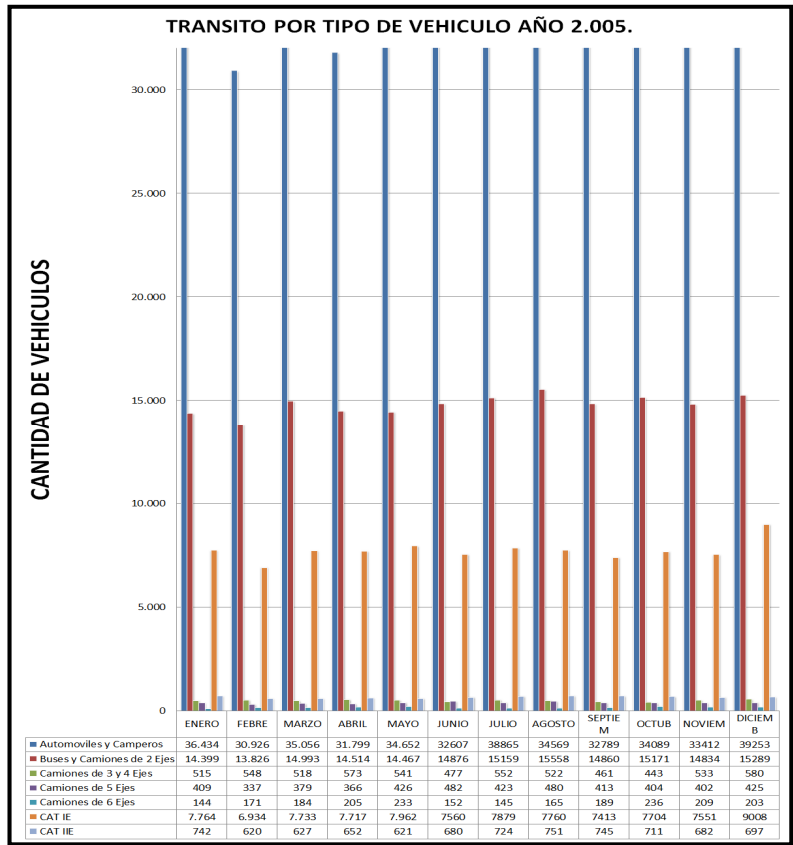


ILUSTRACIÓN 9: Composición del tránsito año 2.005.

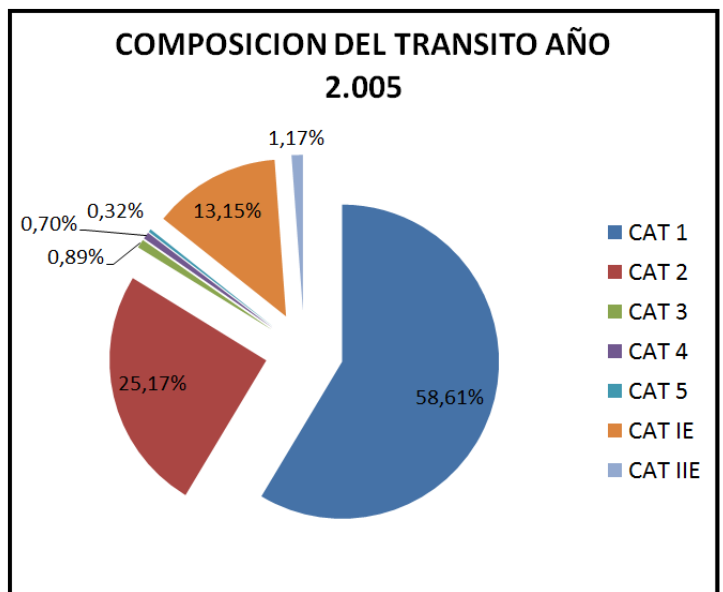


TABLA 6: Transito Peaje Pajarito año 2.006


		Departamento de Antioquia									
		SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA FISICA									
		TRANSITO VEHICULAR Y RECAUDO DIARIO									
		PEAJE PAJARITO									
		(Período año 2006)									
MES	TPD	CAT	CAT	CAT	CAT	CAT	CAT	CAT	EJE	TOTAL	TOTAL
		I	II	III	IV	V	IE	IIE	ADIC	VEHIC	RECAUDO
(\$)											
ENERO		36,908	14,860	544	437	138	7,556	703	13	61,146	273,017,200
		60.36%	24.30%	0.89%	0.71%	0.23%	12.36%	1.15%			
	1,972										
FEBRERO		30,718	14,050	598	362	189	6,335	541	6	52,793	246,928,500
		58.19%	26.61%	1.13%	0.69%	0.36%	12.00%	1.02%			
	1,885										
MARZO		33,727	15,507	483	425	255	6,725	604	22	57,726	270,288,900
		58.43%	26.86%	0.84%	0.74%	0.44%	11.65%	1.05%			
	1,862										
ABRIL		35,566	14,624	492	396	241	6,531	517	2	58,367	272,794,500
		60.94%	25.06%	0.84%	0.68%	0.41%	11.19%	0.89%			
	1,946										
MAYO		34,466	15,497	486	443	219	6,606	622	6	58,339	273,009,200
		59.08%	26.56%	0.83%	0.76%	0.38%	11.32%	1.07%			
	1,882										
JUNIO		34,813	15,402	531	383	216	6,658	612	9	58,615	273,750,500
		59.39%	26.28%	0.91%	0.65%	0.37%	11.36%	1.04%			
	1,954										
JULIO		39,400	16,089	666	439	213	6,972	597	39	64,376	301,711,100
		61.20%	24.99%	1.03%	0.68%	0.33%	10.83%	0.93%			
	2,077										
AGOSTO		36,701	16,406	539	437	195	6,754	597	15	61,629	288,436,500
		59.55%	26.62%	0.87%	0.71%	0.32%	10.96%	0.97%			
	1,988										
SEPTIEMBRE		34,280	15,906	578	466	195	6,505	557	5	58,487	274,924,000
		58.61%	27.20%	0.99%	0.80%	0.33%	11.12%	0.95%			
	1,950										
OCTUBRE		35,709	16,399	528	484	186	6,635	606	8	60,547	284,011,500
		58.98%	27.08%	0.87%	0.80%	0.31%	10.96%	1.00%			
	1,953										
NOVIEMBRE		34,695	16,133	529	440	201	6,754	597	11	59,349	277,810,100
		58.46%	27.18%	0.89%	0.74%	0.34%	11.38%	1.01%			
	1,978										
DICIEMBRE		40,612	16,507	525	451	271	8,089	588	8	67,043	311,423,700
		60.58%	24.62%	0.78%	0.67%	0.40%	12.07%	0.88%			
	2,163										
TOTAL	1,968	427,595	187,380	6,499	5,163	2,519	82,120	7,141	144	718,417	3,348,105,700

ILUSTRACIÓN 10: Gráfico de transito año 2.006.

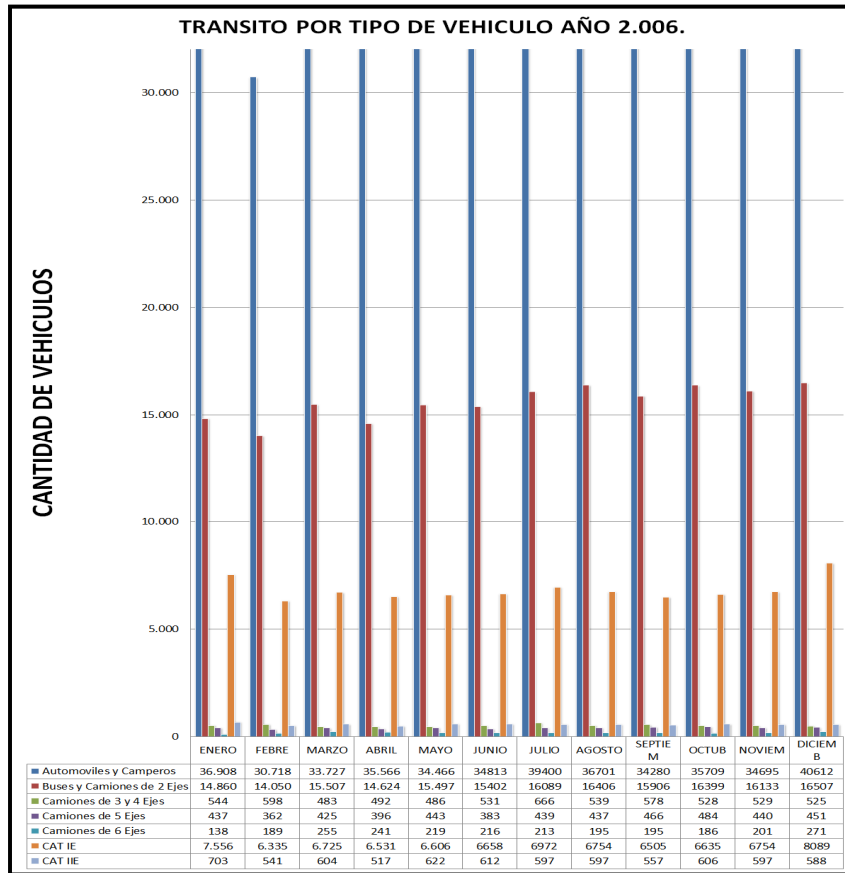


ILUSTRACIÓN 11: Composición del tránsito año 2.006.

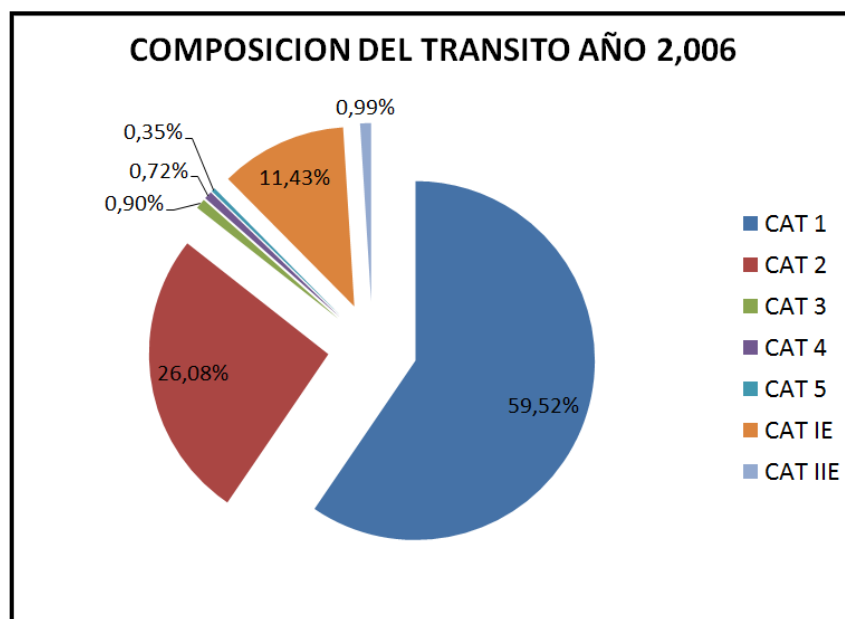


TABLA 7: Transito Peaje Pajarito año 2.007.


		Departamento de Antioquia									
		SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA FISICA									
		TRANSITO VEHICULAR Y RECAUDO DIARIO									
		PEAJE PAJARITO									
		(Período año 2007)									
MES	TPD	CAT	CAT	CAT	CAT	CAT	CAT	CAT	EJE	TOTAL	TOTAL
		I	II	III	IV	V	IE	IIE	ADIC	VEHIC	RECAUDO
											(\$)
ENERO		39,066	16,072	648	470	213	6,995	549	12	64,013	303,597,200
		61.03%	25.11%	1.01%	0.73%	0.33%	10.93%	0.86%			
	2,065										
FEBRERO		33,244	14,688	543	458	164	6,416	513	12	56,026	268,019,900
		59.34%	26.22%	0.97%	0.82%	0.29%	11.45%	0.92%			
	2,001										
MARZO		36,703	16,332	591	459	163	7,127	566	20	61,941	295,464,600
		59.25%	26.37%	0.95%	0.74%	0.26%	11.51%	0.91%			
	1,998										
ABRIL		36,470	15,055	597	471	209	6,533	544	13	59,879	287,205,800
		60.91%	25.14%	1.00%	0.79%	0.35%	10.91%	0.91%			
	1,996										
MAYO		39,469	18,233	704	625	389	7,081	583	21	67,084	326,717,800
		58.84%	27.18%	1.05%	0.93%	0.58%	10.56%	0.87%			
	2,164										
JUNIO		37,922	15,598	697	489	264	7,198	546	17	62,714	301,071,000
		60.47%	24.87%	1.11%	0.78%	0.42%	11.48%	0.87%			
	2,090										
JULIO		40,973	16,312	606	589	267	7,424	573	9	66,744	320,305,300
		61.39%	24.44%	0.91%	0.88%	0.40%	11.12%	0.86%			
	2,153										
AGOSTO		37,165	17,362	693	600	275	7,616	604	27	64,315	310,016,000
		57.79%	27.00%	1.08%	0.93%	0.43%	11.84%	0.94%			
	2,075										
SEPTIEMBRE		36,610	16,644	799	628	321	7,485	552	12	63,039	305,676,700
		58.08%	26.40%	1.27%	1.00%	0.51%	11.87%	0.88%			
	2,101										
OCTUBRE		34,009	17,491	524	540	349	7,557	572	18	61,042	293,891,900
		55.71%	28.65%	0.86%	0.88%	0.57%	12.38%	0.94%			
	1,969										
NOVIEMBRE		35,508	17,316	586	544	323	7,590	507	10	62,374	300,233,200
		56.93%	27.76%	0.94%	0.87%	0.52%	12.17%	0.81%			
	2,079										
DICIEMBRE		41,202	17,737	603	582	327	8,912	526	21	69,889	333,387,200
		58.95%	25.38%	0.86%	0.83%	0.47%	12.75%	0.75%			
	2,254										
TOTAL	2,080	448,341	198,840	7,591	6,455	3,264	87,934	6,635	192	759,060	3,645,586,600

ILUSTRACIÓN 12: Gráfico de transito año 2.007.

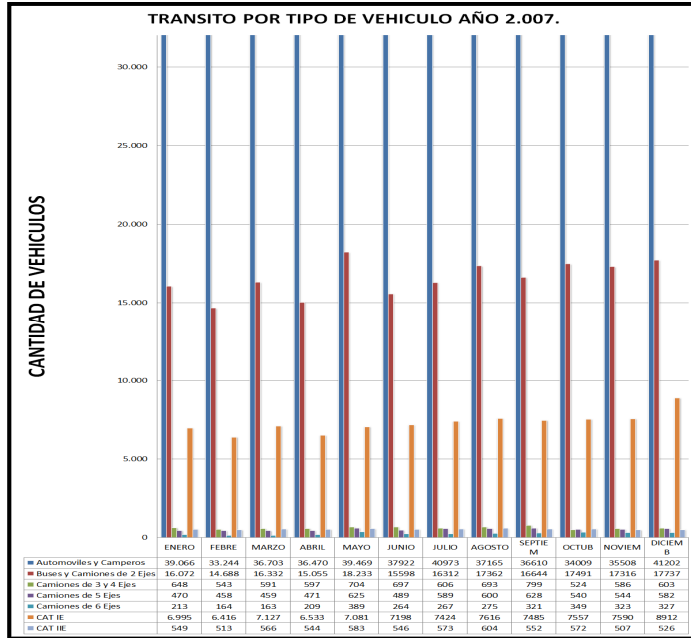


ILUSTRACIÓN 13: Composición del tránsito año 2.007.

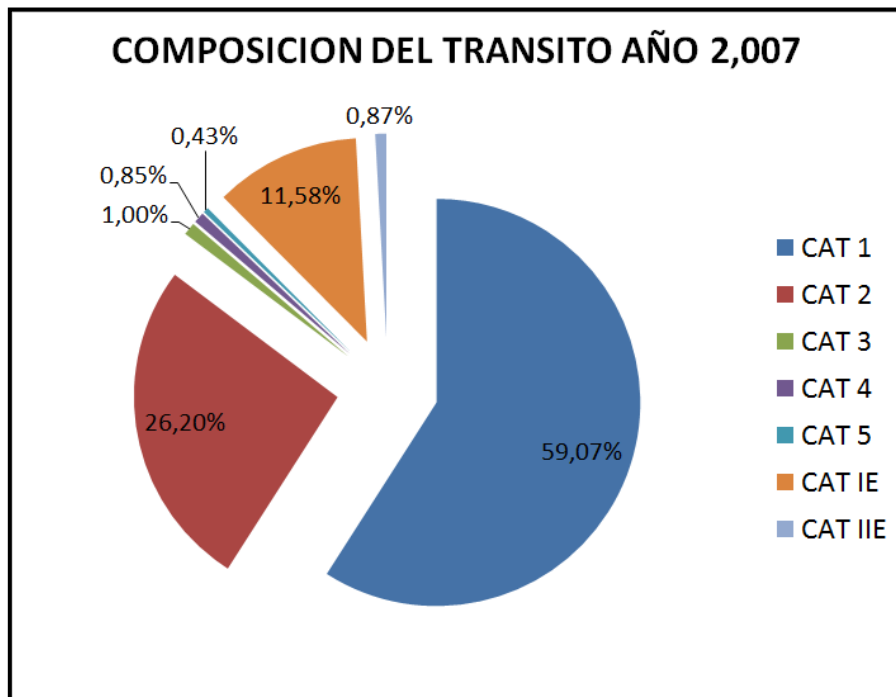


TABLA 8: Transito Peaje Pajarito año 2.008


		DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA									
		SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA FISICA									
		TRANSITO VEHICULAR Y RECAUDO DIARIO									
		PEAJE PAJARITO									
		(Período año 2008)									
MES	TPD	CAT	CAT	CAT	CAT	CAT	CAT	CAT	EJE	TOTAL	TOTAL
		I	II	III	IV	V	IE	IIE	ADIC	VEHIC	RECAUDO
(\$)											
ENERO		38,250	17,095	658	536	336	7,629	513	8	65,017	322,284,200
		58.83%	26.29%	1.01%	0.82%	0.52%	11.73%	0.79%			
	2,097										
FEBRERO		32,716	15,971	623	460	424	7,535	459	37	58,188	297,040,700
		56.22%	27.45%	1.07%	0.79%	0.73%	12.95%	0.79%			
	2,078										
MARZO		37,242	16,154	868	456	446	7,766	486	17	63,418	324,801,600
		58.72%	25.47%	1.37%	0.72%	0.70%	12.25%	0.77%			
	2,046										
ABRIL		33,760	15,829	663	506	453	7,665	495	4	59,371	303,582,700
		56.86%	26.66%	1.12%	0.85%	0.76%	12.91%	0.83%			
	1,979										
MAYO		37,105	16,133	532	489	577	7,871	487	9	63,194	322,896,200
		58.72%	25.53%	0.84%	0.77%	0.91%	12.46%	0.77%			
	2,039										
JUNIO		34,555	14,809	625	415	524	7,383	409	9	58,720	300,271,900
		58.85%	25.22%	1.06%	0.71%	0.89%	12.57%	0.70%			
	1,957										
JULIO		34,742	16,598	831	482	552	7,953	516	21	61,674	317,301,500
		56.33%	26.91%	1.35%	0.78%	0.90%	12.90%	0.84%			
	1,989										
AGOSTO		36,694	15,653	832	478	541	7,774	483	13	62,455	320,950,800
		58.75%	25.06%	1.33%	0.77%	0.87%	12.45%	0.77%			
	2,015										
SEPTIEMBRE		33,535	15,634	1,057	482	535	7,466	485	8	59,194	307,141,000
		56.65%	26.41%	1.79%	0.81%	0.90%	12.61%	0.82%			
	1,973										
OCTUBRE		34,680	16,220	870	508	539	7,478	491	4	60,786	314,251,600
		57.05%	26.68%	1.43%	0.84%	0.89%	12.30%	0.81%			
	1,961										
NOVIEMBRE		33,243	15,025	847	472	529	7,249	411	15	57,776	298,541,300
		57.54%	26.01%	1.47%	0.82%	0.92%	12.55%	0.71%			
	1,926										
DICIEMBRE		9,405	4,223	273	97	125	2,055	126	5	16,304	83,709,600
		57.69%	25.90%	1.67%	0.59%	0.77%	12.60%	0.77%			
	526										
TOTAL	1,880	395,927	179,344	8,679	5,381	5,581	85,824	5,361	150	686,097	3,512,773,100

ILUSTRACIÓN 14: Gráfico de transito año 2.008.

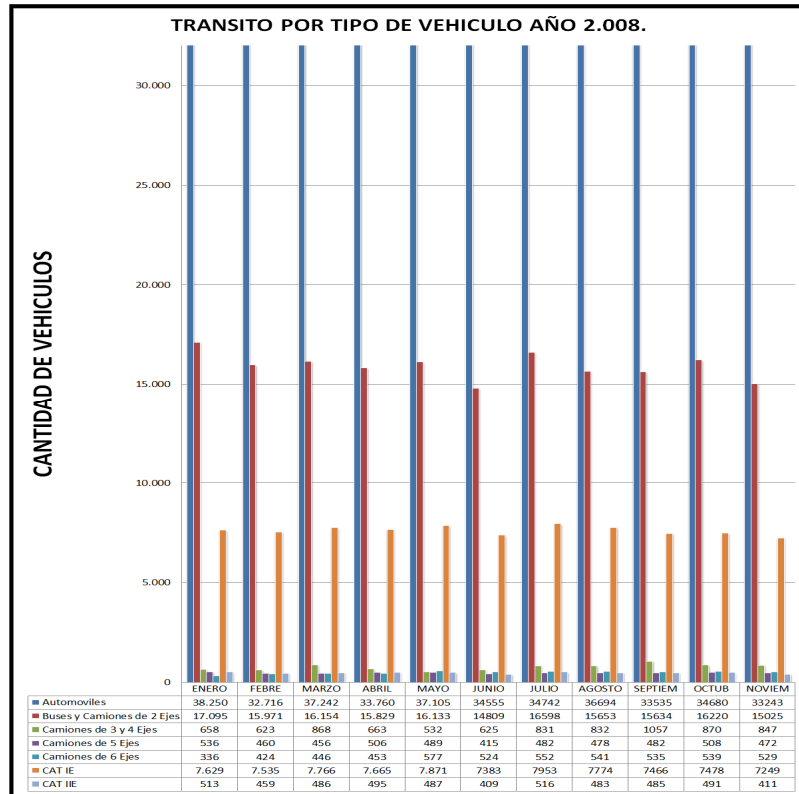


ILUSTRACIÓN 15: Composición del tránsito año 2.008.

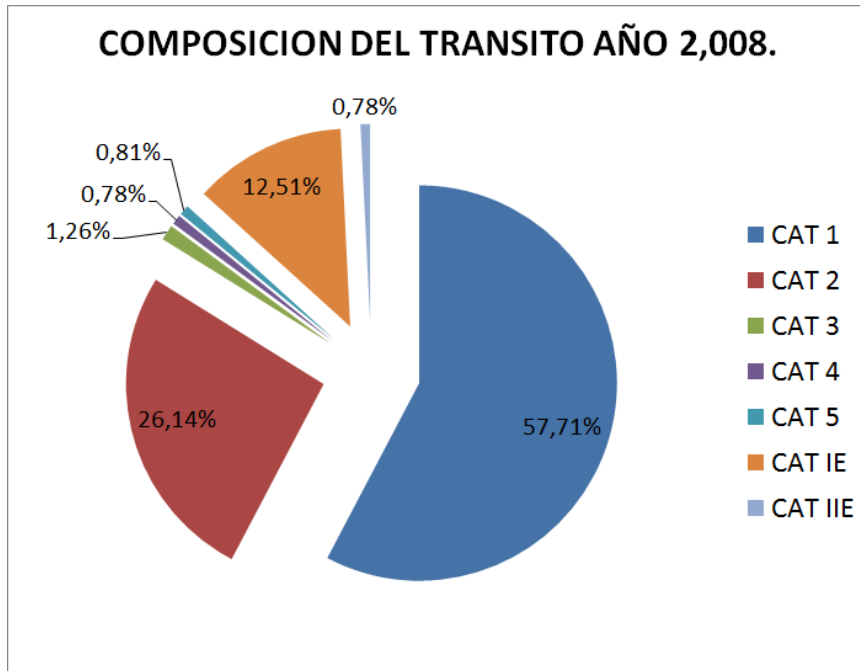


TABLA 9: Transito Peaje Pajarito año 2.009

DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA											
Secretaria de infraestructura fisica											
Transito vehicular y recaudo mensual											
PEAJE PAJARITO											
AÑO 2009											
MES	CAT I	CAT II	CAT III	CAT IV	CAT V	CAT IE	CAT IIE	EJE ADICIONAL	TOTAL VEHICULOS	TPD	RECAUDO
ENERO	36.474	14.905	880	449	559	7.194	454	13	60.915	1.965	\$ 314.618.300
FEBRERO	30.841	13.657	797	444	503	6.684	437	13	53.363	1.906	\$ 275.916.400
MARZO	34.530	14.850	877	464	576	7.285	520	10	59.102	1.907	\$ 305.521.500
ABRIL	34.477	14.676	787	463	559	6.976	497	8	58.435	1.948	\$ 301.927.300
MAYO	34.720	14.683	766	459	525	7.058	449	6	58.660	1.892	\$ 302.258.700
JUNIO	35.361	15.049	785	448	476	6.836	409	10	59.364	1.979	\$ 305.997.600
JULIO	36.705	15.527	900	411	479	7.087	483	5	61.592	1.987	\$ 317.149.600
AGOSTO	36.336	15.111	872	453	469	7.042	462	10	60.745	1.960	\$ 312.967.900
SEPTIEMBRE	32.244	14.821	726	473	373	6.695	452	8	55.784	1.859	\$ 286.600.600
OCTUBRE	36.531	15.363	867	493	450	7.138	489	22	61.331	1.978	\$ 315.949.900
NOVIEMBRE	35.348	15.149	983	496	452	6.997	422	2	59.847	1.995	\$ 309.807.900
DICIEMBRE	39.951	15.920	984	561	413	7.959	474	6	66.262	2.137	\$ 340.052.400
TOTALES	423.518	179.711	10.224	5.614	5.834	84.951	5.548	113	715.400	1.960	\$ 3.688.768.100
%	59,20	25,12	1,43	0,78	0,82	11,87	0,78	0,02	100,00		

ILUSTRACIÓN 16: Gráfico de transito año 2.009.

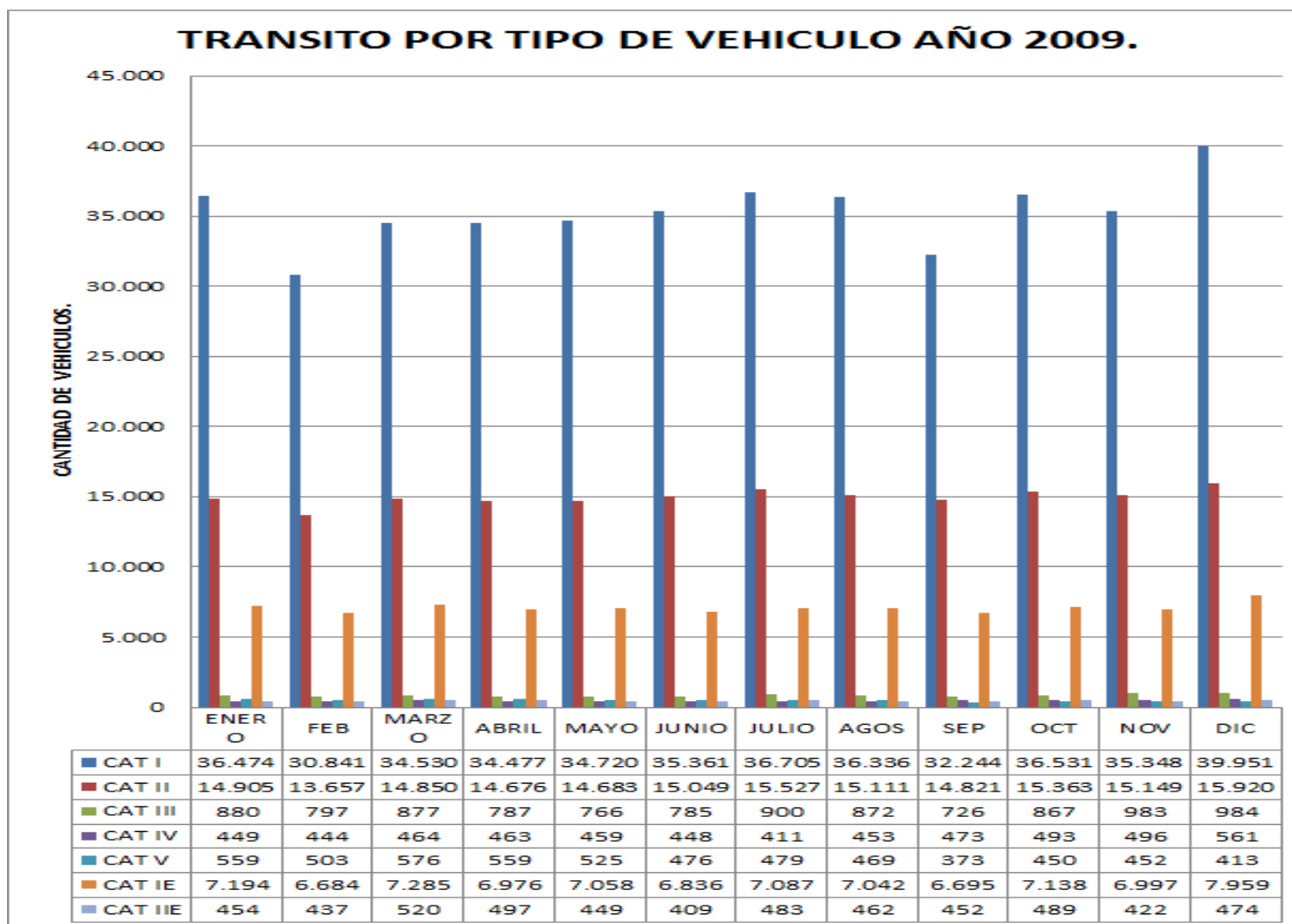


ILUSTRACIÓN 17: Composición del tránsito año 2.009

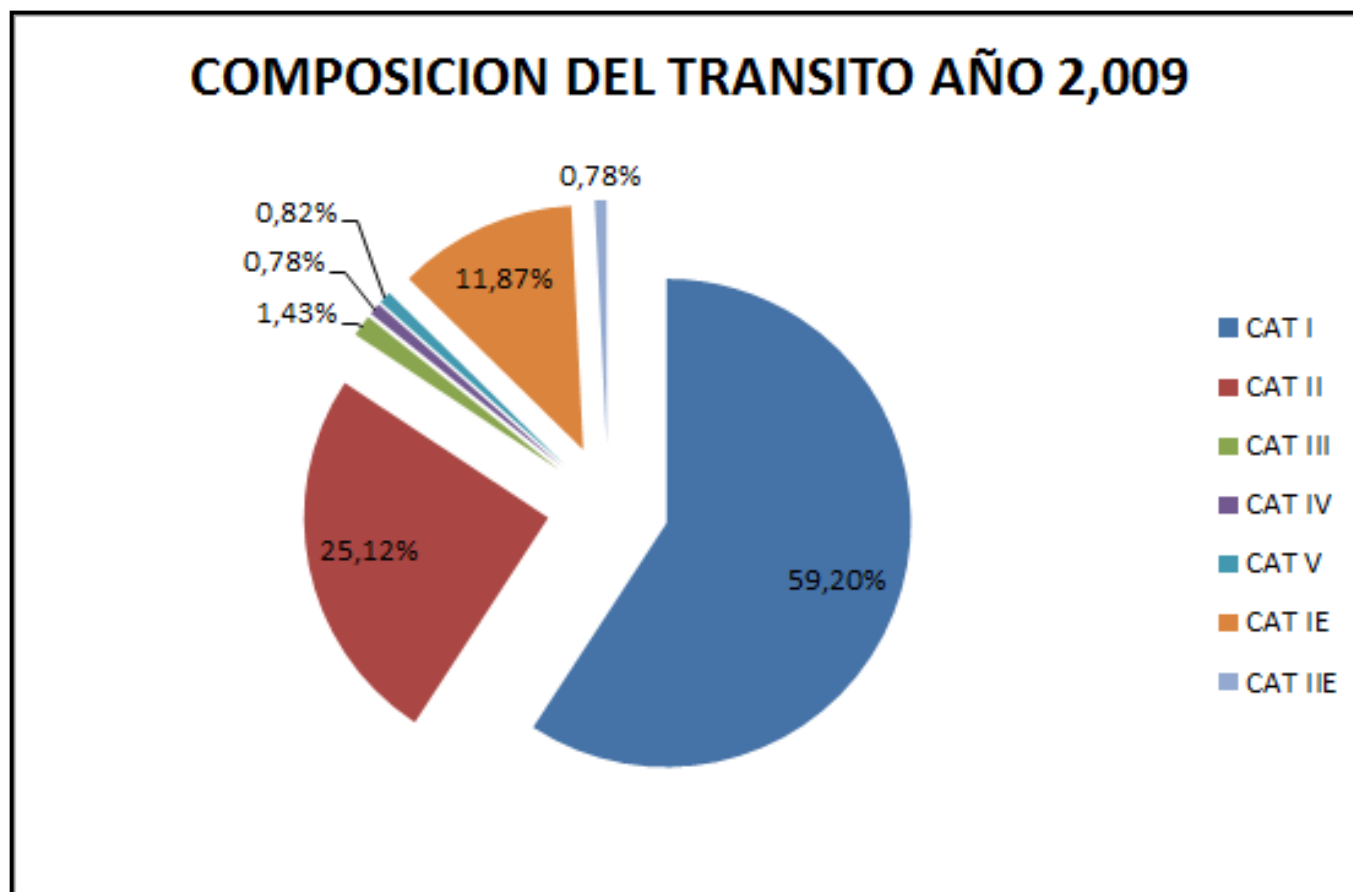


TABLA 10: Transito Peaje Pajarito año 2.010.

DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA											
Secretaria de infraestructura fisica											
Transito vehicular y recaudo mensual											
PEAJE PAJARITO											
AÑO 2010											
MES	CAT	CAT	CAT	CAT	CAT	CAT	CAT	EJE	TOTAL	TPD	RECAUDO
	I	II	III	IV	V	IE	IIIE	ADICIONAL	VEHICULOS		
ENERO	41.055	14.523	1.067	520	415	6.842	460	18	64.882	2.093	335.408.400
FEBRERO	32.767	13.626	1.272	506	398	6.071	429	25	55.069	1.967	289.071.300
MARZO	35.796	15.720	1.100	592	489	6.963	466	5	61.126	1.972	319.104.300
ABRIL	35.033	14.462	945	528	450	6.416	448	16	58.282	1.943	303.060.800
MAYO	37.002	15.212	998	553	434	7.081	422	30	61.702	1.990	319.551.800
JUNIO	36.702	14.945	1.004	563	371	6.929	447	9	60.961	2.032	315.204.400
JULIO	36.826	15.230	1.006	625	335	7.132	437	16	61.591	1.987	318.294.300
AGOSTO	36.066	15.750	1.573	598	265	6.886	461	46	61.599	1.987	322.580.000
SEPTIEMBRE	32.776	15.540	1.173	554	408	6.819	507	84	57.777	1.926	301.865.900
OCTUBRE	35.422	15.637	1.067	498	382	6.915	516	34	60.437	1.950	312.898.300
NOVIEMBRE	33.118	15.110	1.042	499	386	6.577	486	5	57.218	1.907	297.143.800
DICIEMBRE	38.082	16.048	1.016	460	431	7.693	449	9	64.179	2.070	329.793.300
TOTALES	430.645	181.803	13.263	6.496	4.764	82.324	5.528	297	724.823	2.170	3.763.976.600
%	59,41	25,08	1,83	0,90	0,66	11,36	0,76	0,04	100,00		

ILUSTRACIÓN 18: Gráfico de transito año 2.010.

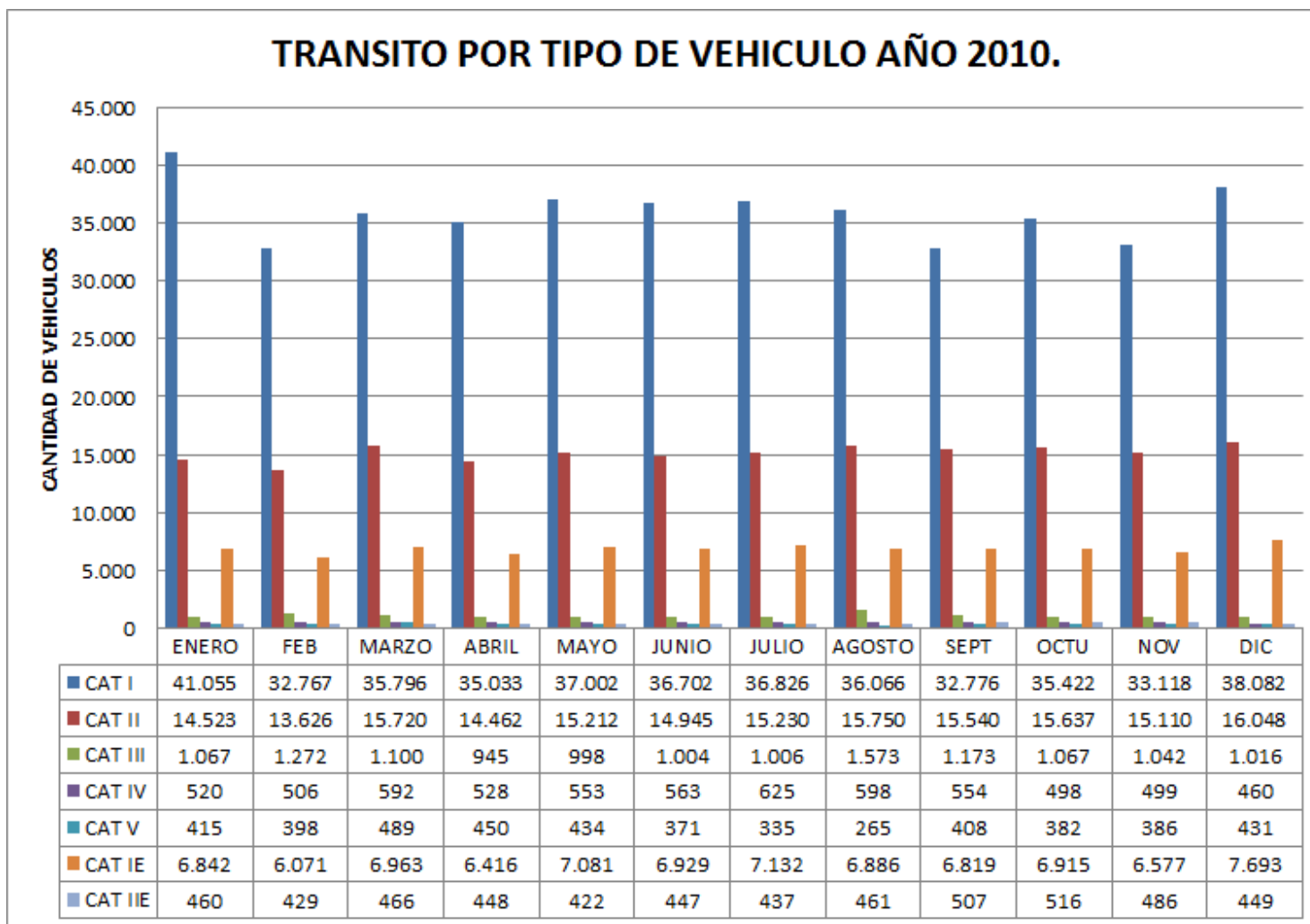


ILUSTRACIÓN 19: composición de transito año 2.010.

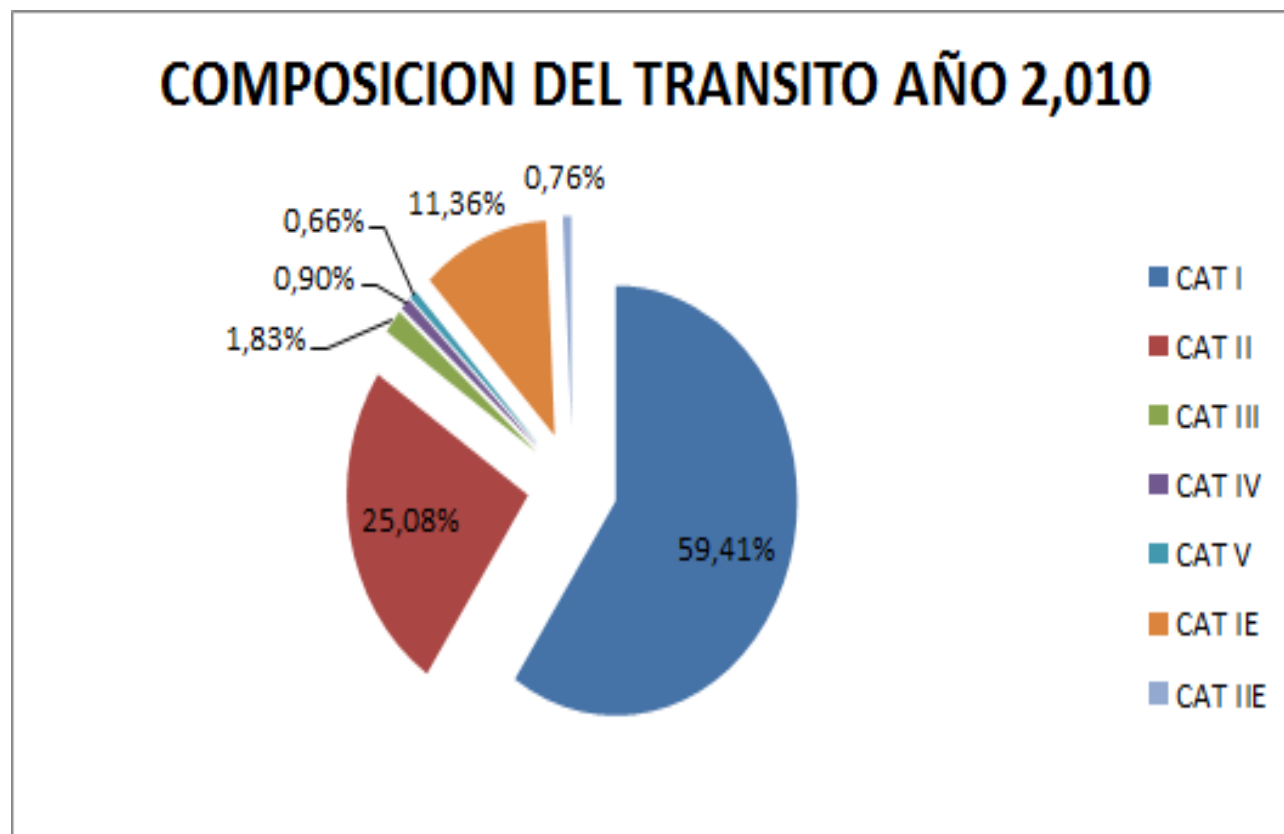
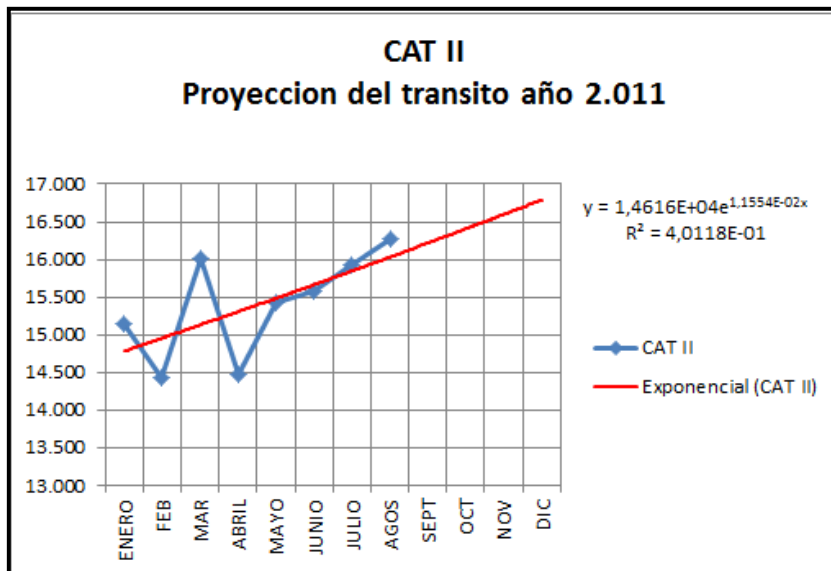
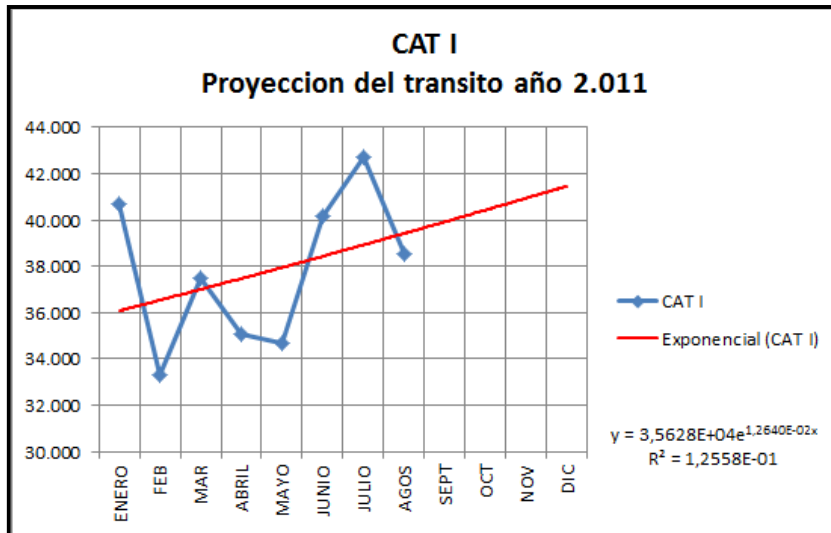


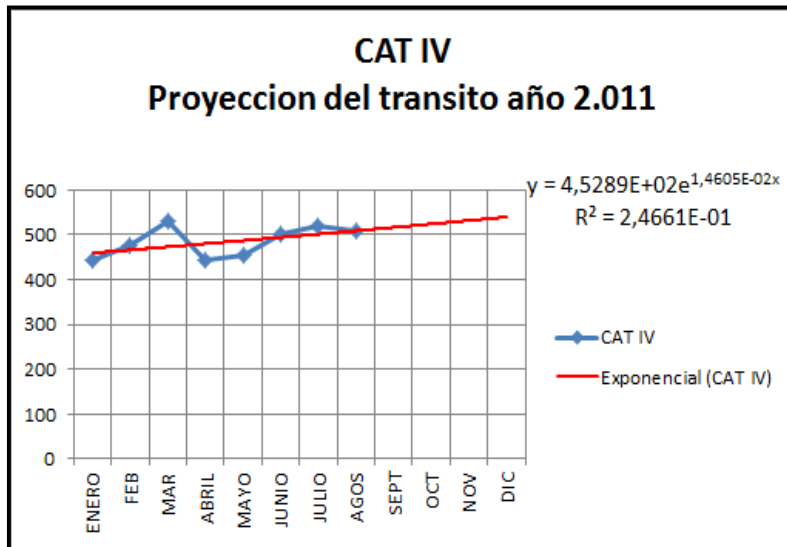
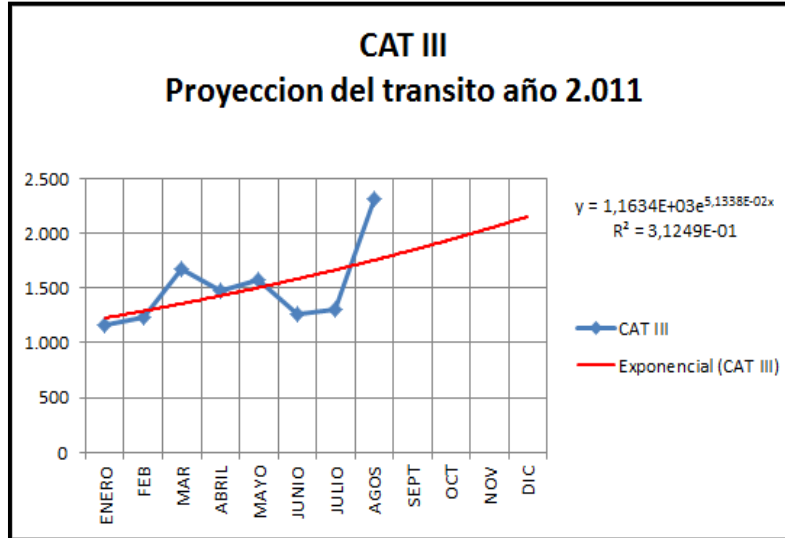
Tabla 11. Transito Peaje Pajarito año 2011.

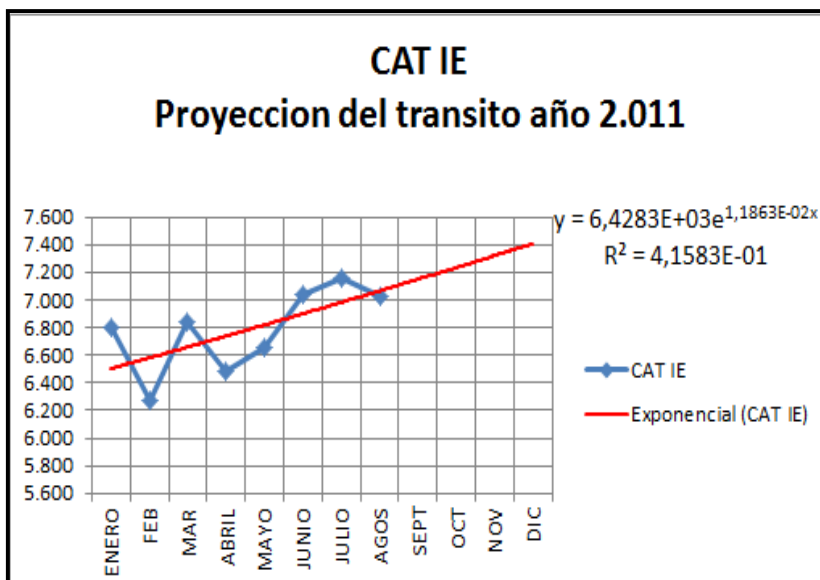
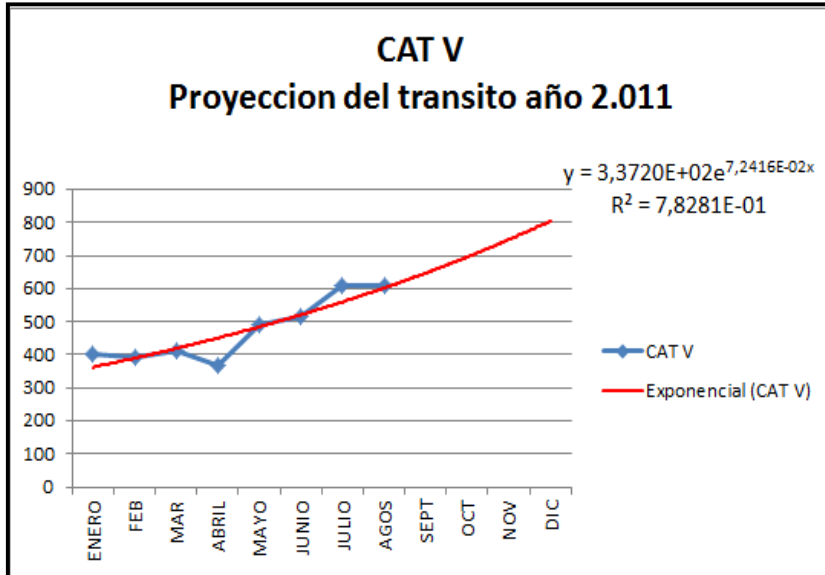
DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA											
Secretaria de infraestructura fisica											
Transito vehicular y recaudo mensual											
PEAJE PAJARITO											
AÑO 2011											
MES	CAT	CAT	CAT	CAT	CAT	CAT	CAT	EJE	TOTAL	TPD	RECAUDO
	I	II	III	IV	V	IE	IIE	ADICIONAL	VEHICULOS		
ENERO	40.680	15.145	1.157	444	402	6.809	417	13	65.054	2.099	336.461.700
FEBRERO	33.327	14.437	1.238	478	393	6.272	377	13	56.522	2.019	295.720.400
MARZO	37.520	16.013	1.681	530	414	6.842	423	18	63.423	2.046	334.101.800
ABRIL	35.043	14.484	1.477	444	367	6.482	470	9	58.767	1.959	307.384.200
MAYO	34.699	15.432	1.576	453	491	6.659	486	14	59.796	1.929	315.272.800
JUNIO	40.158	15.581	1.259	500	515	7.043	500	13	65.556	2.185	341.507.700
JULIO	42.734	15.920	1.304	519	611	7.160	498	12	68.746	2.218	359.291.300
AGOSTO	38.556	16.267	2.315	510	611	7.027	540	19	65.826	2.123	353.153.500
SEPTIEMBRE											
OCTUBRE											
NOVIEMBRE											
DICIEMBRE											
TOTALES	302.717	123.279	12.007	3.878	3.804	54.294	3.711	111	503.690	2.073	2.642.893.400
%	60,10	24,48	2,38	0,77	0,76	10,78	0,74	0,02	100,00		

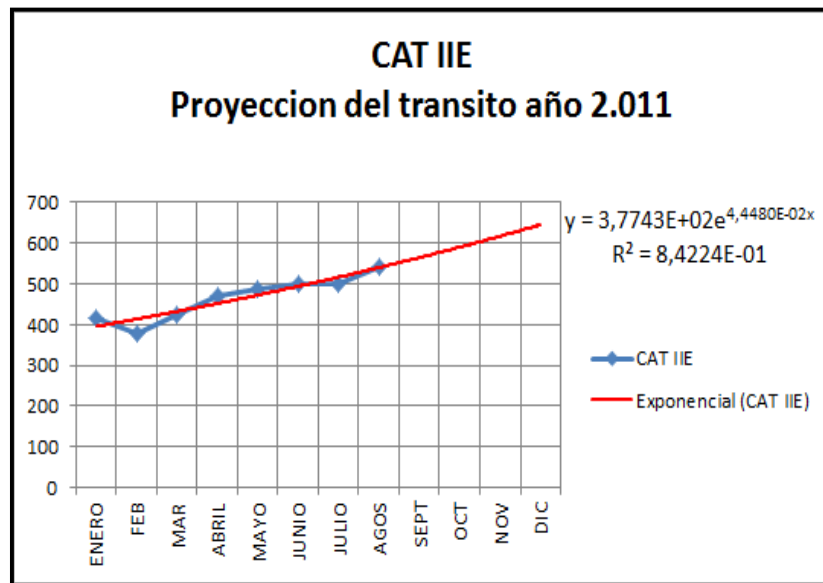
2. PROYECCION DE TRANSITO PARA COMPLETAR INFORMACION AÑO 2.011

ILUSTRACIÓN 20: Gráficos de proyecciones de tránsito año 2011



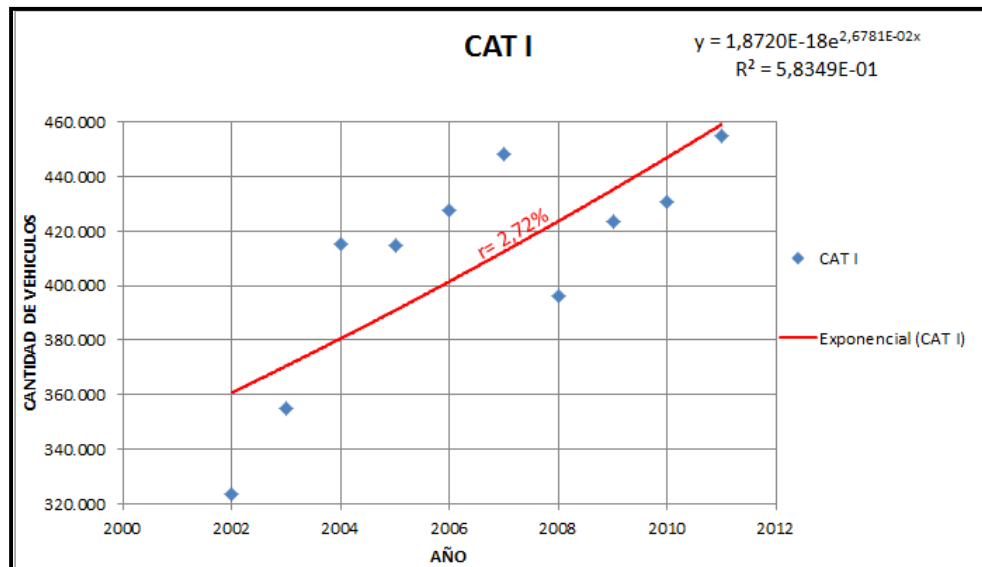






3. PROYECCION DE TRANSITO PARA CADA CATEGORIA DE TRAFICO PARA EL PERIODO 2.002 – 2.011

ILUSTRACIÓN 21: Calculo tasa crecimiento Vehículos CAT I.

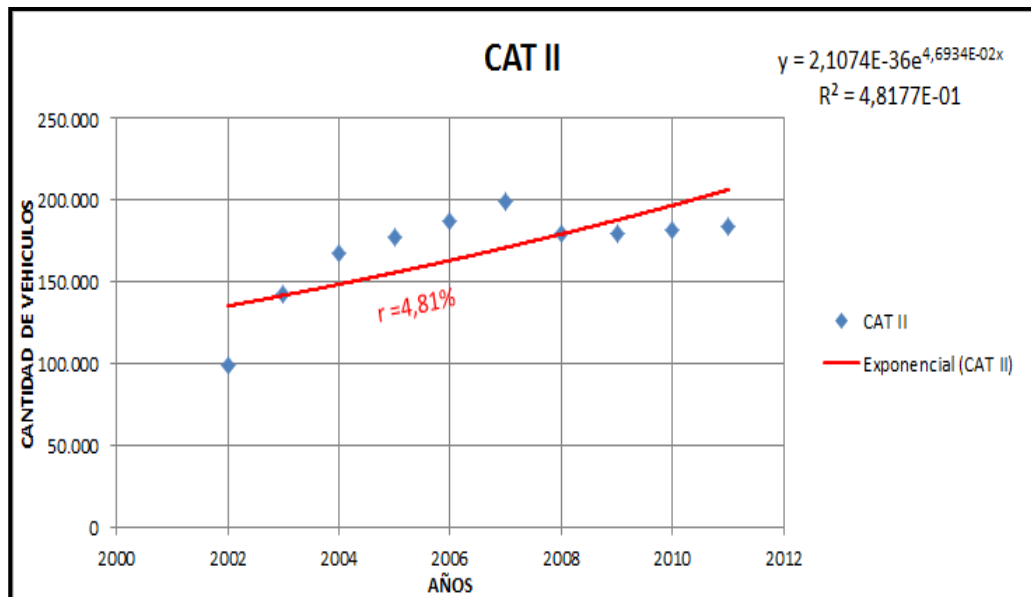


$$T_{ini}=360.785 \text{ Vehiculos}$$

$$T_{final}=459.120 \text{ Vehiculos}$$

$$r = \left[\sqrt[9]{\frac{459.120}{360.785}} - 1 \right] \times 100 = 2.72\%$$

ILUSTRACIÓN 22: Calculo tasa crecimiento Vehículos CAT II.

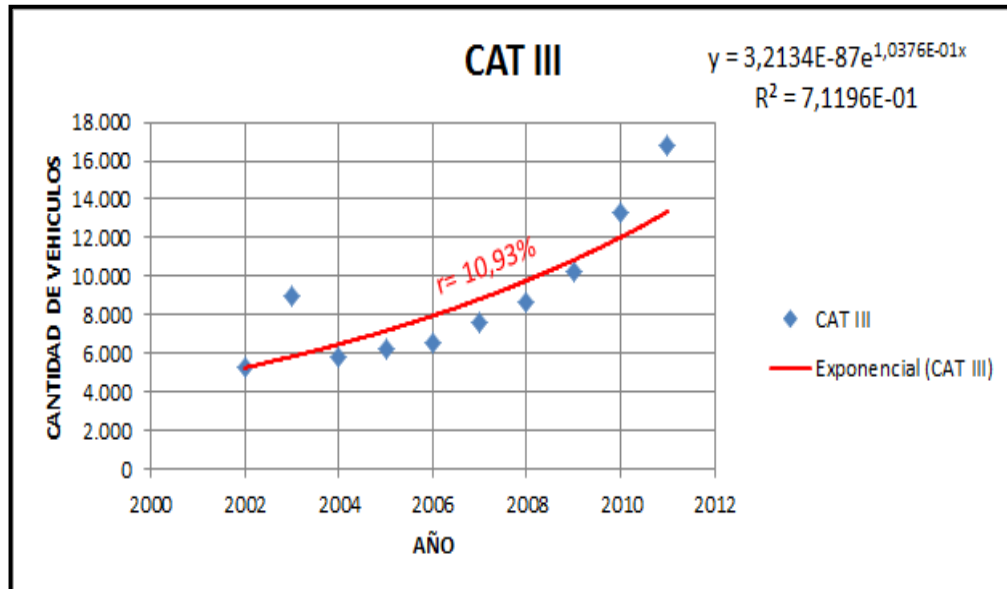


$$T_{ini}=135.166 \text{ Vehiculos}$$

$$T_{final}=206.213 \text{ Vehiculos}$$

$$r = \left[\sqrt[9]{\frac{206.213}{135.166}} - 1 \right] \times 100 = 4.81\%$$

ILUSTRACIÓN 23: Calculo tasa crecimiento Vehículos CAT III.

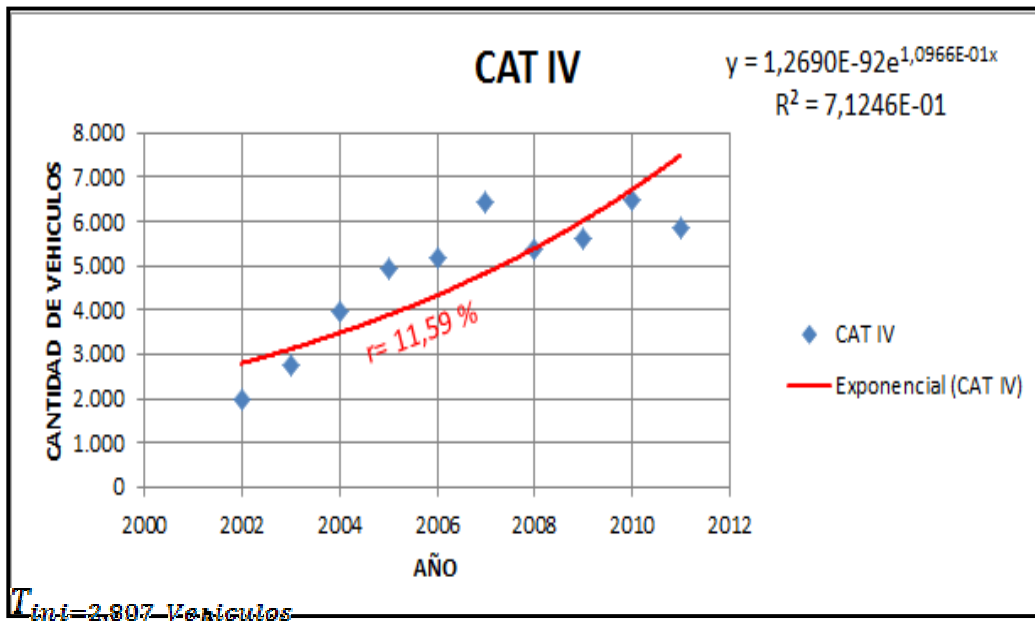


$$T_{ini}=5.271 \text{ Vehiculos}$$

$$T_{final}=13.410 \text{ Vehiculos}$$

$$r = \left[\sqrt[10]{\frac{13.410}{5.271}} - 1 \right] \times 100 = 10.93\%$$

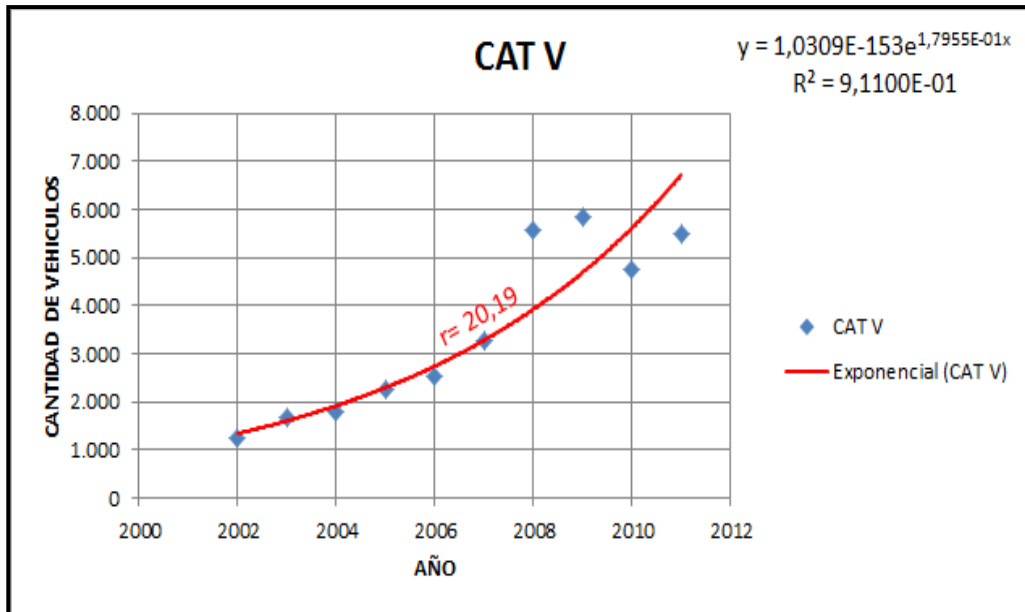
ILUSTRACIÓN 24: Calculo tasa crecimiento Vehículos CAT IV.



$T_{final} = 7.530$ Vehículos

$$r = \left[\sqrt[10]{\frac{7530}{2807}} - 1 \right] \times 100 = 11.59\%$$

ILUSTRACIÓN 25: Calculo tasa crecimiento Vehículos CAT V.

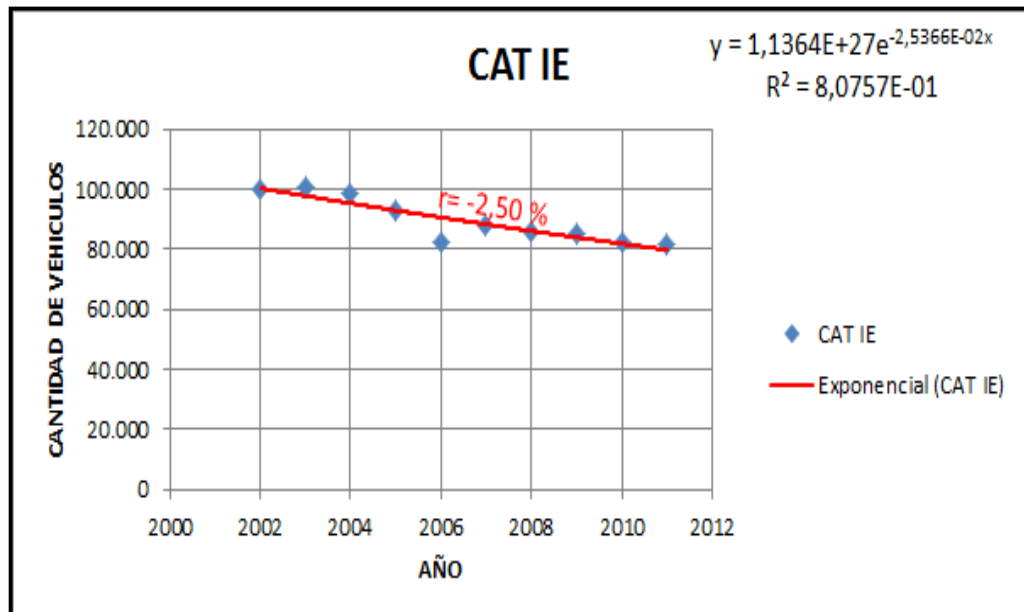


$$T_{ini}=1.280 \text{ Vehiculos}$$

$$T_{final}=6.700 \text{ Vehiculos}$$

$$r = \left[\sqrt{\frac{6.700}{1.280}} - 1 \right] \times 100 = 20.19\%$$

ILUSTRACIÓN 26: Calculo tasa crecimiento Vehículos CAT IE.

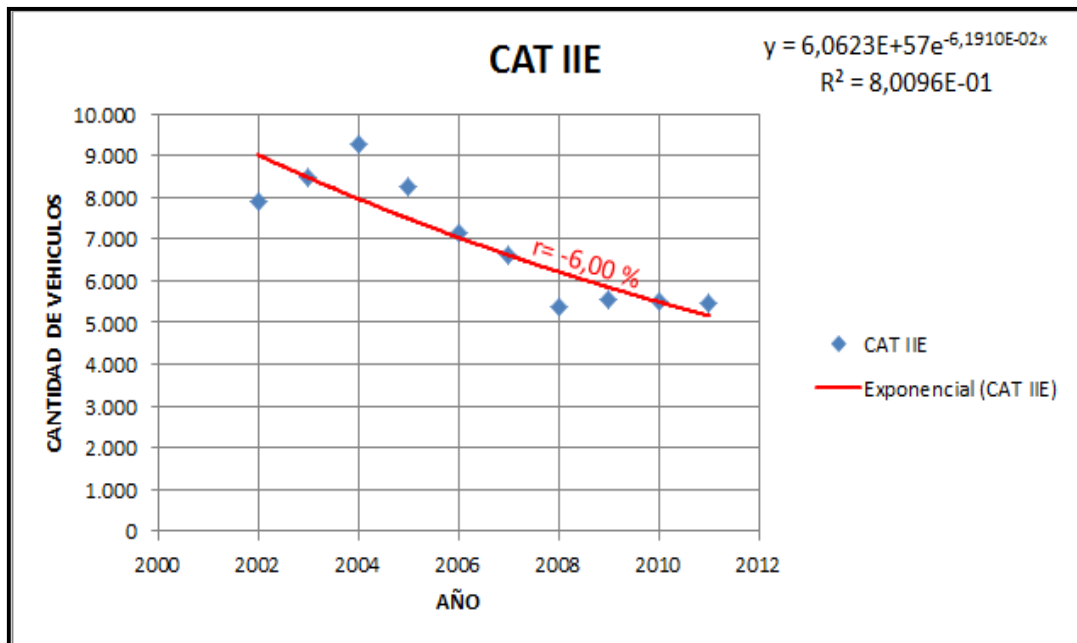


$$T_{ini}=100.201 \text{ Vehiculos}$$

$$T_{final}=79.749 \text{ Vehiculos}$$

$$r = \left[\sqrt[10]{\frac{79.749}{100.201}} - 1 \right] \times 100 = -2.50\%$$

ILUSTRACIÓN 27: Calculo tasa crecimiento Vehículos CAT IE.



$$T_{ini} = 9.006 \text{ Vehiculos}$$

$$T_{final} = 5.159 \text{ Vehiculos}$$

$$r = \left[\sqrt[10]{\frac{5.159}{9.006}} - 1 \right] \times 100 = -6.00\%$$

Anexo B. Proyección de recaudo por concepto de peajes

VIABILIDAD ECONOMICA Y FINANCIERA DE CONCESIONAR LA VIA MEDELLIN - SAN PEDRO DE LOS MILAGROS - ENTRERRIOS												
CALCULO DE PROYECCION DE LAS TARIFAS ANUALES Y RECAUDOS ESTIMADOS.												
CATEGORIA	AÑO No 1			AÑO No 2			AÑO No 3			AÑO No 4		
	2.012	TARIFA 2012	RECAUDO 2012	2.013	TARIFA 2.013	RECAUDO 2.013	2.014	TARIFA 2.014	RECAUDO 2.014	2.015	TARIFA 2.015	RECAUDO 2.015
CAT I	486.103	\$ 5.200	\$ 2.527.735.600	500.686	\$ 5.408	\$ 2.707.709.888	515.707	\$ 5.624	\$ 2.900.501.194	531.178	\$ 5.849	\$ 3.107.015.651
CAT II	197.750	\$ 5.824	\$ 1.151.696.000	203.682	\$ 6.057	\$ 1.233.693.727	209.793	\$ 6.299	\$ 1.321.536.122	216.086	\$ 6.551	\$ 1.415.624.318
CAT III	21.053	\$ 13.520	\$ 284.636.560	21.685	\$ 14.061	\$ 304.908.448	22.335	\$ 14.623	\$ 326.609.887	23.005	\$ 15.208	\$ 349.863.750
CAT IV	6.391	\$ 17.160	\$ 109.669.560	6.583	\$ 17.846	\$ 117.482.851	6.780	\$ 18.560	\$ 125.838.536	6.984	\$ 19.303	\$ 134.809.821
CAT V	7.143	\$ 19.760	\$ 141.145.680	7.357	\$ 20.550	\$ 151.189.293	7.578	\$ 21.372	\$ 161.960.168	7.805	\$ 22.227	\$ 173.484.175
CAT IE	82.563	\$ 2.600	\$ 214.663.800	80.499	\$ 2.704	\$ 217.669.296	78.486	\$ 2.812	\$ 220.715.190	76.524	\$ 2.925	\$ 223.805.641
CAT IIE	5.833	\$ 2.912	\$ 16.985.696	5.483	\$ 3.028	\$ 16.605.156	5.154	\$ 3.150	\$ 16.233.137	4.845	\$ 3.276	\$ 15.870.301
TOTAL RECAUDO POR AÑO			4.446.532.896			4.749.258.659			5.073.394.234			5.420.473.658

VIABILIDAD ECONOMICA Y FINANCIERA DE CONCESIONAR LA VIA MEDELLIN - SAN PEDRO DE LOS MILAGROS - ENTRERRIOS												
CALCULO DE PROYECCION DE LAS TARIFAS ANUALES Y RECAUDOS ESTIMADOS.												
CATEGORIA	AÑO No 5			AÑO No 6			AÑO No 7			AÑO No 8		
	2.016	TARIFA 2016	RECAUDO 2016	2.017	TARIFA 2.017	RECAUDO 2.017	2.018	TARIFA 2.018	RECAUDO 2.018	2.019	TARIFA 2.019	RECAUDO 2.019
CAT I	547.114	\$ 6.083	\$ 3.328.239.180	563.527	\$ 6.327	\$ 3.565.207.153	580.433	\$ 6.580	\$ 3.819.051.152	597.846	\$ 6.843	\$ 4.090.967.663
CAT II	222.569	\$ 6.813	\$ 1.516.419.631	229.246	\$ 7.086	\$ 1.624.388.213	236.123	\$ 7.369	\$ 1.740.041.853	243.207	\$ 7.664	\$ 1.863.935.209
CAT III	23.696	\$ 15.816	\$ 374.787.493	24.406	\$ 16.449	\$ 401.457.888	25.139	\$ 17.107	\$ 430.055.717	25.893	\$ 17.791	\$ 460.672.659
CAT IV	7.193	\$ 20.075	\$ 144.397.841	7.409	\$ 20.878	\$ 154.683.352	7.631	\$ 21.713	\$ 165.690.944	7.860	\$ 22.581	\$ 177.489.720
CAT V	8.040	\$ 23.116	\$ 185.855.897	8.281	\$ 24.041	\$ 199.084.029	8.529	\$ 25.003	\$ 213.248.061	8.785	\$ 26.003	\$ 228.434.703
CAT IE	74.611	\$ 3.042	\$ 226.939.224	72.746	\$ 3.163	\$ 230.117.243	70.927	\$ 3.290	\$ 233.337.733	69.154	\$ 3.421	\$ 236.605.060
CAT IIE	4.554	\$ 3.407	\$ 15.513.784	4.281	\$ 3.543	\$ 15.167.126	4.024	\$ 3.685	\$ 14.826.867	3.782	\$ 3.832	\$ 14.492.599
TOTAL RECAUDO POR AÑO			5.792.153.052			6.190.105.003			6.616.252.327			7.072.597.613

VIABILIDAD ECONOMICA Y FINANCIERA DE CONCESIONAR LA VIA MEDELLIN - SAN PEDRO DE LOS MILAGROS - ENTRERRIOS												
CALCULO DE PROYECCION DE LAS TARIFAS ANUALES Y RECAUDOS ESTIMADOS.												
CATEGORIA	AÑO No 9			AÑO No 10			AÑO No 11			AÑO No 12		
	2.020	TARIFA 2020	RECAUDO 2020	2.021	TARIFA 2.021	RECAUDO 2.021	2.022	TARIFA 2.022	RECAUDO 2.022	2.023	TARIFA 2.023	RECAUDO 2.023
CAT I	615.781	\$ 7.117	\$ 4.382.241.856	634.255	\$ 7.401	\$ 4.694.261.695	653.282	\$ 7.697	\$ 5.028.488.124	672.881	\$ 8.005	\$ 5.386.520.801
CAT II	250.503	\$ 7.971	\$ 1.996.645.722	258.019	\$ 8.289	\$ 2.138.814.441	265.759	\$ 8.621	\$ 2.291.093.115	273.732	\$ 8.966	\$ 2.454.221.007
CAT III	26.670	\$ 18.503	\$ 493.476.438	27.470	\$ 19.243	\$ 528.610.037	28.294	\$ 20.013	\$ 566.245.070	29.143	\$ 20.813	\$ 606.565.465
CAT IV	8.096	\$ 23.485	\$ 190.131.685	8.339	\$ 24.424	\$ 203.671.992	8.589	\$ 25.401	\$ 218.169.120	8.847	\$ 26.417	\$ 233.711.479
CAT V	9.049	\$ 27.043	\$ 244.711.423	9.320	\$ 28.125	\$ 262.121.658	9.600	\$ 29.250	\$ 280.796.420	9.888	\$ 30.420	\$ 300.789.125
CAT IE	67.425	\$ 3.558	\$ 239.916.997	65.740	\$ 3.701	\$ 243.278.148	64.096	\$ 3.849	\$ 246.682.118	62.494	\$ 4.003	\$ 250.137.269
CAT IIE	3.555	\$ 3.985	\$ 14.167.646	3.342	\$ 4.145	\$ 13.851.534	3.142	\$ 4.310	\$ 13.543.501	2.953	\$ 4.483	\$ 13.237.975
TOTAL RECAUDO POR AÑO			7.561.291.768			8.084.609.504			8.645.017.468			\$ 9.245.183.121

VIABILIDAD ECONOMICA Y FINANCIERA DE CONCESIONAR LA VIA MEDELLIN - SAN PEDRO DE LOS MILAGROS - ENTRERRIOS												
CALCULO DE PROYECCION DE LAS TARIFAS ANUALES Y RECAUDOS ESTIMADOS.												
CATEGORIA	AÑO No 13			AÑO No 14			AÑO No 15			AÑO No 16		
	2.024	TARIFA 2024	RECAUDO 2024	2.025	TARIFA 2.025	RECAUDO 2.025	2.026	TARIFA 2.026	RECAUDO 2.026	2.027	TARIFA 2.027	RECAUDO 2.027
CAT I	693.067	\$ 8.325	\$ 5.770.037.502	713.859	\$ 8.658	\$ 6.180.864.086	735.275	\$ 9.005	\$ 6.620.943.680	757.333	\$ 9.365	\$ 7.092.352.529
CAT II	281.944	\$ 9.324	\$ 2.628.961.916	290.402	\$ 9.697	\$ 2.816.140.901	299.114	\$ 10.085	\$ 3.016.649.528	308.088	\$ 10.489	\$ 3.231.441.058
CAT III	30.017	\$ 21.646	\$ 649.746.649	30.917	\$ 22.512	\$ 695.997.129	31.845	\$ 23.412	\$ 745.563.597	32.800	\$ 24.349	\$ 798.639.203
CAT IV	9.112	\$ 27.474	\$ 250.340.472	9.386	\$ 28.573	\$ 268.183.000	9.667	\$ 29.716	\$ 287.260.394	9.957	\$ 30.904	\$ 307.713.025
CAT V	10.184	\$ 31.636	\$ 322.185.063	10.490	\$ 32.902	\$ 345.140.433	10.805	\$ 34.218	\$ 369.724.697	11.129	\$ 35.587	\$ 396.043.757
CAT IE	60.931	\$ 4.163	\$ 253.636.485	59.408	\$ 4.329	\$ 257.188.586	57.923	\$ 4.502	\$ 260.790.127	56.475	\$ 4.682	\$ 264.441.540
CAT IIE	2.776	\$ 4.662	\$ 12.942.283	2.609	\$ 4.849	\$ 12.650.243	2.453	\$ 5.043	\$ 12.369.600	2.306	\$ 5.244	\$ 12.093.465
TOTAL RECAUDO POR AÑO			9.887.850.370			10.576.164.378			11.313.301.623			\$ 12.102.724.577

Viabilidad económica y financiera de concesionar la vía Medellín-San Pedro-Entrerrios.

VIABILIDAD ECONOMICA Y FINANCIERA DE CONCESIONAR LA VIA MEDELLIN - SAN PEDRO DE LOS MILAGROS - ENTRERRIOS												
CALCULO DE PROYECCION DE LAS TARIFAS ANUALES Y RECAUDOS ESTIMADOS.												
CATEGORIA	AÑO No 17			AÑO No 18			AÑO No 19			AÑO No 20		
	2.028	TARIFA 2028	RECAUDO 2028	2.029	TARIFA 2.029	RECAUDO 2.029	2.030	TARIFA 2.030	RECAUDO 2.030	2.031	TARIFA 2.031	RECAUDO 2.031
CAT I	780.053	\$ 9.740	\$ 7.597.328.126	803.455	\$ 10.129	\$ 8.138.262.042	827.558	\$ 10.534	\$ 8.717.699.452	852.385	\$ 10.956	\$ 9.338.402.501
CAT II	191.990	\$ 10.908	\$ 2.094.273.530	326.850	\$ 11.345	\$ 3.707.973.517	336.656	\$ 11.798	\$ 3.971.987.131	346.755	\$ 12.270	\$ 4.254.784.271
CAT III	33.784	\$ 25.323	\$ 855.502.314	34.798	\$ 26.336	\$ 916.426.720	35.842	\$ 27.389	\$ 981.677.946	36.917	\$ 28.485	\$ 1.051.566.010
CAT IV	10.256	\$ 32.140	\$ 329.631.513	10.564	\$ 33.426	\$ 353.111.974	10.881	\$ 34.763	\$ 378.256.327	11.207	\$ 36.154	\$ 405.172.632
CAT V	11.462	\$ 37.010	\$ 424.209.874	11.806	\$ 38.491	\$ 454.419.006	12.161	\$ 40.030	\$ 486.806.464	12.525	\$ 41.631	\$ 521.432.530
CAT IE	55.063	\$ 4.870	\$ 268.143.112	53.686	\$ 5.065	\$ 271.894.964	52.344	\$ 5.267	\$ 275.702.283	51.036	\$ 5.478	\$ 279.565.402
CAT IIE	2.167	\$ 5.454	\$ 11.819.081	2.037	\$ 5.672	\$ 11.554.447	1.915	\$ 5.899	\$ 11.296.925	1.800	\$ 6.135	\$ 11.043.261
TOTAL RECAUDO POR AÑO			11.580.907.552			13.853.642.669			14.823.426.528			\$ 15.861.966.606

VIABILIDAD ECONOMICA Y FINANCIERA DE CONCESIONAR LA VIA MEDELLIN - SAN PEDRO DE LOS MILAGROS - ENTRERRIOS												
CALCULO DE PROYECCION DE LAS TARIFAS ANUALES Y RECAUDOS ESTIMADOS.												
CATEGORIA	AÑO No 21			AÑO No 22			AÑO No 23			AÑO No 24		
	2.032	TARIFA 2032	RECAUDO 2032	2.033	TARIFA 2.033	RECAUDO 2.033	2.034	TARIFA 2.034	RECAUDO 2.034	2.035	TARIFA 2.035	RECAUDO 2.035
CAT I	877.957	\$ 11.394	\$ 10.003.301.887	904.295	\$ 11.850	\$ 10.715.528.568	931.424	\$ 12.324	\$ 11.478.476.050	959.367	\$ 12.817	\$ 12.295.747.134
CAT II	357.158	\$ 12.761	\$ 4.557.729.377	367.873	\$ 13.272	\$ 4.882.243.159	378.909	\$ 13.802	\$ 5.229.856.250	390.276	\$ 14.355	\$ 5.602.218.139
CAT III	38.024	\$ 29.624	\$ 1.126.422.402	39.165	\$ 30.809	\$ 1.206.632.303	40.340	\$ 32.041	\$ 1.292.546.125	41.550	\$ 33.323	\$ 1.384.568.745
CAT IV	11.543	\$ 37.600	\$ 434.013.027	11.889	\$ 39.104	\$ 464.903.414	12.246	\$ 40.668	\$ 498.017.958	12.613	\$ 42.295	\$ 533.460.765
CAT V	12.901	\$ 43.297	\$ 558.569.350	13.288	\$ 45.028	\$ 598.338.137	13.687	\$ 46.830	\$ 640.956.671	14.097	\$ 48.703	\$ 686.563.077
CAT IE	49.760	\$ 5.697	\$ 283.478.748	48.516	\$ 5.925	\$ 287.447.450	47.303	\$ 6.162	\$ 291.471.098	46.120	\$ 6.408	\$ 295.548.970
CAT IIE	1.692	\$ 6.381	\$ 10.795.892	1.591	\$ 6.636	\$ 10.557.514	1.495	\$ 6.901	\$ 10.317.299	1.405	\$ 7.177	\$ 10.084.039
TOTAL RECAUDO POR AÑO			16.974.310.682			18.165.650.546			19.441.641.452			\$ 20.808.190.868

Viabilidad económica y financiera de concesionar la vía Medellín-San Pedro-Entrerrios.

VIABILIDAD ECONOMICA Y FINANCIERA DE CONCESIONAR LA VIA MEDELLIN - SAN PEDRO DE LOS MILAGROS - ENTRERRIOS												
CALCULO DE PROYECCION DE LAS TARIFAS ANUALES Y RECAUDOS ESTIMADOS.												
CATEGORIA	AÑO No 25			AÑO No 26			AÑO No 27			AÑO No 28		
	2.036	TARIFA 2036	RECAUDO 2036	2.037	TARIFA 2.037	RECAUDO 2.037	2.038	TARIFA 2.038	RECAUDO 2.038	2.039	TARIFA 2.039	RECAUDO 2.039
CAT I	988.148	\$ 13.329	\$ 13.171.204.196	1.017.792	\$ 13.862	\$ 14.108.987.836	1.048.326	\$ 14.417	\$ 15.113.551.230	1.079.776	\$ 14.994	\$ 16.189.639.376
CAT II	401.984	\$ 14.929	\$ 6.001.091.891	414.044	\$ 15.526	\$ 6.428.377.086	426.465	\$ 16.147	\$ 6.886.072.367	439.259	\$ 16.793	\$ 7.376.361.559
CAT III	42.797	\$ 34.656	\$ 1.483.167.367	44.081	\$ 36.042	\$ 1.588.772.128	45.403	\$ 37.484	\$ 1.701.876.585	46.765	\$ 38.983	\$ 1.823.046.689
CAT IV	12.992	\$ 43.986	\$ 571.470.003	13.382	\$ 45.746	\$ 612.169.646	13.783	\$ 47.576	\$ 655.734.240	14.197	\$ 49.479	\$ 702.447.752
CAT V	14.520	\$ 50.651	\$ 735.450.927	14.956	\$ 52.677	\$ 787.836.104	15.405	\$ 54.784	\$ 843.947.565	15.867	\$ 56.975	\$ 904.028.086
CAT IE	44.967	\$ 6.665	\$ 299.686.656	43.843	\$ 6.931	\$ 303.883.482	42.747	\$ 7.208	\$ 308.138.391	41.678	\$ 7.497	\$ 312.449.892
CAT IIE	1.321	\$ 7.464	\$ 9.860.395	1.242	\$ 7.763	\$ 9.641.541	1.167	\$ 8.073	\$ 9.421.695	1.097	\$ 8.396	\$ 9.210.817
TOTAL RECAUDO POR AÑO			22.271.931.435			23.839.667.822			25.518.742.074			\$ 27.317.184.171

Anexo C. Presupuesto de obras a ejecutar

TABLA 12: Presupuesto Obra K0+ 270 al K0+ 300.

OBRA No.	ABSISA INICIAL	ABSISA FINAL	ITEM No.	DESCRIPCION	UBICACIÓN	UND	L	a	h/e	Factor	CANTIDAD	Vr unitario	Vr total
1	K0+ 270	K0+ 300	200P1	Localizacion y replanteo de estructuras	Localizacion muro	m ²	30,00	2,00	1,00	1,00	60,00	\$ 1.244	\$ 74.640
1	K0+ 270	K0+ 300	201,3P	Demolicion de pavimento	Seccion de fallo	m ²	30,00	4,00	0,10	1,00	12,00	\$ 82.479	\$ 989.748
1	K0+ 270	K0+ 300	900,2	Trasporte de material a botadero	Excavacion para fundacion	m ³	12,00	1,00	1,00	10,29	123,48	\$ 1.200	\$ 148.176
1	K0+ 270	K0+ 300	210,1	Excavaciones	Excavacion para fundacion	m ³	30,00	1,50	1,00	1,00	45,00	\$ 15.194	\$ 683.730
1	K0+ 270	K0+ 300	900,2	Trasporte de material a botadero	Excavacion para fundacion	m ³	45,00	1,00	1,00	10,29	463,05	\$ 1.200	\$ 555.660
1	K0+ 270	K0+ 300	621,7	Caissons	Pilas	m ³	108,00	1,00	1,00	1,54	166,32	\$ 2.337.557	\$ 388.782.480
1	K0+ 270	K0+ 300	900,2	Trasporte de material a botadero	Pilas	m ³	166,32	1,00	1,00	10,29	1.710,60	\$ 1.200	\$ 2.052.721
1	K0+ 270	K0+ 300	630P	Mortero 1:3 Siolado	Fundacion	m ³	30,00	1,20	0,05	1,00	1,80	\$ 417.633	\$ 751.739
1	K0+ 270	K0+ 300	630,4	Concreto clase D (210 kg/cm2 ó 3000 PSI)	Pilas	m ³	108,00	1,00	1,13	1,00	122,04	\$ 536.075	\$ 65.422.593
1	K0+ 270	K0+ 300	640,2	Acero de refuerzo grado 40	Pilas	Kgs	108,00	1,00	1,00	16,13	1.742,04	\$ 4.604	\$ 8.020.352
1	K0+ 270	K0+ 300	640,3	Acero de refuerzo grado 60	Pilas	Kgs	108,00	1,00	1,00	50,57	5.461,56	\$ 4.569	\$ 24.953.868
1	K0+ 270	K0+ 300	630,4	Concreto clase D (210 kg/cm2 ó 3000 PSI)	Viga fundacion	m ³	30,00	1,20	0,50	1,00	18,00	\$ 536.075	\$ 9.649.350
1	K0+ 270	K0+ 300	640,2	Acero de refuerzo grado 40	Viga fundacion	Kgs	30,00	1,00	1,00	26,21	786,30	\$ 4.604	\$ 3.620.125
1	K0+ 270	K0+ 300	640,3	Acero de refuerzo grado 60	Viga fundacion	Kgs	30,00	1,00	1,00	17,16	514,80	\$ 4.569	\$ 2.352.121
1	K0+ 270	K0+ 300	640,2	Acero de refuerzo grado 40	Vastago	Kgs	30,00	1,00	1,00	23,94	718,20	\$ 4.604	\$ 3.306.593
1	K0+ 270	K0+ 300	640,3	Acero de refuerzo grado 60	Vastago	Kgs	30,00	1,00	1,00	29,06	871,80	\$ 4.569	\$ 3.983.254
1	K0+ 270	K0+ 300	630,4	Concreto clase D (210 kg/cm2 ó 3000 PSI)	Vastago	m ³	30,00	1,00	1,00	1,00	30,00	\$ 536.075	\$ 16.082.250
1	K0+ 270	K0+ 300	673,1	Geotextil NT 2500	Filtro detrás de Muro	m ²	30,00	6,00	1,00	1,00	180,00	\$ 4.909,00	\$ 883.620
1	K0+ 270	K0+ 300	673,2	Material para filtro	Filtro detrás de Muro	m ³	30,00	0,50	2,00	1,00	30,00	\$ 141.429	\$ 4.242.870
1	K0+ 270	K0+ 300	915	Tuberia para filtro 4" perforado	Filtro detrás de Muro	m	40,00	1,00	1,00	1,00	40,00	\$ 27.672	\$ 1.106.880
1	K0+ 270	K0+ 300	610,1	Relleno para estructuras	Detrás de muro de contencion	m ³	30,00	2,00	0,50	1,00	30,00	\$ 102.613	\$ 3.078.390
1	K0+ 270	K0+ 300	320,2	Subbase granular CBR>30%	Estructura de pavimento	m ³	30,00	8,00	3,00	1,00	720,00	\$ 56.985	\$ 41.029.200
1	K0+ 270	K0+ 300	330,1	Base granular	Estructura de pavimento	m ³	30,00	8,00	0,25	1,00	60,00	\$ 80.421	\$ 4.825.260
1	K0+ 270	K0+ 300	450.3P	Mezcla densa en caliente MDC-2	Estructura de pavimento	m ³	30,00	8,00	0,10	1,00	24,00	\$ 862.446	\$ 20.698.704
1	K0+ 270	K0+ 300	420	Imprimacion	Estructura de pavimento	m ²	30,00	8,00	1,00	1,00	240,00	\$ 2.188	\$ 525.120
1	K0+ 270	K0+ 300	900,2	Trasporte de material	Trasporte de subbase	m ³	720,00	1,00	1,00	10,29	7.408,80	\$ 1.200	\$ 8.890.560
1	K0+ 270	K0+ 300	900,2	Trasporte de material	Trasporte de base granular	m ³	60,00	1,00	1,00	10,29	617,40	\$ 1.200	\$ 740.880
1	K0+ 270	K0+ 300	900,2	Trasporte de material	Trasporte de Material asphaltico	m ³	24,00	1,00	1,00	10,29	246,96	\$ 1.200	\$ 296.352
													\$ 617.747.237

TABLA 13: Presupuesto Obra K0+900 al K0+925

OBRA No	ABSISA INICIAL	ABSCISA FINAL	ITEM No	DESCRIPCION	UBICACIÓN	UND	L	a	h/e	Factor	CANTIDAD	Vr unitario	Vr total
2	K0+ 900	K0+ 925	201,3P	Demolicion de pavimento	Seccion de fallo	m ³	25,00	8,00	0,10	1,00	20,00	\$ 82.479	\$ 1.649.580
2	K0+ 900	K0+ 925	320,2	Subbase granular CBR>30%	Estructura de pavimento	m ³	25,00	8,00	0,30	1,00	60,00	\$ 56.985	\$ 3.419.100
2	K0+ 900	K0+ 925	330,1	Base granular	Estructura de pavimento	m ³	25,00	8,00	0,25	1,00	50,00	\$ 80.421	\$ 4.021.050
2	K0+ 900	K0+ 925	450.3P	Mezcla densa en caliente MDC-2	Estructura de pavimento	m ³	25,00	8,00	0,10	1,00	20,00	\$ 862.446	\$ 17.248.920
2	K0+ 900	K0+ 925	420	Imprimacion	Estructura de pavimento	m ²	25,00	8,00	1,00	1,00	200,00	\$ 2.188	\$ 437.600
2	K0+ 900	K0+ 925	900,2	Trasporte de material a botadero	Excavacion para fundacion	m ³	25,00	8,00	0,10	11,78	235,60	\$ 1.200	\$ 282.720
2	K0+ 900	K0+ 925	900,2	Trasporte de material	Trasporte de subbase	m ³	60,00	1,00	1,00	10,91	654,60	\$ 1.200	\$ 785.520
2	K0+ 900	K0+ 925	900,2	Trasporte de material	Trasporte de base granular	m ³	50,00	1,00	1,00	10,91	545,50	\$ 1.200	\$ 654.600
2	K0+ 900	K0+ 925	900,2	Trasporte de material	Trasporte de Material asfaltico	m ³	20,00	1,00	1,00	10,91	218,20	\$ 1.200	\$ 261.840
													\$ 28.760.930

TABLA 14: Presupuesto Obra K1+760 al K1+800.

OBRA No	ABSISA INICIAL	ABSCISA FINAL	ITEM No	DESCRIPCION	UBICACIÓN	UND	L	a	h/e	Factor	CANTIDAD	Vr unitario	Vr total
3	K1+ 760	K1+ 800	201,3P	Demolicion de pavimento	Seccion de fallo	m ³	30,00	8,00	0,10	1,00	24,00	\$ 82.479	\$ 1.979.496
3	K1+ 760	K1+ 800	320,2	Subbase granular CBR>30%	Estructura de pavimento	m ³	30,00	8,00	0,30	1,00	72,00	\$ 56.985	\$ 4.102.920
3	K1+ 760	K1+ 800	330,1	Base granular	Estructura de pavimento	m ³	30,00	8,00	0,25	1,00	60,00	\$ 80.421	\$ 4.825.260
3	K1+ 760	K1+ 800	450.3P	Mezcla densa en caliente MDC-2	Estructura de pavimento	m ³	30,00	8,00	0,10	1,00	24,00	\$ 862.446	\$ 20.698.704
3	K1+ 760	K1+ 800	420	Imprimacion	Estructura de pavimento	m ²	30,00	8,00	1,00	1,00	240,00	\$ 2.188	\$ 525.120
3	K1+ 760	K1+ 800	900,2	Trasporte de material a botadero	Excavacion para fundacion	m ³	30,00	8,00	0,10	11,78	282,72	\$ 1.200	\$ 339.264
3	K1+ 760	K1+ 800	900,2	Trasporte de material	Trasporte de subbase	m ³	72,00	1,00	1,00	11,78	848,16	\$ 1.200	\$ 1.017.792
3	K1+ 760	K1+ 800	900,2	Trasporte de material	Trasporte de base granular	m ³	60,00	1,00	1,00	11,78	706,80	\$ 1.200	\$ 848.160
3	K1+ 760	K1+ 800	900,2	Trasporte de material	Trasporte de Material asfaltico	m ³	24,00	1,00	1,00	11,78	282,72	\$ 1.200	\$ 339.264
													\$ 34.675.980

TABLA 15: Presupuesto Obra K1+840 al K1+890.

OBRA No	ABSISA INICIAL	ABSISA FINAL	ITEM No	DESCRIPCION	UBICACIÓN	UND	L	a	h/e	Factor	CANTIDAD	Vr unitario	Vr total
4	K1+ 840	K1+ 890	201,3P	Demolicion de pavimento	Seccion de fallo	m ³	53,00	8,00	0,10	1,00	42,40	\$ 82.479	\$ 3.497.110
4	K1+ 840	K1+ 890	320,2	Subbase granular CBR>30%	Estructura de pavimento	m ³	53,00	8,00	0,30	1,00	127,20	\$ 56.985	\$ 7.248.492
4	K1+ 840	K1+ 890	330,1	Base granular	Estructura de pavimento	m ³	53,00	8,00	0,25	1,00	106,00	\$ 80.421	\$ 8.524.626
4	K1+ 840	K1+ 890	450,3P	Mezcla densa en caliente MDC-2	Estructura de pavimento	m ³	53,00	8,00	0,10	1,00	42,40	\$ 862.446	\$ 36.567.710
4	K1+ 840	K1+ 890	420	Imprimacion	Estructura de pavimento	m ²	53,00	8,00	1,00	1,00	424,00	\$ 2.188	\$ 927.712
4	K1+ 840	K1+ 890	900,2	Trasporte de material a botadero	Excavacion para fundacion	m ³	53,00	8,00	0,10	11,87	503,29	\$ 1.200	\$ 603.946
4	K1+ 840	K1+ 890	900,2	Trasporte de material	Trasporte de subbase	m ³	127,20	1,00	1,00	11,87	1.509,86	\$ 1.200	\$ 1.811.837
4	K1+ 840	K1+ 890	900,2	Trasporte de material	Trasporte de base granular	m ³	106,00	1,00	1,00	11,87	1.258,22	\$ 1.200	\$ 1.509.864
4	K1+ 840	K1+ 890	900,2	Trasporte de material	Trasporte de Material asfaltico	m ³	42,40	1,00	1,00	11,87	503,29	\$ 1.200	\$ 603.946
4	K1+ 840	K1+ 890	673,1	Geotextil NT 2500	Filtro detrás de Muro	m ²	70,00	4,00	1,00	1,00	280,00	\$ 4.909,00	\$ 1.374.520
4	K1+ 840	K1+ 890	673,2	Material para filtro	Filtro detrás de Muro	m ³	70,00	0,50	1,00	1,00	35,00	\$ 141.429	\$ 4.950.015
4	K1+ 840	K1+ 890	915	Tubería para filtro 4" perforado	Filtro detrás de Muro	m	70,00	1,00	1,00	1,00	70,00	\$ 27.672	\$ 1.937.040
													\$ 69.556.817

TABLA 16: Presupuesto Obra K1+900 al K1+940.

OBRA No	ABSISA INICIAL	ABSISA FINAL	ITEM No	DESCRIPCION	UBICACIÓN	UND	L	a	h/e	Factor	CANTIDAD	Vr unitario	Vr total
5	K1+ 900	K1+ 940	201,3P	Demolicion de pavimento	Seccion de fallo	m ³	45,00	8,00	0,10	1,00	36,00	\$ 82.479	\$ 2.969.244
5	K1+ 900	K1+ 940	320,2	Subbase granular CBR>30%	Estructura de pavimento	m ³	45,00	8,00	0,30	1,00	108,00	\$ 56.985	\$ 6.154.380
5	K1+ 900	K1+ 940	330,1	Base granular	Estructura de pavimento	m ³	45,00	8,00	0,25	1,00	90,00	\$ 80.421	\$ 7.237.890
5	K1+ 900	K1+ 940	450,3P	Mezcla densa en caliente MDC-2	Estructura de pavimento	m ³	45,00	8,00	0,10	1,00	36,00	\$ 862.446	\$ 31.048.056
5	K1+ 900	K1+ 940	420	Imprimacion	Estructura de pavimento	m ²	45,00	8,00	1,00	1,00	360,00	\$ 2.188	\$ 787.680
5	K1+ 900	K1+ 940	900,2	Trasporte de material	Trasporte de subbase	m ³	108,00	1,00	1,00	11,92	1.287,36	\$ 1.200	\$ 1.544.832
5	K1+ 900	K1+ 940	900,2	Trasporte de material	Trasporte de base granular	m ³	90,00	1,00	1,00	11,92	1.072,80	\$ 1.200	\$ 1.287.360
5	K1+ 900	K1+ 940	900,2	Trasporte de material	Trasporte de Material asfaltico	m ³	36,00	1,00	1,00	11,92	429,12	\$ 1.200	\$ 514.944
5	K1+ 900	K1+ 940	900,2	Trasporte de material a botadero	Excavacion para fundacion	m ³	45,00	8,00	0,10	11,92	429,12	\$ 1.200	\$ 514.944
5	K1+ 900	K1+ 940	673,1	Geotextil NT 2500	Filtro detrás de Muro	m ²	70,00	4,00	1,00	1,00	280,00	\$ 4.909,00	\$ 1.374.520
5	K1+ 900	K1+ 940	673,2	Material para filtro	Filtro detrás de Muro	m ³	70,00	0,50	1,00	1,00	35,00	\$ 141.429	\$ 4.950.015
5	K1+ 900	K1+ 940	915	Tuberia para filtro 4" perforado	Filtro detrás de Muro	m	70,00	1,00	1,00	1,00	70,00	\$ 27.672	\$ 1.937.040
5	K1+ 900	K1+ 940	200P1	Localizacion y replanteo de estructuras	Localizacion muro	m ²	45,00	2,00	1,00	1,00	90,00	\$ 1.244	\$ 111.960
5	K1+ 900	K1+ 940	210,1	Excavaciones	Excavacion para fundacion	m ³	45,00	1,50	1,00	1,00	67,50	\$ 15.194	\$ 1.025.595
5	K1+ 900	K1+ 940	900,2	Trasporte de material a botadero	Excavacion para fundacion	m ³	67,50	1,00	1,00	11,92	804,60	\$ 1.200	\$ 965.520
5	K1+ 900	K1+ 940	621,7	Caissons	Pilas	m ³	156,00	1,00	1,00	1,54	240,24	\$ 2.337.557	\$ 561.574.694
5	K1+ 900	K1+ 940	900,2	Trasporte de material a botadero	Pilas	m ³	240,24	1,00	1,00	10,29	2.470,87	\$ 1.200	\$ 2.965.042
5	K1+ 900	K1+ 940	630P	Mortero 1:3 Siolado	Fundacion	m ³	30,00	1,20	0,05	1,00	1,80	\$ 417.633	\$ 751.739
5	K1+ 900	K1+ 940	630,4	Concreto clase D (210 kg/cm2 ó 3000 PSI)	Pilas	m ³	156,00	1,00	1,13	1,00	176,28	\$ 536.075	\$ 94.499.301
5	K1+ 900	K1+ 940	640,2	Acero de refuerzo grado 40	Pilas	Kgs	156,00	1,00	1,00	16,13	2.516,28	\$ 4.604	\$ 11.584.953
5	K1+ 900	K1+ 940	640,3	Acero de refuerzo grado 60	Pilas	Kgs	156,00	1,00	1,00	50,57	7.888,92	\$ 4.569	\$ 36.044.475
5	K1+ 900	K1+ 940	630,4	Concreto clase D (210 kg/cm2 ó 3000 PSI)	Viga fundacion	m ³	30,00	1,20	0,50	1,00	18,00	\$ 536.075	\$ 9.649.350
5	K1+ 900	K1+ 940	640,2	Acero de refuerzo grado 40	Viga fundacion	Kgs	30,00	1,00	1,00	26,21	786,30	\$ 4.604	\$ 3.620.125
5	K1+ 900	K1+ 940	640,3	Acero de refuerzo grado 60	Viga fundacion	Kgs	30,00	1,00	1,00	17,16	514,80	\$ 4.569	\$ 2.352.121
												\$ 785.465.781	

TABLA 17: Presupuesto Obra K3+300 al K3+345.

OBRA No	ABSISA INICIAL	ABSISA FINAL	ITEM No	DESCRIPCION	UBICACIÓN	UND	L	a	h/e	Factor	CANTIDAD	Vr unitario	Vr total
6	K3+ 300	K3+ 345	200P1	Localizacion y replanteo de estructuras	Localizacion muro	m ²	45,00	2,00	1,00	1,00	90,00	\$ 1.244	\$ 111.960
6	K3+ 300	K3+ 345	201,3P	Demolicion de pavimento	Seccion de fallo	m ²	45,00	8,00	0,10	1,00	36,00	\$ 82.479	\$ 2.969.244
6	K3+ 300	K3+ 345	900,2	Trasporte de material a botadero	Excavacion para fundacion	m ³	36,00	1,00	1,00	13,32	479,52	\$ 1.200	\$ 575.424
6	K3+ 300	K3+ 345	210,1	Excavaciones	Excavacion para fundacion	m ³	45,00	1,50	1,00	1,00	67,50	\$ 15.194	\$ 1.025.595
6	K3+ 300	K3+ 345	900,2	Trasporte de material a botadero	Excavacion para fundacion	m ³	67,50	1,00	1,00	13,32	899,10	\$ 1.200	\$ 1.078.920
6	K3+ 300	K3+ 345	621,7	Caissons	Pilas	m ³	195,00	1,00	1,00	1,54	300,30	\$ 2.337.557	\$ 701.968.367
6	K3+ 300	K3+ 345	900,2	Trasporte de material a botadero	Pilas	m ³	300,30	1,00	1,00	13,32	4.000,00	\$ 1.200	\$ 4.799.995
6	K3+ 300	K3+ 345	630P	Mortero 1:3 Siolado	Fundacion	m ³	45,00	1,20	0,05	1,00	2,70	\$ 417.633	\$ 1.127.609
6	K3+ 300	K3+ 345	630,4	Concreto clase D (210 kg/cm2 ó 3000 PSl)	Pilas	m ³	195,00	1,00	1,13	1,00	220,35	\$ 536.075	\$ 118.124.126
6	K3+ 300	K3+ 345	640,2	Acero de refuerzo grado 40	Pilas	Kgs	195,00	1,00	1,00	16,13	3.145,35	\$ 4.604	\$ 14.481.191
6	K3+ 300	K3+ 345	640,3	Acero de refuerzo grado 60	Pilas	Kgs	195,00	1,00	1,00	50,57	9.861,15	\$ 4.569	\$ 45.055.594
6	K3+ 300	K3+ 345	630,4	Concreto clase D (210 kg/cm2 ó 3000 PSl)	Viga fundacion	m ³	30,00	1,20	0,50	1,00	18,00	\$ 536.075	\$ 9.649.350
6	K3+ 300	K3+ 345	640,2	Acero de refuerzo grado 40	Viga fundacion	Kgs	30,00	1,00	1,00	26,21	786,30	\$ 4.604	\$ 3.620.125
6	K3+ 300	K3+ 345	640,3	Acero de refuerzo grado 60	Viga fundacion	Kgs	30,00	1,00	1,00	17,16	514,80	\$ 4.569	\$ 2.352.121
6	K3+ 300	K3+ 345	640,2	Acero de refuerzo grado 40	Vastago	Kgs	30,00	1,00	1,00	23,94	718,20	\$ 4.604	\$ 3.306.593
6	K3+ 300	K3+ 345	640,3	Acero de refuerzo grado 60	Vastago	Kgs	30,00	1,00	1,00	29,06	871,80	\$ 4.569	\$ 3.983.254
6	K3+ 300	K3+ 345	630,4	Concreto clase D (210 kg/cm2 ó 3000 PSl)	Vastago	m ³	30,00	0,30	3,00	1,00	27,00	\$ 536.075	\$ 14.474.025
6	K3+ 300	K3+ 345	673,1	Geotextil NT 2500	Filtro detrás de Muro	m ²	30,00	6,00	1,00	1,00	180,00	\$ 4.909,00	\$ 883.620
6	K3+ 300	K3+ 345	673,2	Material para filtro	Filtro detrás de Muro	m ³	30,00	0,50	2,00	1,00	30,00	\$ 141.429	\$ 4.242.870
6	K3+ 300	K3+ 345	915	Tuberia para filtro 4" perforado	Filtro detrás de Muro	m	40,00	1,00	1,00	1,00	40,00	\$ 27.672	\$ 1.106.880
6	K3+ 300	K3+ 345	610,1	Relleno para estructuras	Detrás de muro de contencion	m ³	30,00	2,00	0,50	1,00	30,00	\$ 102.613	\$ 3.078.390
6	K3+ 300	K3+ 345	671	Cuneta revestidas	Ambos lados	m ³	90,00	0,90	0,10	1,00	8,10	\$ 411.963	\$ 3.336.900
6	K3+ 300	K3+ 345	683P	Drenes Horizontales	Talud	m	20,00	1,00	1,00	18,00	360,00	\$ 213.234	\$ 76.764.240
6	K3+ 300	K3+ 345	670,2	Disipadores de energia y sedimentador	Descole	m ³	50,00	2,40	0,15	1,00	18,00	\$ 422.564,00	\$ 7.606.152
6	K3+ 300	K3+ 345	320,2	Subbase granular CBR>30%	Estructura de pavimento	m ³	45,00	8,00	0,30	1,00	108,00	\$ 56.985	\$ 6.154.380
6	K3+ 300	K3+ 345	330,1	Base granular	Estructura de pavimento	m ³	45,00	8,00	0,25	1,00	90,00	\$ 80.421	\$ 7.237.890
6	K3+ 300	K3+ 345	450,3P	Mezcla densa en caliente MDC-2	Estructura de pavimento	m ³	45,00	8,00	0,10	1,00	36,00	\$ 862.446	\$ 31.048.056
6	K3+ 300	K3+ 345	420	Imprimacion	Estructura de pavimento	m ²	45,00	8,00	1,00	1,00	360,00	\$ 2.188	\$ 787.680
6	K3+ 300	K3+ 345	900,2	Trasporte de material	Trasporte de subbase	m ³	108,00	1,00	1,00	13,33	1.439,64	\$ 1.200	\$ 1.727.568
6	K3+ 300	K3+ 345	900,2	Trasporte de material	Trasporte de base granular	m ³	90,00	1,00	1,00	13,33	1.199,70	\$ 1.200	\$ 1.439.640
6	K3+ 300	K3+ 345	900,2	Trasporte de material	Trasporte de Material asfaltico	m ³	36,00	1,00	1,00	13,33	479,88	\$ 1.200	\$ 575.856
													\$ 1.074.693.617

TABLA 18: Presupuesto Obra K3+345 al K3+390.

OBRA No	ABSISA INICIAL	ABSISA FINAL	ITEM No	DESCRIPCION	UBICACIÓN	UND	L	a	h/e	Factor	CANTIDAD	Vr unitario	Vr total
7	K3+ 345	K3+ 390	201,3P	Demolicion de pavimento	Seccion de fallo	m ²	45,00	8,00	0,10	1,00	36,00	\$ 82.479	\$ 2.969.244
7	K3+ 345	K3+ 390	900,2	Trasporte de material a botadero	Pilas	m ³	36,00	1,00	1,00	13,32	479,52	\$ 1.200	\$ 575.424
7	K3+ 345	K3+ 390	320,2	Subbase granular CBR>30%	Estructura de pavimento	m ³	45,00	8,00	0,30	1,00	108,00	\$ 56.985	\$ 6.154.380
7	K3+ 345	K3+ 390	330,1	Base granular	Estructura de pavimento	m ³	45,00	8,00	0,25	1,00	90,00	\$ 80.421	\$ 7.237.890
7	K3+ 345	K3+ 390	450,3P	Mezcla densa en caliente MDC-2	Estructura de pavimento	m ³	45,00	8,00	0,10	1,00	36,00	\$ 862.446	\$ 31.048.056
7	K3+ 345	K3+ 390	420	Imprimacion	Estructura de pavimento	m ²	45,00	8,00	1,00	1,00	360,00	\$ 2.188	\$ 787.680
7	K3+ 345	K3+ 390	671	Cuneta revestidas	Ambos lados	m ³	90,00	0,90	0,10	1,00	8,10	\$ 411.963	\$ 3.336.900
7	K3+ 345	K3+ 390	900,2	Trasporte de material	Trasporte de subbase	m ³	90,00	1,00	1,00	10,37	933,30	\$ 1.200	\$ 1.119.960
7	K3+ 345	K3+ 390	900,2	Trasporte de material	Trasporte de base granular	m ³	36,00	1,00	1,00	10,37	373,32	\$ 1.200	\$ 447.984
7	K3+ 345	K3+ 390	900,2	Trasporte de material	Trasporte de Material asfaltico	m ³	8,10	1,00	1,00	10,37	84,00	\$ 1.200	\$ 100.796
													\$ 53.778.315

TABLA 19: Presupuesto Obra K3+ 458 al K3+512.

OBRA No	ABSISA INICIAL	ABSISA FINAL	ITEM No	DESCRIPCION	UBICACIÓN	UND	L	a	h/e	Factor	CANTIDAD	Vr unitario	Vr total
9	K3+ 458	K3+ 512	201,2P	Demolicion de Estructuras en concreto reforzado	Muro costado izquierdo	m ³	68,00	0,40	3,20	1,00	87,04	\$ 46.933	\$ 4.085.048
9	K3+ 458	K3+ 512	900,2	Trasporte de material a botadero	Pilas	m ³	87,04	1,00	1,00	13,43	1.168,51	\$ 1.200	\$ 1.402.214
9	K3+ 458	K3+ 512	673,1	Geotextil NT 2500	Filtro detrás de Muro	m ²	54,00	6,00	1,00	1,00	324,00	\$ 4.909,00	\$ 1.590.516
9	K3+ 458	K3+ 512	673,2	Material para filtro	Filtro detrás de Muro	m ³	54,00	0,50	2,00	1,00	54,00	\$ 141.429	\$ 7.637.166
9	K3+ 458	K3+ 512	915	Tuberia para filtro 4" perforado	Filtro detrás de Muro	m	70,00	1,00	1,00	1,00	70,00	\$ 27.672	\$ 1.937.040
9	K3+ 458	K3+ 512	671	Cuneta revestidas	Ambos lados	m ³	108,00	0,90	0,10	1,00	9,72	\$ 411.963	\$ 4.004.280
9	K3+ 458	K3+ 512	320,2	Subbase granular CBR>30%	Estructura de pavimento	m ³	54,00	8,00	0,30	1,00	129,60	\$ 56.985	\$ 7.385.256
9	K3+ 458	K3+ 512	330,1	Base granular	Estructura de pavimento	m ³	54,00	8,00	0,25	1,00	108,00	\$ 80.421	\$ 8.685.468
9	K3+ 458	K3+ 512	450,3P	Mezcla densa en caliente MDC-2	Estructura de pavimento	m ³	54,00	8,00	0,10	1,00	43,20	\$ 862.446	\$ 37.257.667
9	K3+ 458	K3+ 512	420	Imprimacion	Estructura de pavimento	m ²	54,00	8,00	1,00	1,00	432,00	\$ 2.188	\$ 945.216
9	K3+ 458	K3+ 512	900,2	Trasporte de material	Trasporte de subbase	m ³	129,60	1,00	1,00	13,49	1.748,30	\$ 1.200	\$ 2.097.965
9	K3+ 458	K3+ 512	900,2	Trasporte de material	Trasporte de base granular	m ³	108,00	1,00	1,00	13,49	1.456,92	\$ 1.200	\$ 1.748.304
9	K3+ 458	K3+ 512	900,2	Trasporte de material	Trasporte de Material asfaltico	m ³	43,20	1,00	1,00	13,49	582,77	\$ 1.200	\$ 699.322
													\$ 79.475.463

TABLA 20: Presupuesto Obra K3+390 al K3+ 458.

OBRA No.	ABSISA INICIAL	ABSISA FINAL	ITEM No.	DESCRIPCION	UBICACIÓN	UND	L	a	h/e	Factor	CANTIDAD	Vr unitario	Vr total
8	K3+ 390	K3+ 458	200P1	Localizacion y replanteo de estructuras	Localizacion muro	m ²	68,00	2,00	1,00	1,00	136,00	\$ 1.244	\$ 169.184
8	K3+ 390	K3+ 458	201,3P	Demolicion de pavimento	Seccion de fallo	m ²	68,00	8,00	0,10	1,00	54,40	\$ 82.479	\$ 4.486.858
8	K3+ 390	K3+ 458	900,2	Trasporte de material a botadero	Excavacion para fundacion	m ³	54,40	1,00	1,00	13,43	730,59	\$ 1.200	\$ 876.710
8	K3+ 390	K3+ 458	201,2P	Demolicion de Estructuras en concreto reforzado	Muro costado izquierdo	m ³	68,00	0,40	3,20	1,00	87,04	\$ 46.933	\$ 4.085.048
8	K3+ 390	K3+ 458	900,2	Trasporte de material a botadero	Pilas	m ³	87,04	1,00	1,00	13,43	1.168,51	\$ 1.200	\$ 1.402.214
8	K3+ 390	K3+ 458	201,2P	Demolicion de Estructuras en concreto reforzado	Carcamo costado izquierdo	m ³	68,00	2,40	0,20	1,00	32,64	\$ 46.933	\$ 1.531.893
8	K3+ 390	K3+ 458	900,2	Trasporte de material a botadero	Pilas	m ³	32,64	1,00	1,00	13,43	438,19	\$ 1.200	\$ 525.830
8	K3+ 390	K3+ 458	621,7	Caissons	Pilas	m ³	400,00	1,00	1,00	1,54	616,00	\$ 2.337.557	\$ 1.439.935.112
8	K3+ 390	K3+ 458	900,2	Trasporte de material a botadero	Pilas	m ³	616,00	1,00	1,00	13,32	8.205,12	\$ 1.200	\$ 9.846.144
8	K3+ 390	K3+ 458	630P	Mortero 1:3 Solado	Fundacion	m ³	68,00	1,20	0,05	1,00	4,08	\$ 417.633	\$ 1.703.943
8	K3+ 390	K3+ 458	630,4	Concreto clase D (210 kg/cm2 ó 3000 PSI)	Pilas	m ³	400,00	1,00	1,13	1,00	452,00	\$ 536.075	\$ 242.305.900
8	K3+ 390	K3+ 458	640,2	Acero de refuerzo grado 40	Pilas	Kgs	400,00	1,00	1,00	16,13	6.452,00	\$ 4.604	\$ 29.705.008
8	K3+ 390	K3+ 458	640,3	Acero de refuerzo grado 60	Pilas	Kgs	400,00	1,00	1,00	50,57	20.228,00	\$ 4.569	\$ 92.421.732
8	K3+ 390	K3+ 458	630,4	Concreto clase D (210 kg/cm2 ó 3000 PSI)	Viga fundacion	m ³	68,00	1,20	0,50	1,00	40,80	\$ 536.075	\$ 21.871.860
8	K3+ 390	K3+ 458	640,2	Acero de refuerzo grado 40	Viga fundacion	Kgs	68,00	1,00	1,00	26,21	1.782,28	\$ 4.604	\$ 8.205.617
8	K3+ 390	K3+ 458	640,3	Acero de refuerzo grado 60	Viga fundacion	Kgs	68,00	1,00	1,00	17,16	1.166,88	\$ 4.569	\$ 5.331.475
8	K3+ 390	K3+ 458	640,2	Acero de refuerzo grado 40	Vastago	Kgs	68,00	1,00	1,00	31,22	2.122,96	\$ 4.604	\$ 9.774.108
8	K3+ 390	K3+ 458	640,3	Acero de refuerzo grado 60	Vastago	Kgs	68,00	1,00	1,00	36,81	2.503,08	\$ 4.569	\$ 11.436.573
8	K3+ 390	K3+ 458	630,4	Concreto clase D (210 kg/cm2 ó 3000 PSI)	Vastago	m ³	68,00	0,30	3,50	1,00	71,40	\$ 536.075	\$ 38.275.755
8	K3+ 390	K3+ 458	673,1	Geotextil NT 2500	Filtro detrás de Muro	m ²	68,00	6,00	1,00	1,00	408,00	\$ 4.909,00	\$ 2.002.872
8	K3+ 390	K3+ 458	673,2	Material para filtro	Filtro detrás de Muro	m ³	68,00	0,50	2,00	1,00	68,00	\$ 141.429	\$ 9.617.172
8	K3+ 390	K3+ 458	915	Tuberia para filtro 4" perforado	Filtro detrás de Muro	m	75,00	1,00	1,00	1,00	75,00	\$ 27.672	\$ 2.075.400
8	K3+ 390	K3+ 458	610,1	Relleno para estructuras	Detrás de muro de contencion	m ³	68,00	2,00	0,50	1,00	68,00	\$ 102.613	\$ 6.977.684
8	K3+ 390	K3+ 458	630,4	Concreto clase D (210 kg/cm2 ó 3000 PSI)	Construccion de Carcamo costado izquierdo	m ³	68,00	2,40	0,20	0,60	19,58	\$ 536.075	\$ 10.498.493
8	K3+ 390	K3+ 458	671	Cuneta revestidas	Costado derecho	m ³	68,00	0,90	0,10	1,00	6,12	\$ 411.963	\$ 2.521.214
8	K3+ 390	K3+ 458	320,2	Subbase granular CBR>30%	Estructura de pavimento	m ³	68,00	8,00	0,30	1,00	163,20	\$ 56.985	\$ 9.299.952
8	K3+ 390	K3+ 458	330,1	Base granular	Estructura de pavimento	m ³	68,00	8,00	0,25	1,00	136,00	\$ 80.421	\$ 10.937.256
8	K3+ 390	K3+ 458	450,3P	Mezcla densa en caliente MDC-2	Estructura de pavimento	m ³	68,00	8,00	0,10	1,00	54,40	\$ 862.446	\$ 46.917.062
8	K3+ 390	K3+ 458	420	Imprimacion	Estructura de pavimento	m ²	68,00	8,00	1,00	1,00	544,00	\$ 2.188	\$ 1.190.272
8	K3+ 390	K3+ 458	900,2	Trasporte de material	Trasporte de subbase	m ³	163,20	1,00	1,00	13,43	2.191,78	\$ 1.200	\$ 2.630.131
8	K3+ 390	K3+ 458	900,2	Trasporte de material	Trasporte de base granular	m ³	136,00	1,00	1,00	13,43	1.826,48	\$ 1.200	\$ 2.191.776
8	K3+ 390	K3+ 458	900,2	Trasporte de material	Trasporte de Material asfaltico	m ³	54,40	1,00	1,00	13,43	730,59	\$ 1.200	\$ 876.710
8	K3+ 390	K3+ 458	683P	Drenes Horizontales	Talud	m	20,00	1,00	1,00	72,00	1.440,00	\$ 213.234	\$ 307.056.960
													\$ 2.338.683.918

TABLA 21: Presupuesto Obra K3+600 al K3+698.

OBRA No	ABSISA INICIAL	ABSISA FINAL	ITEM No	DESCRIPCION	UBICACIÓN	UND	L	a	h/e	Factor	CANTIDAD	Vr unitario	Vr total
10	K3+ 600	K3+ 698	200P1	Localizacion y replanteo de estructuras	Localizacion muro	m ²	98,00	2,00	1,00	1,00	196,00	\$ 1.244	\$ 243.824
10	K3+ 600	K3+ 698	210,1	Excavaciones	Excavacion para fundacion	m ³	98,00	1,50	1,00	1,00	147,00	\$ 15.194	\$ 2.233.518
10	K3+ 600	K3+ 698	900,2	Trasporte de material a botadero	Excavacion para fundacion	m ³	147,00	1,00	1,00	13,65	2.006,55	\$ 1.200	\$ 2.407.860
10	K3+ 600	K3+ 698	621,7	Caissons	Pilas	m ³	560,00	1,00	1,00	1,54	862,40	\$ 2.337.557	\$ 2.015.909.157
10	K3+ 600	K3+ 698	900,2	Trasporte de material a botadero	Pilas	m ³	862,40	1,00	1,00	13,32	11.487,17	\$ 1.200	\$ 13.784.602
10	K3+ 600	K3+ 698	630P	Mortero 1:3 Siolado	Fundacion	m ³	98,00	1,20	0,05	1,00	5,88	\$ 417.633	\$ 2.455.682
10	K3+ 600	K3+ 698	630,4	Concreto clase D (210 kg/cm2 ó 3000 PSI)	Pilas	m ³	560,00	1,00	1,13	1,00	632,80	\$ 536.075	\$ 339.228.260
10	K3+ 600	K3+ 698	640,2	Acero de refuerzo grado 40	Pilas	Kgs	560,00	1,00	1,00	16,13	9.032,80	\$ 4.604	\$ 41.587.011
10	K3+ 600	K3+ 698	640,3	Acero de refuerzo grado 60	Pilas	Kgs	560,00	1,00	1,00	50,57	28.319,20	\$ 4.569	\$ 129.390.425
10	K3+ 600	K3+ 698	630,4	Concreto clase D (210 kg/cm2 ó 3000 PSI)	Viga fundacion	m ³	98,00	1,20	0,50	1,00	58,80	\$ 536.075	\$ 31.521.210
10	K3+ 600	K3+ 698	640,2	Acero de refuerzo grado 40	Viga fundacion	Kgs	98,00	1,00	1,00	26,21	2.568,58	\$ 4.604	\$ 11.825.742
10	K3+ 600	K3+ 698	640,3	Acero de refuerzo grado 60	Viga fundacion	Kgs	98,00	1,00	1,00	17,16	1.681,68	\$ 4.569	\$ 7.683.596
10	K3+ 600	K3+ 698	640,2	Acero de refuerzo grado 40	Vastago	Kgs	98,00	1,00	1,00	23,94	2.346,12	\$ 4.604	\$ 10.801.536
10	K3+ 600	K3+ 698	640,3	Acero de refuerzo grado 60	Vastago	Kgs	98,00	1,00	1,00	29,06	2.847,88	\$ 4.569	\$ 13.011.964
10	K3+ 600	K3+ 698	630,4	Concreto clase D (210 kg/cm2 ó 3000 PSI)	Vastago	m ³	98,00	0,30	3,00	1,00	88,20	\$ 536.075	\$ 47.281.815
10	K3+ 600	K3+ 698	673,1	Geotextil NT 2500	Filtro detrás de Muro	m ²	98,00	6,00	1,00	1,00	588,00	\$ 4.909,00	\$ 2.886.492
10	K3+ 600	K3+ 698	673,2	Material para filtro	Filtro detrás de Muro	m ³	98,00	0,50	2,00	1,00	98,00	\$ 141.429	\$ 13.860.042
10	K3+ 600	K3+ 698	915	Tuberia para filtro 4" perforado	Filtro detrás de Muro	m	110,00	1,00	1,00	1,00	110,00	\$ 27.672	\$ 3.043.920
10	K3+ 600	K3+ 698	610,1	Relleno para estructuras	Detrás de muro de contencion	m ³	98,00	2,00	0,50	1,00	98,00	\$ 102.613	\$ 10.056.074
10	K3+ 600	K3+ 698	683P	Drenes Horizontales	Talud	m	20,00	1,00	1,00	40,00	800,00	\$ 213.234	\$ 170.587.200
10	K3+ 600	K3+ 698	201,2P	Demolicion de Estructurasen concreto reforzado	Carcamo costado izquierdo	m ³	98,00	2,40	0,20	1,00	47,04	\$ 46.933	\$ 2.207.728
10	K3+ 600	K3+ 698	900,2	Demolicion	Pilas	m ³	47,04	1,00	1,00	13,65	642,10	\$ 1.200	\$ 770.515
10	K3+ 600	K3+ 698	630,4	Concreto clase D (210 kg/cm2 ó 3000 PSI)	Construccion de Carcamo costado izquierdo	m ³	98,00	2,40	0,20	0,60	28,22	\$ 536.075	\$ 15.130.181
10	K3+ 600	K3+ 698	220	Terraplen	Recuperacion banca	m ³	98,00	8,00	1,20	1,00	940,80	\$ 36.302	\$ 34.152.922
10	K3+ 600	K3+ 698	320,2	Subbase granular CBR>30%	Estructura de pavimento	m ³	98,00	8,00	0,30	1,00	235,20	\$ 56.985	\$ 13.402.872
10	K3+ 600	K3+ 698	330,1	Base granular	Estructura de pavimento	m ³	98,00	8,00	0,25	1,00	196,00	\$ 80.421	\$ 15.762.516
10	K3+ 600	K3+ 698	450,3P	Mezcla densa en caliente MDC-2	Estructura de pavimento	m ³	98,00	8,00	0,10	1,00	78,40	\$ 862.446	\$ 67.615.766
10	K3+ 600	K3+ 698	420	Imprimacion	Estructura de pavimento	m ²	98,00	8,00	1,00	1,00	784,00	\$ 2.188	\$ 1.715.392
10	K3+ 600	K3+ 698	900,2	Trasporte de material	Trasporte de subbase	m ³	235,20	1,00	1,00	13,65	3.210,48	\$ 1.200	\$ 3.852.576
10	K3+ 600	K3+ 698	900,2	Trasporte de material	Trasporte de base granular	m ³	196,00	1,00	1,00	13,65	2.675,40	\$ 1.200	\$ 3.210.480
10	K3+ 600	K3+ 698	900,2	Trasporte de material	Trasporte de Material asfaltico	m ³	78,40	1,00	1,00	13,65	1.070,16	\$ 1.200	\$ 1.284.192
													\$ 3.028.905.070

TABLA 22: Presupuesto K3+728 al K3+777.

OBRA No.	ABSCISA INICIAL	ABSCISA FINAL	ITEM No.	DESCRIPCION	UBICACIÓN	UND	L	a	h/e	Factor	CANTIDAD	Vr unitario	Vr total
11	K3+ 728	K3+ 777	200P1	Localizacion y replanteo de estructuras	Localizacion muro	m ²	140,00	2,00	1,00	1,00	280,00	\$ 1.244	\$ 348.320
11	K3+ 728	K3+ 777	210,1	Excavaciones	Excavacion para fundacion	m ³	50,00	1,50	1,00	1,00	75,00	\$ 15.194	\$ 1.139.550
11	K3+ 728	K3+ 777	900,2	Trasporte de material a botadero	Excavacion para fundacion	m ³	75,00	1,00	1,00	13,76	1.032,00	\$ 1.200	\$ 1.238.400
11	K3+ 728	K3+ 777	621,7	Caissons	Pilas	m ³	140,00	1,00	1,00	1,54	215,60	\$ 2.337.557	\$ 503.977.289
11	K3+ 728	K3+ 777	900,2	Trasporte de material a botadero	Pilas	m ³	215,60	1,00	1,00	13,32	2.871,79	\$ 1.200	\$ 3.446.150
11	K3+ 728	K3+ 777	630P	Mortero 1:3 Siolado	Fundacion	m ³	50,00	1,20	0,05	1,00	3,00	\$ 417.633	\$ 1.252.899
11	K3+ 728	K3+ 777	630,4	Concreto clase D (210 kg/cm2 ó 3000 PSI)	Pilas	m ³	140,00	1,00	1,13	1,00	158,20	\$ 536.075	\$ 84.807.065
11	K3+ 728	K3+ 777	640,2	Acero de refuerzo grado 40	Pilas	Kgs	140,00	1,00	1,00	16,13	2.258,20	\$ 4.604	\$ 10.396.753
11	K3+ 728	K3+ 777	640,3	Acero de refuerzo grado 60	Pilas	Kgs	140,00	1,00	1,00	50,57	7.079,80	\$ 4.569	\$ 32.347.606
11	K3+ 728	K3+ 777	630,4	Concreto clase D (210 kg/cm2 ó 3000 PSI)	Viga fundacion	m ³	50,00	1,20	0,50	1,00	30,00	\$ 536.075	\$ 16.082.250
11	K3+ 728	K3+ 777	640,2	Acero de refuerzo grado 40	Viga fundacion	Kgs	50,00	1,00	1,00	26,21	1.310,50	\$ 4.604	\$ 6.033.542
11	K3+ 728	K3+ 777	640,3	Acero de refuerzo grado 60	Viga fundacion	Kgs	50,00	1,00	1,00	17,16	858,00	\$ 4.569	\$ 3.920.202
11	K3+ 728	K3+ 777	640,2	Acero de refuerzo grado 40	Vastago	Kgs	50,00	1,00	1,00	23,94	1.197,00	\$ 4.604	\$ 5.510.988
11	K3+ 728	K3+ 777	640,3	Acero de refuerzo grado 60	Vastago	Kgs	50,00	1,00	1,00	29,06	1.453,00	\$ 4.569	\$ 6.638.757
11	K3+ 728	K3+ 777	630,4	Concreto clase D (210 kg/cm2 ó 3000 PSI)	Vastago	m ³	50,00	0,30	3,00	1,00	45,00	\$ 536.075	\$ 24.123.375
11	K3+ 728	K3+ 777	673,1	Geotextil NT 2500	Filtro detrás de Muro	m ²	50,00	6,00	1,00	1,00	300,00	\$ 4.909,00	\$ 1.472.700
11	K3+ 728	K3+ 777	673,2	Material para filtro	Filtro detrás de Muro	m ³	50,00	0,50	2,00	1,00	50,00	\$ 141.429	\$ 7.071.450
11	K3+ 728	K3+ 777	915	Tuberia para filtro 4" perforado	Filtro detrás de Muro	m	60,00	1,00	1,00	1,00	60,00	\$ 27.672	\$ 1.660.320
11	K3+ 728	K3+ 777	610,1	Relleno para estructuras	Detrás de muro de contencion	m ³	50,00	2,00	0,50	1,00	50,00	\$ 102.613	\$ 5.130.650
11	K3+ 728	K3+ 777	683P	Drenes Horizontales	Talud	m	20,00	1,00	1,00	20,00	400,00	\$ 213.234	\$ 85.293.600
11	K3+ 728	K3+ 777	201,2P	Demolicion de Estructurasen concreto reforzado	Carcamo costado izquierdo	m ³	50,00	2,40	0,20	1,00	24,00	\$ 46.933	\$ 1.126.392
11	K3+ 728	K3+ 777	900,2	Trasporte de material a botadero	Pilas	m ³	24,00	1,00	1,00	13,75	330,00	\$ 1.200	\$ 396.000
11	K3+ 728	K3+ 777	630,4	Concreto clase D (210 kg/cm2 ó 3000 PSI)	Construccion de Carcamo costado izquierdo	m ³	50,00	2,40	0,20	0,60	14,40	\$ 536.075	\$ 7.719.480
11	K3+ 728	K3+ 777	671	Cuneta revestidas	Costado derecho	m ³	50,00	0,90	0,10	1,00	4,50	\$ 411.963	\$ 1.853.834
11	K3+ 728	K3+ 777	320,2	Subbase granular CBR>30%	Estructura de pavimento	m ³	50,00	8,00	0,30	1,00	120,00	\$ 56.985	\$ 6.838.200
11	K3+ 728	K3+ 777	330,1	Base granular	Estructura de pavimento	m ³	50,00	8,00	0,25	1,00	100,00	\$ 80.421	\$ 8.042.100
11	K3+ 728	K3+ 777	450,3P	Mezcla densa en caliente MDC-2	Estructura de pavimento	m ³	50,00	8,00	0,10	1,00	40,00	\$ 862.446	\$ 34.497.840
11	K3+ 728	K3+ 777	420	Imprimacion	Estructura de pavimento	m ²	50,00	8,00	1,00	1,00	400,00	\$ 2.188	\$ 875.200
11	K3+ 728	K3+ 777	900,2	Trasporte de material	Trasporte de subbase	m ³	120,00	1,00	1,00	13,75	1.650,00	\$ 1.200	\$ 1.980.000
11	K3+ 728	K3+ 777	900,2	Trasporte de material	Trasporte de base granular	m ³	100,00	1,00	1,00	13,75	1.375,00	\$ 1.200	\$ 1.650.000
11	K3+ 728	K3+ 777	900,2	Trasporte de material	Trasporte de Material asfaltico	m ³	40,00	1,00	1,00	13,75	550,00	\$ 1.200	\$ 660.000
												\$ 867.530.912	

TABLA 23: Presupuesto Obra K4+100 al K4+148.

OBRA No	ABSCISA INICIAL	ABSCISA FINAL	ITEM No	DESCRIPCION	UBICACIÓN	UND	L	a	h/e	Factor	CANTIDAD	Vr unitario	Vr total
12	K4+ 100	K4+ 148	200P1	Localización y replanteo de estructuras	Localización muro	m ²	110,00	2,00	1,00	1,00	220,00	\$ 1.244	\$ 273.680
12	K4+ 100	K4+ 148	210,1	Excavaciones	Excavación para fundación	m ³	38,00	1,50	1,00	1,00	57,00	\$ 15.194	\$ 866.058
12	K4+ 100	K4+ 148	900,2	Trasporte de material a botadero	Excavación para fundación	m ³	57,00	1,00	1,00	14,13	805,41	\$ 1.200	\$ 966.492
12	K4+ 100	K4+ 148	621,7	Caissons	Pilas	m ³	110,00	1,00	1,00	1,54	169,40	\$ 2.337.557	\$ 395.982.156
12	K4+ 100	K4+ 148	900,2	Trasporte de material a botadero	Pilas	m ³	169,40	1,00	1,00	13,32	2.256,41	\$ 1.200	\$ 2.707.690
12	K4+ 100	K4+ 148	630P	Mortero 1:3 Siolado	Fundación	m ³	38,00	1,20	0,05	1,00	2,28	\$ 417.633	\$ 952.203
12	K4+ 100	K4+ 148	630,4	Concreto clase D (210 kg/cm ² ó 3000 PSI)	Pilas	m ³	110,00	1,00	1,13	1,00	124,30	\$ 536.075	\$ 66.634.123
12	K4+ 100	K4+ 148	640,2	Acero de refuerzo grado 40	Pilas	Kgs	110,00	1,00	1,00	16,13	1.774,30	\$ 4.604	\$ 8.168.877
12	K4+ 100	K4+ 148	640,3	Acero de refuerzo grado 60	Pilas	Kgs	110,00	1,00	1,00	50,57	5.562,70	\$ 4.569	\$ 25.415.976
12	K4+ 100	K4+ 148	630,4	Concreto clase D (210 kg/cm ² ó 3000 PSI)	Viga fundación	m ³	38,00	1,20	0,50	1,00	22,80	\$ 536.075	\$ 12.222.510
12	K4+ 100	K4+ 148	640,2	Acero de refuerzo grado 40	Viga fundación	Kgs	38,00	1,00	1,00	26,21	995,98	\$ 4.604	\$ 4.585.492
12	K4+ 100	K4+ 148	640,3	Acero de refuerzo grado 60	Viga fundación	Kgs	38,00	1,00	1,00	17,16	652,08	\$ 4.569	\$ 2.979.354
12	K4+ 100	K4+ 148	640,2	Acero de refuerzo grado 40	Vastago	Kgs	38,00	1,00	1,00	23,94	909,72	\$ 4.604	\$ 4.188.351
12	K4+ 100	K4+ 148	640,3	Acero de refuerzo grado 60	Vastago	Kgs	38,00	1,00	1,00	29,06	1.104,28	\$ 4.569	\$ 5.045.455
12	K4+ 100	K4+ 148	630,4	Concreto clase D (210 kg/cm ² ó 3000 PSI)	Vastago	m ³	38,00	0,30	3,00	1,00	34,20	\$ 536.075	\$ 18.333.765
12	K4+ 100	K4+ 148	673,1	Geotextil NT 2500	Filtro detrás de Muro	m ²	38,00	6,00	1,00	1,00	228,00	\$ 4.909,00	\$ 1.119.252
12	K4+ 100	K4+ 148	673,2	Material para filtro	Filtro detrás de Muro	m ³	38,00	0,50	2,00	1,00	38,00	\$ 141.429	\$ 5.374.302
12	K4+ 100	K4+ 148	915	Tubería para filtro 4" perforado	Filtro detrás de Muro	m	45,00	1,00	1,00	1,00	45,00	\$ 27.672	\$ 1.245.240
12	K4+ 100	K4+ 148	610,1	Relleno para estructuras	Detrás de muro de contención	m ³	38,00	2,00	0,50	1,00	38,00	\$ 102.613	\$ 3.899.294
12	K4+ 100	K4+ 148	671	Cuneta revestidas	Costado derecho	m ³	50,00	0,90	0,10	1,00	4,50	\$ 411.963	\$ 1.853.834
12	K4+ 100	K4+ 148	320,2	Subbase granular CBR>30%	Estructura de pavimento	m ³	38,00	8,00	0,30	1,00	91,20	\$ 56.985	\$ 5.197.032
12	K4+ 100	K4+ 148	330,1	Base granular	Estructura de pavimento	m ³	38,00	8,00	0,25	1,00	76,00	\$ 80.421	\$ 6.111.996
12	K4+ 100	K4+ 148	450.3P	Mezcla densa en caliente MDC-2	Estructura de pavimento	m ³	38,00	8,00	0,10	1,00	30,40	\$ 862.446	\$ 26.218.358
12	K4+ 100	K4+ 148	420	Imprimación	Estructura de pavimento	m ²	38,00	8,00	1,00	1,00	304,00	\$ 2.188	\$ 665.152
12	K4+ 100	K4+ 148	900,2	Trasporte de material	Trasporte de subbase	m ³	91,20	1,00	1,00	14,13	1.288,66	\$ 1.200	\$ 1.546.387
12	K4+ 100	K4+ 148	900,2	Trasporte de material	Trasporte de base granular	m ³	76,00	1,00	1,00	14,13	1.073,88	\$ 1.200	\$ 1.288.656
12	K4+ 100	K4+ 148	900,2	Trasporte de material	Trasporte de Material asfáltico	m ³	30,40	1,00	1,00	14,13	429,55	\$ 1.200	\$ 515.462
12	K4+ 100	K4+ 148	670,2	Disipadores de energía y sedimentador	Descole	m ³	60,00	2,40	0,15	1,00	21,60	\$ 422.564,00	\$ 9.127.382
12	K4+ 100	K4+ 148	910	Limpieza de Obras transversales	Obra costado izquierdo	und	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	\$ 34.000	\$ 34.000
													\$ 613.518.529

TABLA 24: Presupuesto obra K4+400 al K4+535.

OBRA No	ABSISA INICIAL	ABSCISA FINAL	ITEM No	DESCRIPCION	UBICACIÓN	UND	L	a	h/e	Factor	CANTIDAD	Vr unitario	Vr total
13	K4+ 400	K4+ 535	200P1	Localizacion y replanteo de estructuras	Localizacion muro	m ²	135,00	2,00	1,00	1,00	270,00	\$ 1.244	\$ 335.880
13	K4+ 400	K4+ 535	210.1	Excavaciones	Excavacion para fundacion	m ³	135,00	1,50	1,00	1,00	202,50	\$ 15.194	\$ 3.076.785
13	K4+ 400	K4+ 535	900.2	Trasporte de material a botadero	Excavacion para fundacion	m ³	202,50	1,00	1,00	14,47	2.930,18	\$ 1.200	\$ 3.516.210
13	K4+ 400	K4+ 535	621.7	Caissons	Pilas	m ³	585,00	1,00	1,00	1,54	900,90	\$ 2.337.557	\$ 2.105.905.101
13	K4+ 400	K4+ 535	900.2	Trasporte de material a botadero	Pilas	m ³	900,90	1,00	1,00	14,47	13.036,02	\$ 1.200	\$ 15.643.228
13	K4+ 400	K4+ 535	630P	Mortero 1:3 Siolado	Fundacion	m ³	135,00	1,20	0,05	1,00	8,10	\$ 417.633	\$ 3.382.827
13	K4+ 400	K4+ 535	630.4	Concreto clase D (210 kg/cm2 ó 3000 PSI)	Pilas	m ³	585,00	1,00	1,13	1,00	661,05	\$ 536.075	\$ 354.372.379
13	K4+ 400	K4+ 535	640.2	Acero de refuerzo grado 40	Pilas	Kgs	585,00	1,00	1,00	16,13	9.436,05	\$ 4.604	\$ 43.443.574
13	K4+ 400	K4+ 535	640.3	Acero de refuerzo grado 60	Pilas	Kgs	585,00	1,00	1,00	50,57	29.583,45	\$ 4.569	\$ 135.166.783
13	K4+ 400	K4+ 535	630.4	Concreto clase D (210 kg/cm2 ó 3000 PSI)	Viga fundacion	m ³	135,00	1,20	0,50	1,00	81,00	\$ 536.075	\$ 43.422.075
13	K4+ 400	K4+ 535	640.2	Acero de refuerzo grado 40	Viga fundacion	Kgs	135,00	1,00	1,00	26,21	3.538,35	\$ 4.604	\$ 16.290.563
13	K4+ 400	K4+ 535	640.3	Acero de refuerzo grado 60	Viga fundacion	Kgs	135,00	1,00	1,00	17,16	2.316,60	\$ 4.569	\$ 10.584.545
13	K4+ 400	K4+ 535	640.2	Acero de refuerzo grado 40	Vastago	Kgs	135,00	1,00	1,00	23,94	3.231,90	\$ 4.604	\$ 14.879.668
13	K4+ 400	K4+ 535	640.3	Acero de refuerzo grado 60	Vastago	Kgs	135,00	1,00	1,00	29,06	3.923,10	\$ 4.569	\$ 17.924.644
13	K4+ 400	K4+ 535	630.4	Concreto clase D (210 kg/cm2 ó 3000 PSI)	Vastago	m ³	135,00	0,30	3,00	1,00	121,50	\$ 536.075	\$ 65.133.113
13	K4+ 400	K4+ 535	673.1	Geotextil NT 2500	Filtro detrás de Muro	m ²	135,00	6,00	1,00	1,00	810,00	\$ 4.909,00	\$ 3.976.290
13	K4+ 400	K4+ 535	673.2	Material para filtro	Filtro detrás de Muro	m ³	135,00	0,50	2,00	1,00	135,00	\$ 141.429	\$ 19.092.915
13	K4+ 400	K4+ 535	915	Tuberia para filtro 4" perforado	Filtro detrás de Muro	m	150,00	1,00	1,00	1,00	150,00	\$ 27.672	\$ 4.150.800
13	K4+ 400	K4+ 535	610.1	Relleno para estructuras	Detrás de muro de contencion	m ³	135,00	2,00	0,50	1,00	135,00	\$ 102.613	\$ 13.852.755
13	K4+ 400	K4+ 535	220	Terraplen	Recuperacion banca	m ³	135,00	8,00	1,00	1,00	1.080,00	\$ 36.302	\$ 39.206.160
13	K4+ 400	K4+ 535	201,2P	Demolicion de Estructuras en concreto reforzado	Carcamo costado izquierdo	m ³	100,00	2,40	0,20	1,00	48,00	\$ 46.933	\$ 2.252.784
13	K4+ 400	K4+ 535	630.4	Concreto clase D (210 kg/cm2 ó 3000 PSI)	Construccion de Carcamo costado izquierdo	m ³	135,00	2,40	0,20	0,60	38,88	\$ 536.075	\$ 20.842.596
13	K4+ 400	K4+ 535	683P	Drenes Horizontales	Talud	m	20,00	1,00	1,00	54,00	1.080,00	\$ 213.234	\$ 230.292.720
13	K4+ 400	K4+ 535	320.2	Subbase granular CBR>30%	Estructura de pavimento	m ³	135,00	8,00	0,30	1,00	324,00	\$ 56.985	\$ 18.463.140
13	K4+ 400	K4+ 535	330.1	Base granular	Estructura de pavimento	m ³	135,00	8,00	0,25	1,00	270,00	\$ 80.421	\$ 21.713.670
13	K4+ 400	K4+ 535	450.3P	Mezcla densa en caliente MDC-2	Estructura de pavimento	m ³	135,00	8,00	0,10	1,00	108,00	\$ 862.446	\$ 93.144.168
13	K4+ 400	K4+ 535	420	Imprimacion	Estructura de pavimento	m ²	135,00	8,00	1,00	1,00	1.080,00	\$ 2.188	\$ 2.363.040
13	K4+ 400	K4+ 535	900.2	Trasporte de material	Trasporte de subbase	m ³	324,00	1,00	1,00	14,47	4.688,28	\$ 1.200	\$ 5.625.936
13	K4+ 400	K4+ 535	900.2	Trasporte de material	Trasporte de base granular	m ³	270,00	1,00	1,00	14,47	3.906,90	\$ 1.200	\$ 4.688.280
13	K4+ 400	K4+ 535	900.2	Trasporte de material	Trasporte de Material asfáltico	m ³	108,00	1,00	1,00	14,47	1.562,76	\$ 1.200	\$ 1.875.312
													\$ 3.314.617.941

TABLA 25: Presupuesto de Obra K4+600 al K4+ 610.

OBRA No.	ABSISA INICIAL	ABSISA FINAL	ITEM No.	DESCRIPCION	UBICACIÓN	UND	L	a	h/e	Factor	CANTIDAD	Vr unitario	Vr total
14	K4+ 600	K4+ 610	201,3P	Demolicion de pavimento	Seccion de fallo	m ²	10,00	8,00	0,10	1,00	8,00	\$ 82.479	\$ 659.832
14	K4+ 600	K4+ 610	900,2	Trasporte de material a botadero	Excavacion para fundacion	m ³	8,00	1,00	1,00	14,61	116,88	\$ 1.200	\$ 140.256
14	K4+ 600	K4+ 610	320,2	Subbase granular CBR>30%	Estructura de pavimento	m ³	10,00	8,00	0,30	1,00	24,00	\$ 56.985	\$ 1.367.640
14	K4+ 600	K4+ 610	330,1	Base granular	Estructura de pavimento	m ³	10,00	8,00	0,25	1,00	20,00	\$ 80.421	\$ 1.608.420
14	K4+ 600	K4+ 610	450,3P	Mezcla densa en caliente MDC-2	Estructura de pavimento	m ³	10,00	8,00	0,10	1,00	8,00	\$ 862.446	\$ 6.899.568
14	K4+ 600	K4+ 610	420	Impresion	Estructura de pavimento	m ²	10,00	8,00	1,00	1,00	80,00	\$ 2.188	\$ 175.040
14	K4+ 600	K4+ 610	900,2	Trasporte de material	Trasporte de subbase	m ³	24,00	1,00	1,00	14,61	350,64	\$ 1.200	\$ 420.768
14	K4+ 600	K4+ 610	900,2	Trasporte de material	Trasporte de base granular	m ³	20,00	1,00	1,00	14,61	292,20	\$ 1.200	\$ 350.640
14	K4+ 600	K4+ 610	900,2	Trasporte de material	Trasporte de Material asfaltico	m ³	8,00	1,00	1,00	14,61	116,88	\$ 1.200	\$ 140.256
													\$ 11.762.420

TABLA 26: Presupuesto Obra K5+ 200 al K5+ 270

OBRA No.	ABSISA INICIAL	ABSISA FINAL	ITEM No.	DESCRIPCION	UBICACIÓN	UND	L	a	h/e	Factor	CANTIDAD	Vr unitario	Vr total
15	K5+ 200	K5+ 270	201,3P	Demolicion de pavimento	Seccion de fallo	m ²	70,00	8,00	0,10	1,00	56,00	\$ 82.479	\$ 4.618.824
15	K5+ 200	K5+ 270	900,2	Trasporte de material a botadero	Excavacion para fundacion	m ³	56,00	1,00	1,00	15,24	853,44	\$ 1.200	\$ 1.024.128
15	K5+ 200	K5+ 270	320,2	Subbase granular CBR>30%	Estructura de pavimento	m ³	70,00	8,00	0,30	1,00	168,00	\$ 56.985	\$ 9.573.480
15	K5+ 200	K5+ 270	330,1	Base granular	Estructura de pavimento	m ³	70,00	8,00	0,25	1,00	140,00	\$ 80.421	\$ 11.258.940
15	K5+ 200	K5+ 270	450,3P	Mezcla densa en caliente MDC-2	Estructura de pavimento	m ³	70,00	8,00	0,10	1,00	56,00	\$ 862.446	\$ 48.296.976
15	K5+ 200	K5+ 270	420	Impresion	Estructura de pavimento	m ²	70,00	8,00	1,00	1,00	560,00	\$ 2.188	\$ 1.225.280
15	K5+ 200	K5+ 270	900,2	Trasporte de material	Trasporte de subbase	m ³	168,00	1,00	1,00	15,24	2.560,32	\$ 1.200	\$ 3.072.384
15	K5+ 200	K5+ 270	900,2	Trasporte de material	Trasporte de base granular	m ³	140,00	1,00	1,00	15,24	2.133,60	\$ 1.200	\$ 2.560.320
15	K5+ 200	K5+ 270	900,2	Trasporte de material	Trasporte de Material asfaltico	m ³	56,00	1,00	1,00	15,24	853,44	\$ 1.200	\$ 1.024.128
													\$ 82.654.460

TABLA 27: Presupuesto de Obra K6+100 al K6+213.

OBRA No	ABSCISA INICIAL	ABSCISA FINAL	ITEM No	DESCRIPCION	UBICACIÓN	UND	L	a	h/e	Factor	CANTIDAD	Vr unitario	Vr total
16	K6+ 100	K6+ 213	200P1	Localizacion y replanteo de estructuras	Localizacion muro	m ²	113,00	2,00	1,00	1,00	226,00	\$ 1.244	\$ 281.144
16	K6+ 100	K6+ 213	201.3P	Demolicion de pavimento	Seccion de fallo	m ²	113,00	8,00	0,10	1,00	90,40	\$ 82.479	\$ 7.456.102
16	K6+ 100	K6+ 213	900.2	Trasporte de material a botadero	Excavacion para fundacion	m ³	90,40	1,00	1,00	16,16	1.460,86	\$ 1.200	\$ 1.753.037
16	K6+ 100	K6+ 213	210,1	Excavaciones	Excavacion para fundacion	m ³	113,00	1,50	1,00	1,00	169,50	\$ 15.194	\$ 2.575.383
16	K6+ 100	K6+ 213	900.2	Trasporte de material a botadero	Excavacion para fundacion	m ³	169,50	1,00	1,00	16,16	2.739,12	\$ 1.200	\$ 3.286.944
16	K6+ 100	K6+ 213	621,7	Caissons	Pilas	m ³	480,00	1,00	1,00	1,54	739,20	\$ 2.337.557	\$ 1.727.922.134
16	K6+ 100	K6+ 213	900.2	Trasporte de material a botadero	Pilas	m ³	739,20	1,00	1,00	16,16	11.945,47	\$ 1.200	\$ 14.334.566
16	K6+ 100	K6+ 213	630P	Mortero 1:3 Siolado	Fundacion	m ³	113,00	1,20	0,05	1,00	6,78	\$ 417.633	\$ 2.831.552
16	K6+ 100	K6+ 213	630.4	Concreto clase D (210 kg/cm2 ó 3000 PSI)	Pilas	m ³	480,00	1,00	1,13	1,00	542,40	\$ 536.075	\$ 290.767.080
16	K6+ 100	K6+ 213	640.2	Acero de refuerzo grado 40	Pilas	Kgs	480,00	1,00	1,00	16,13	7.742,40	\$ 4.604	\$ 35.646.010
16	K6+ 100	K6+ 213	640.3	Acero de refuerzo grado 60	Pilas	Kgs	480,00	1,00	1,00	50,57	24.273,60	\$ 4.569	\$ 110.906.078
16	K6+ 100	K6+ 213	630.4	Concreto clase D (210 kg/cm2 ó 3000 PSI)	Viga fundacion	m ³	113,00	1,20	0,50	1,00	67,80	\$ 536.075	\$ 36.345.885
16	K6+ 100	K6+ 213	640.2	Acero de refuerzo grado 40	Viga fundacion	Kgs	113,00	1,00	1,00	26,21	2.961,73	\$ 4.604	\$ 13.635.805
16	K6+ 100	K6+ 213	640.3	Acero de refuerzo grado 60	Viga fundacion	Kgs	113,00	1,00	1,00	17,16	1.939,08	\$ 4.569	\$ 8.859.657
16	K6+ 100	K6+ 213	640.2	Acero de refuerzo grado 40	Vastago	Kgs	113,00	1,00	1,00	23,94	2.705,22	\$ 4.604	\$ 12.454.833
16	K6+ 100	K6+ 213	640.3	Acero de refuerzo grado 60	Vastago	Kgs	113,00	1,00	1,00	29,06	3.283,78	\$ 4.569	\$ 15.003.591
16	K6+ 100	K6+ 213	630.4	Concreto clase D (210 kg/cm2 ó 3000 PSI)	Vastago	m ³	113,00	0,30	3,00	1,00	101,70	\$ 536.075	\$ 54.518.828
16	K6+ 100	K6+ 213	673.1	Geotextil NT 2500	Filtro detrás de Muro	m ²	113,00	6,00	1,00	1,00	678,00	\$ 4.909,00	\$ 3.328.302
16	K6+ 100	K6+ 213	673.2	Material para filtro	Filtro detrás de Muro	m ³	113,00	0,50	2,00	1,00	113,00	\$ 141.429	\$ 15.981.477
16	K6+ 100	K6+ 213	915	Tuberia para filtro 4" perforado	Filtro detrás de Muro	m	125,00	1,00	1,00	1,00	125,00	\$ 27.672	\$ 3.459.000
16	K6+ 100	K6+ 213	610,1	Relleno para estructuras	Detrás de muro de contencion	m ³	113,00	2,00	0,50	1,00	113,00	\$ 102.613	\$ 11.595.269
16	K6+ 100	K6+ 213	220	Terraplen	Recuperacion banca	m ³	135,00	8,00	0,20	1,00	216,00	\$ 36.302	\$ 7.841.232
16	K6+ 100	K6+ 213	201.2P	Demolicion de Estructurasen concreto reforzado	Carcamo costado izquierdo	m ³	113,00	2,40	0,20	1,00	54,24	\$ 46.933	\$ 2.545.646
16	K6+ 100	K6+ 213	630.4	Concreto clase D (210 kg/cm2 ó 3000 PSI)	Construccion de Carcamo costado izquierdo	m ³	113,00	2,40	0,20	0,60	32,54	\$ 536.075	\$ 17.446.025
16	K6+ 100	K6+ 213	671	Cuneta revestidas	Costado derecho	m ³	113,00	0,90	0,10	1,00	10,17	\$ 411.963	\$ 4.189.664
16	K6+ 100	K6+ 213	683P	Drenes Horizontales	Talud	m	20,00	1,00	1,00	69,00	1.380,00	\$ 213.234	\$ 294.262.920
16	K6+ 100	K6+ 213	320.2	Subbase granular CBR>30%	Estructura de pavimento	m ³	113,00	8,00	0,30	1,00	271,20	\$ 56.985	\$ 15.454.332
16	K6+ 100	K6+ 213	330.1	Base granular	Estructura de pavimento	m ³	113,00	8,00	0,25	1,00	226,00	\$ 80.421	\$ 18.175.146
16	K6+ 100	K6+ 213	450.3P	Mezcla densa en caliente MDC-2	Estructura de pavimento	m ³	113,00	8,00	0,10	1,00	90,40	\$ 862.446	\$ 77.965.118
16	K6+ 100	K6+ 213	420	Imprimacion	Estructura de pavimento	m ²	113,00	8,00	1,00	1,00	904,00	\$ 2.188	\$ 1.977.952
16	K6+ 100	K6+ 213	900.2	Trasporte de material	Trasporte de subbase	m ³	271,20	1,00	1,00	16,16	4.382,59	\$ 1.200	\$ 5.259.110
16	K6+ 100	K6+ 213	900.2	Trasporte de material	Trasporte de base granular	m ³	226,00	1,00	1,00	16,16	3.652,16	\$ 1.200	\$ 4.382.592
16	K6+ 100	K6+ 213	900.2	Trasporte de material	Trasporte de Material asfaltico	m ³	90,40	1,00	1,00	16,16	1.460,86	\$ 1.200	\$ 1.753.037
16	K6+ 100	K6+ 213	800P	Cerramiento en malla	Reposicion cerramiento	ml	113,00	1,00	1,00	1,00	113,00	\$ 127.494	\$ 14.406.793
													\$ 2.838.602.243

TABLA 28: Presupuesto de Obra K7+300 al K7+335

OBRA No	ABSISA INICIAL	ABSCISA FINAL	ITEM No	DESCRIPCION	UBICACIÓN	UND	L	a	h/e	Factor	CANTIDAD	Vr unitario	Vr total
17	K7+ 300	K7+ 335	200P1	Localizacion y replanteo de estructuras	Localizacion muro	m ²	35,00	2,00	1,00	1,00	70,00	\$ 1.244	\$ 87.080
17	K7+ 300	K7+ 335	201,3P	Demolicion de pavimento	Seccion de fallo	m ²	35,00	8,00	0,10	1,00	28,00	\$ 82.479	\$ 2.309.412
17	K7+ 300	K7+ 335	900,2	Trasporte de material a botadero	Excavacion para fundacion	m ³	28,00	1,00	1,00	17,32	484,96	\$ 1.200	\$ 581.952
17	K7+ 300	K7+ 335	320,2	Subbase granular CBR>30%	Estructura de pavimento	m ³	35,00	8,00	0,30	1,00	84,00	\$ 56.985	\$ 4.786.740
17	K7+ 300	K7+ 335	330,1	Base granular	Estructura de pavimento	m ³	35,00	8,00	0,25	1,00	70,00	\$ 80.421	\$ 5.629.470
17	K7+ 300	K7+ 335	450,3P	Mezcla densa en caliente MDC-2	Estructura de pavimento	m ³	35,00	8,00	0,10	1,00	28,00	\$ 862.446	\$ 24.148.488
17	K7+ 300	K7+ 335	420	Imprimacion	Estructura de pavimento	m ²	35,00	8,00	1,00	1,00	280,00	\$ 2.188	\$ 612.640
17	K7+ 300	K7+ 335	621,7	Caissons	Pilas	m ³	200,00	1,00	1,00	1,54	308,00	\$ 2.337.557	\$ 719.967.556
17	K7+ 300	K7+ 335	900,2	Trasporte de material a botadero	Pilas	m ³	308,00	1,00	1,00	17,32	5.334,56	\$ 1.200	\$ 6.401.472
17	K7+ 300	K7+ 335	630P	Mortero 1:3 Siolado	Fundacion	m ³	35,00	1,20	0,05	1,00	2,10	\$ 417.633	\$ 877.029
17	K7+ 300	K7+ 335	630,4	Concreto clase D (210 kg/cm2 ó 3000 PSI)	Pilas	m ³	200,00	1,00	1,13	1,00	226,00	\$ 536.075	\$ 121.152.950
17	K7+ 300	K7+ 335	640,2	Acero de refuerzo grado 40	Pilas	Kgs	200,00	1,00	1,00	16,13	3.226,00	\$ 4.604	\$ 14.852.504
17	K7+ 300	K7+ 335	640,3	Acero de refuerzo grado 60	Pilas	Kgs	200,00	1,00	1,00	50,57	10.114,00	\$ 4.569	\$ 46.210.866
17	K7+ 300	K7+ 335	630,4	Concreto clase D (210 kg/cm2 ó 3000 PSI)	Viga fundacion	m ³	35,00	1,20	0,50	1,00	21,00	\$ 536.075	\$ 11.257.575
17	K7+ 300	K7+ 335	640,2	Acero de refuerzo grado 40	Viga fundacion	Kgs	35,00	1,00	1,00	26,21	917,35	\$ 4.604	\$ 4.223.479
17	K7+ 300	K7+ 335	640,3	Acero de refuerzo grado 60	Viga fundacion	Kgs	35,00	1,00	1,00	17,16	600,60	\$ 4.569	\$ 2.744.141
17	K7+ 300	K7+ 335	320,2	Subbase granular CBR>30%	Estructura de pavimento	m ³	35,00	8,00	0,30	1,00	84,00	\$ 56.985	\$ 4.786.740
17	K7+ 300	K7+ 335	330,1	Base granular	Estructura de pavimento	m ³	35,00	8,00	0,25	1,00	70,00	\$ 80.421	\$ 5.629.470
17	K7+ 300	K7+ 335	450,3P	Mezcla densa en caliente MDC-2	Estructura de pavimento	m ³	35,00	8,00	0,10	1,00	28,00	\$ 862.446	\$ 24.148.488
17	K7+ 300	K7+ 335	420	Imprimacion	Estructura de pavimento	m ²	35,00	8,00	1,00	1,00	280,00	\$ 2.188	\$ 612.640
17	K7+ 300	K7+ 335	900,2	Trasporte de material	Trasporte de subbase	m ³	84,00	1,00	1,00	17,32	1.454,88	\$ 1.200	\$ 1.745.856
17	K7+ 300	K7+ 335	900,2	Trasporte de material	Trasporte de base granular	m ³	70,00	1,00	1,00	17,32	1.212,40	\$ 1.200	\$ 1.454.880
17	K7+ 300	K7+ 335	900,2	Trasporte de material	Trasporte de Material asfaltico	m ³	28,00	1,00	1,00	17,32	484,96	\$ 1.200	\$ 581.952
													\$ 1.004.803.381

TABLA 29: Presupuesto de Obra K8+400 al K8+415.

OBRA No	ABSISA INICIAL	ABSISA FINAL	ITEM No	DESCRIPCION	UBICACIÓN	UND	L	a	h/e	Factor	CANTIDAD	Vr unitario	Vr total
18	K8+ 400	K8+ 415	210,1	Excavaciones	Excavacion para fundacion	m ³	15,00	1,50	1,00	1,00	22,50	\$ 15.194	\$ 341.865
18	K8+ 400	K8+ 415	900,2	Trasporte de material a botadero	Excavacion para fundacion	m ³	22,50	1,00	1,00	18,41	414,23	\$ 1.200	\$ 497.070
18	K8+ 400	K8+ 415	630P	Mortero 1:3 Siolado	Fundacion	m ³	15,00	1,20	0,05	1,00	0,90	\$ 417.633	\$ 375.870
18	K8+ 400	K8+ 415	630,4	Concreto clase D (210 kg/cm ² ó 3000 PSI)	Zapata	m ³	15,00	1,20	0,25	1,00	4,50	\$ 536.075	\$ 2.412.338
18	K8+ 400	K8+ 415	640,2	Acero de refuerzo grado 40	Viga fundacion	Kgs	15,00	1,00	1,00	26,21	393,15	\$ 4.604	\$ 1.810.063
18	K8+ 400	K8+ 415	640,3	Acero de refuerzo grado 60	Viga fundacion	Kgs	15,00	1,00	1,00	17,16	257,40	\$ 4.569	\$ 1.176.061
18	K8+ 400	K8+ 415	640,2	Acero de refuerzo grado 40	Vastago	Kgs	15,00	1,00	1,00	23,94	359,10	\$ 4.604	\$ 1.653.296
18	K8+ 400	K8+ 415	640,3	Acero de refuerzo grado 60	Vastago	Kgs	15,00	1,00	1,00	29,06	435,90	\$ 4.569	\$ 1.991.627
18	K8+ 400	K8+ 415	630,4	Concreto clase D (210 kg/cm ² ó 3000 PSI)	Vastago	m ³	15,00	0,20	2,00	1,00	6,00	\$ 536.075	\$ 3.216.450
18	K8+ 400	K8+ 415	673,1	Geotextil NT 2500	Filtro detrás de Muro	m ²	15,00	6,00	1,00	1,00	90,00	\$ 4.909,00	\$ 441.810
18	K8+ 400	K8+ 415	673,2	Material para filtro	Filtro detrás de Muro	m ³	15,00	0,50	2,00	1,00	15,00	\$ 141.429	\$ 2.121.435
18	K8+ 400	K8+ 415	915	Tuberia para filtro 4" perforado	Filtro detrás de Muro	m	15,00	1,00	1,00	1,00	15,00	\$ 27.672	\$ 415.080
18	K8+ 400	K8+ 415	610,1	Relleno para estructuras	Detrás de muro de contencion	m ³	15,00	2,00	0,50	1,00	15,00	\$ 102.613	\$ 1.539.195
18	K8+ 400	K8+ 415	670,2	Disipadores de energia y sedimentador	Descole	m ³	50,00	2,40	0,15	1,00	18,00	\$ 422.564,00	\$ 7.606.152
18	K8+ 400	K8+ 415	810,2	Empradizacion en talud con tierra organica y sem illa	Talud	m ²	50,00	30,00	1,00	1,00	1.500,00	\$ 10.182	\$ 15.273.000
18	K8+ 400	K8+ 415	210,1	Excavacion sin clasifica	Rondas de coronacion	m ³	70,00	1,50	0,80	1,00	84,00	\$ 15.194	\$ 1.276.296
												\$ 42.147.607	

TABLA 30: Presupuesto de obra K9+200 AL K9+210.

OBRA No	ABSISA INICIAL	ABSISA FINAL	ITEM No	DESCRIPCION	UBICACIÓN	UND	L	a	h/e	Factor	CANTIDAD	Vr unitario	Vr total
19	K9+ 200	K9+ 210	201,3P	Demolicion de pavimento	Seccion de fallo	m ²	10,00	8,00	0,10	1,00	8,00	\$ 82.479	\$ 659.832
19	K9+ 200	K9+ 210	900,2	Trasporte de material a botadero	Excavacion para fundacion	m ³	8,00	1,00	1,00	19,21	153,68	\$ 1.200	\$ 184.416
19	K9+ 200	K9+ 210	330,1	Base granular	Estructura de pavimento	m ³	10,00	8,00	0,25	1,00	20,00	\$ 80.421	\$ 1.608.420
19	K9+ 200	K9+ 210	450,3P	Mezcla densa en caliente MDC-2	Estructura de pavimento	m ³	10,00	8,00	0,10	1,00	8,00	\$ 862.446	\$ 6.899.568
19	K9+ 200	K9+ 210	420	Imprimacion	Estructura de pavimento	m ²	10,00	8,00	1,00	1,00	80,00	\$ 2.188	\$ 175.040
19	K9+ 200	K9+ 210	900,2	Trasporte de material	Trasporte de base granular	m ³	20,00	1,00	1,00	19,21	384,20	\$ 1.200	\$ 461.040
19	K9+ 200	K9+ 210	900,2	Trasporte de material	Trasporte de Material asfaltico	m ³	8,00	1,00	1,00	19,21	153,68	\$ 1.200	\$ 184.416
												\$ 10.172.732	

TABLA 31: Presupuesto de obra K37+200 al K37+220.

OBRA No.	ABSISA INICIAL	ABSCISA FINAL	ITEM No.	DESCRIPCION	UBICACIÓN	UND	L	a	h/e	Factor	CANTIDAD	Vr unitario	Vr total
20	K37+ 200	K37+ 220	200P1	Localizacion y replanteo de estructuras	Localizacion muro	m ²	20,00	2,00	1,00	1,00	40,00	\$ 1.244	\$ 49.760
20	K37+ 200	K37+ 220	210,1	Excavaciones	Excavacion para fundacion	m ³	20,00	1,50	1,00	1,00	30,00	\$ 15.194	\$ 455.820
20	K37+ 200	K37+ 220	900,2	Trasporte de material a botadero	Excavacion para fundacion	m ³	30,00	1,00	1,00	10,00	300,00	\$ 1.200	\$ 360.000
20	K37+ 200	K37+ 220	621,7	Caissons	Pilas	m ³	90,00	1,00	1,00	1,54	138,60	\$ 2.337.557	\$ 323.985.400
20	K37+ 200	K37+ 220	900,2	Trasporte de material a botadero	Pilas	m ³	138,60	1,00	1,00	10,00	1.386,00	\$ 1.200	\$ 1.663.200
20	K37+ 200	K37+ 220	630P	Mortero 1:3 Siolado	Fundacion	m ³	20,00	1,20	0,05	1,00	1,20	\$ 417.633	\$ 501.160
20	K37+ 200	K37+ 220	630,4	Concreto clase D (210 kg/cm2 ó 3000 PSI)	Pilas	m ³	90,00	1,00	1,13	1,00	101,70	\$ 536.075	\$ 54.518.828
20	K37+ 200	K37+ 220	640,2	Acero de refuerzo grado 40	Pilas	Kgs	90,00	1,00	1,00	16,13	1.451,70	\$ 4.604	\$ 6.683.627
20	K37+ 200	K37+ 220	640,3	Acero de refuerzo grado 60	Pilas	Kgs	90,00	1,00	1,00	50,57	4.551,30	\$ 4.569	\$ 20.794.890
20	K37+ 200	K37+ 220	630,4	Concreto clase D (210 kg/cm2 ó 3000 PSI)	Viga fundacion	m ³	20,00	1,20	0,50	1,00	12,00	\$ 536.075	\$ 6.432.900
20	K37+ 200	K37+ 220	640,2	Acero de refuerzo grado 40	Viga fundacion	Kgs	20,00	1,00	1,00	26,21	524,20	\$ 4.604	\$ 2.413.417
20	K37+ 200	K37+ 220	640,3	Acero de refuerzo grado 60	Viga fundacion	Kgs	20,00	1,00	1,00	17,16	343,20	\$ 4.569	\$ 1.568.081
20	K37+ 200	K37+ 220	640,2	Acero de refuerzo grado 40	Vastago	Kgs	20,00	1,00	1,00	23,94	478,80	\$ 4.604	\$ 2.204.395
20	K37+ 200	K37+ 220	640,3	Acero de refuerzo grado 60	Vastago	Kgs	20,00	1,00	1,00	29,06	581,20	\$ 4.569	\$ 2.655.503
20	K37+ 200	K37+ 220	630,4	Concreto clase D (210 kg/cm2 ó 3000 PSI)	Vastago	m ³	20,00	0,30	3,00	1,00	18,00	\$ 536.075	\$ 9.649.350
20	K37+ 200	K37+ 220	673,1	Geotextil NT 2500	Filtro detrás de Muro	m ²	20,00	6,00	1,00	1,00	120,00	\$ 4.909,00	\$ 589.080
20	K37+ 200	K37+ 220	673,2	Material para filtro	Filtro detrás de Muro	m ³	20,00	0,50	2,00	1,00	20,00	\$ 141.429	\$ 2.828.580
20	K37+ 200	K37+ 220	915	Tuberia para filtro 4" perforado	Filtro detrás de Muro	m	25,00	1,00	1,00	1,00	25,00	\$ 27.672	\$ 691.800
20	K37+ 200	K37+ 220	610,1	Relleno para estructuras	Detrás de muro de contencion	m ³	20,00	2,00	0,50	1,00	20,00	\$ 102.613	\$ 2.052.260
													\$ 440.098.049

TABLA 32: Presupuesto de obra K42+650.

OBRA No.	ABSISA INICIAL	ABSCISA FINAL	ITEM No.	DESCRIPCION	UBICACIÓN	UND	L	a	h/e	Factor	CANTIDAD	Vr unitario	Vr total
21	K42+ 650	K42+ 650	670,2	Disipadores de energia y sedimentador	Descole	m ³	30,00	2,40	0,15	1,00	10,80	\$ 422.564,00	\$ 4.563.691
													\$ 4.563.691

TABLA 33: Presupuesto de Obra K48+600 al K48+640.

OBRA No.	ABSCISA INICIAL	ABSCISA FINAL	ITEM No.	DESCRIPCION	UBICACIÓN	UND	L	a	h/e	Factor	CANTIDAD	Vr unitario	Vr total
22	K48+ 600	K48+ 640	200P1	Localizacion y replanteo de estructuras	Localizacion muro	m ²	40,00	2,00	1,00	1,00	80,00	\$ 1.244	\$ 99.520
22	K48+ 600	K48+ 640	201,3P	Demolicion de pavimento	Seccion de fallo	m ²	40,00	8,00	0,10	1,00	32,00	\$ 82.479	\$ 2.639.328
22	K48+ 600	K48+ 640	900,2	Trasporte de material a botadero	Excavacion para fundacion	m ³	32,00	1,00	1,00	10,00	320,00	\$ 1.200	\$ 384.000
22	K48+ 600	K48+ 640	210,1	Excavaciones	Excavacion para fundacion	m ³	40,00	1,50	1,00	1,00	60,00	\$ 15.194	\$ 911.640
22	K48+ 600	K48+ 640	900,2	Trasporte de material a botadero	Excavacion para fundacion	m ³	60,00	1,00	1,00	10,00	600,00	\$ 1.200	\$ 720.000
22	K48+ 600	K48+ 640	621,7	Caissons	Pilas	m ³	120,00	1,00	1,00	1,54	184,80	\$ 2.337.557	\$ 431.980.534
22	K48+ 600	K48+ 640	900,2	Trasporte de material a botadero	Pilas	m ³	184,80	1,00	1,00	10,00	1.848,00	\$ 1.200	\$ 2.217.600
22	K48+ 600	K48+ 640	630P	Mortero 1:3 Siolado	Fundacion	m ³	40,00	1,20	0,05	1,00	2,40	\$ 417.633	\$ 1.002.319
22	K48+ 600	K48+ 640	630,4	Concreto clase D (210 kg/cm2 ó 3000 PSI)	Pilas	m ³	120,00	1,00	1,13	1,00	135,60	\$ 536.075	\$ 72.691.770
22	K48+ 600	K48+ 640	640,2	Acero de refuerzo grado 40	Pilas	Kgs	120,00	1,00	1,00	16,13	1.935,60	\$ 4.604	\$ 8.911.502
22	K48+ 600	K48+ 640	640,3	Acero de refuerzo grado 60	Pilas	Kgs	120,00	1,00	1,00	50,57	6.068,40	\$ 4.569	\$ 27.726.520
22	K48+ 600	K48+ 640	630,4	Concreto clase D (210 kg/cm2 ó 3000 PSI)	Viga fundacion	m ³	40,00	1,20	0,50	1,00	24,00	\$ 536.075	\$ 12.865.800
22	K48+ 600	K48+ 640	640,2	Acero de refuerzo grado 40	Viga fundacion	Kgs	40,00	1,00	1,00	26,21	1.048,40	\$ 4.604	\$ 4.826.834
22	K48+ 600	K48+ 640	640,3	Acero de refuerzo grado 60	Viga fundacion	Kgs	40,00	1,00	1,00	17,16	686,40	\$ 4.569	\$ 3.136.162
22	K48+ 600	K48+ 640	640,2	Acero de refuerzo grado 40	Vastago	Kgs	40,00	1,00	1,00	23,94	957,60	\$ 4.604	\$ 4.408.790
22	K48+ 600	K48+ 640	640,3	Acero de refuerzo grado 60	Vastago	Kgs	40,00	1,00	1,00	29,06	1.162,40	\$ 4.569	\$ 5.311.006
22	K48+ 600	K48+ 640	630,4	Concreto clase D (210 kg/cm2 ó 3000 PSI)	Vastago	m ³	40,00	0,30	3,00	1,00	36,00	\$ 536.075	\$ 19.298.700
22	K48+ 600	K48+ 640	673,1	Geotextil NT 2500	Filtro detrás de Muro	m ²	40,00	6,00	1,00	1,00	240,00	\$ 4.909,00	\$ 1.178.160
22	K48+ 600	K48+ 640	673,2	Material para filtro	Filtro detrás de Muro	m ³	40,00	0,50	2,00	1,00	40,00	\$ 141.429	\$ 5.657.160
22	K48+ 600	K48+ 640	915	Tuberia para filtro 4" perforado	Filtro detrás de Muro	m	50,00	1,00	1,00	1,00	50,00	\$ 27.672	\$ 1.383.600
22	K48+ 600	K48+ 640	610,1	Relleno para estructuras	Detrás de muro de contencion	m ³	40,00	2,00	0,50	1,00	40,00	\$ 102.613	\$ 4.104.520
22	K48+ 600	K48+ 640	320,2	Subbase granular CBR>30%	Estructura de pavimento	m ³	40,00	8,00	0,30	1,00	96,00	\$ 56.985	\$ 5.470.560
22	K48+ 600	K48+ 640	330,1	Base granular	Estructura de pavimento	m ³	40,00	8,00	0,25	1,00	80,00	\$ 80.421	\$ 6.433.680
22	K48+ 600	K48+ 640	450.3P	Mezcla densa en caliente MDC-2	Estructura de pavimento	m ³	40,00	8,00	0,10	1,00	32,00	\$ 862.446	\$ 27.598.272
22	K48+ 600	K48+ 640	420	Imprimacion	Estructura de pavimento	m ²	40,00	8,00	1,00	1,00	320,00	\$ 2.188	\$ 700.160
22	K48+ 600	K48+ 640	900,2	Trasporte de material	Trasporte de subbase	m ³	96,00	1,00	1,00	58,62	5.627,52	\$ 1.200	\$ 6.753.024
22	K48+ 600	K48+ 640	900,2	Trasporte de material	Trasporte de base granular	m ³	80,00	1,00	1,00	58,62	4.689,60	\$ 1.200	\$ 5.627.520
22	K48+ 600	K48+ 640	900,2	Trasporte de material	Trasporte de Material asfaltico	m ³	32,00	1,00	1,00	58,62	1.875,84	\$ 1.200	\$ 2.251.008
												\$ 666.289.688	

TABLA 34: Presupuesto de Obras adicionales en todo el corredor vial.

OBRA No	ABSISA INICIAL	ABSCISA FINAL	ITEM No	DESCRIPCION	UBICACIÓN	UND	L	a	h/e	Factor	CANTIDAD	Vr unitario	Vr total
G	K0+ 000	K40+ 000	200P3	Roceria	Toda la obra	Ha	40.000,00	2,00	1,00	1,00	8	\$ 464.636	\$ 3.717.088
G	K0+ 000	K6+ 600	700,1	Linea de demarcacion	Toda la obra	m	6.600,00	1,00	1,00	3,00	19.800	\$ 1.680	\$ 33.264.000
G	K21+ 100	K28+ 650	700,1	Linea de demarcacion	Toda la obra	m	7.550,00	1,00	1,00	3,00	22.650	\$ 1.680	\$ 38.052.000
G	K32+ 770	K41+ 030	700,1	Linea de demarcacion	Toda la obra	m	8.260,00	1,00	1,00	3,00	24.780	\$ 1.680	\$ 41.630.400
G	K0+ 000	K40+ 000	700,2	Marca Vial	Toda la obra	m ²	280,00	2,00	1,00	1,00	560	\$ 22.388	\$ 12.537.280
G	K0+ 000	K40+ 000	701	Tachas reflectivas	Toda la obra	und					10.000	\$ 10.007	\$ 100.070.000
G	K0+ 000	K40+ 000	720	Postes de Kilometraje	Toda la obra	und	21,00	1,00	1,00	1,00	21,00	\$ 143.608	\$ 3.015.768
G	K0+ 000	K40+ 000	730,1	Defensas Metalicas	Toda la obra	m	300,00	1,00	1,00	1,00	300,00	\$ 207.135	\$ 62.140.500
G	K0+ 000	K40+ 000	730,2	Seccion final de defensas	Toda la obra	und	20,00	1,00	1,00	1,00	20,00	\$ 77.330	\$ 1.546.600
G	K0+ 000	K40+ 000	740	Captafaros	Toda la obra	und	280,00	1,00	1,00	1,00	280,00	\$ 13.132	\$ 3.676.960
G	K0+ 000	K40+ 000	810,2	Empradizacion de taludes	Toda la obra	m ²	30,00	25,00	1,00	10,00	7.500,00	\$ 10.182	\$ 76.365.000
G	K0+ 000	K40+ 000	910	Limpieza de obras transversales	Toda la obra	und	140,00	1,00	1,00	1,00	140,00	\$ 34.000	\$ 4.760.000
G	K0+ 000	K40+ 000	911	Limpieza de cunetas en concreto	Toda la obra	m	28.000,00	1,00	1,00	1,00	28.000,00	\$ 340	\$ 9.520.000
G	K0+ 000	K40+ 000	913	Topografia	Toda la obra	dia					90,00	\$ 330.000	\$ 29.700.000
G	K0+ 000	K40+ 000	900,3	TRANSPORTE DE MATERIAL PROVENIENTE DE DERRUMBES	Toda la obra	M ³ -KM					45.000,00	\$ 850	\$ 38.250.000
G	K0+ 000	K40+ 000	900,4	Trasporte de material entre 0 - 1 KMS	Toda la obra	m ³					300,00	\$ 1.820	\$ 546.000
G	K0+ 000	K40+ 000	900,5	Trasporte de material de 1 - 3 KMS	Toda la obra	m ³					300,00	\$ 2.158	\$ 647.400
													\$ 459.438.996

Anexo D. Evaluación de riesgos.

1. MATRICES DE RIESGO METODO GRAFICO.

Tabla 35: Matriz grafica de riesgos sociales.

		CONCESION DE LA VIA MEDELLIN - SAN PEDRO DE LOS MILAGROS - ENTRERRIOS																																					
		MATRIZ DE RIESGOS																																					
MATRIZ DE RIESGO	CLASIFICACION		ACTOS ORIGINADOS POR CRIMINALIDAD								ACTOS ORIGINADOS POR MOTIVACION POLITICA				SUCEOS DE ORIGEN FISICO				SUCEOS DERIVADOS DE LA IMPERIA				SUCEOS ORIGINADOS POR DESICIONES INSTITUCIONALES																
	Confidencialidad, Privado o Sencitivo	Obligacion por Ley o por obligacion Contractual	Costos de recuperacion (Tiempo, economicos e imagen)	Magnitud de daño: 1.) Insignificant 2.) Bajo 3.) Mediano 4.) Alto	Allanamiento ilegal	Persecucion (Civil, Fiscal, Penal)	Orden de detencion o secuestro	Sabotaje (Ataque Físico o Electronico)	Daños por vandalismo	Extorsion	Fraude/ Estafa	Robo / Urto de Informacion	Infiltracion	Virrus/Ejecucion o intervencion no autorizada de programas	Intereses Politicos que priman sobre el interes Colectivo	Detenimiento en las relaciones entre las partes involucradas en el proyecto	Presiones Politicas sobre las desiciones tecnicas del Proyecto	Trafico de influencias	Parapolitica	Incendio	Inundacion	Sismo	Falla en la estabilidad de las estructuras del proyecto	Contaminacion de fuentes de agua	Contaminacion por material Particulado en Aire	Falta de induccion, capacitacion y sensibilizacion sobre riesgos	Mal manejo de sistemas y herramientas	Falta de experiencia por parte del concesionario	Perdida de datos	Falta de definicion de permir, privilegios y restricciones del Personal	Acceso electrónico no autorizado a sistemas externos	Acceso electrónico no autorizado a sistemas internos	Ausencia de documentacion	Sobrepasar Autoridades	Sobrecostos por falta de desiciones	Falta de mantenimiento fisico (proceso, repuestos e insumos)	Falta de normas y reglas claras (no institucionalizar el estudio de los riesgos)	Falta de mecanismos de verificación de normas y reglas / Analisis inadecuado de datos de control	Retrasos en las obras debido a falta de desiciones de las entidades gubernamentales
Conflicto entre el proyecto y los particulares	X		4	12	8	12	8	16	12	12	16	8	4	16	16	16	16	16	16	8	4	16	4	4	4	16	4	16	8	16	4	4	12	16	16	4	16	16	16
Inconformidad de habitantes por instalacion de un peaje	X		4	12	8	12	8	16	12	12	16	8	4	16	16	16	16	16	16	8	4	16	4	4	4	16	4	16	8	16	4	4	12	16	16	4	16	16	16
Problemas de orden publico		X	2	6	4	6	4	8	6	6	8	4	2	8	8	8	8	8	4	2	8	2	2	2	2	8	2	8	4	8	2	2	6	8	8	2	8	8	8
Manifestaciones Publicas		X	2	6	4	6	4	8	6	6	8	4	2	8	8	8	8	8	4	2	8	2	2	2	2	8	2	8	4	8	2	2	6	8	8	2	8	8	8
Necesidades Basicas Insatisfechas	X		2	6	4	6	4	8	6	6	8	4	2	8	8	8	8	8	4	2	8	2	2	2	2	8	2	8	4	8	2	2	6	8	8	2	8	8	8
Desempleo de habitantes vecinos al proyecto como generador de peligro	X		3	9	6	9	6	12	9	9	12	6	3	12	12	12	12	12	12	6	3	12	3	3	3	12	3	12	6	12	3	3	9	12	12	3	12	12	12
Interferencia en la calidad o estabilidad de las obras por habitantes vecinos a la zona zona del proyecto inconformidad			2	6	4	6	4	8	6	6	8	4	2	8	8	8	8	8	4	2	8	2	2	2	2	8	2	8	4	8	2	2	6	8	8	2	8	8	8

Tabla 37: Matriz grafica de riesgos a causa de sucesos naturales.

		CONCESION DE LA VIA MEDELLIN - SAN PEDRO DE LOS MILAGROS - ENTRERRIOS																																									
		MATRIZ DE RIESGOS																																									
MATRIZ DE RIESGO	CLASIFICACION			ACTOS ORIGINADOS POR CRIMINALIDAD								ACTOS ORIGINADOS POR MOTIVACION POLITICA				SUCEOS DE ORIGEN FISICO				SUCEOS DERIVADOS DE LA IMPERICIA						SUCEOS ORIGINADOS POR DESICIONES INSTITUCIONALES																	
RIESGOS A CAUSA DE SUCEOS NATURALES	Confidencialidad, Privado o Sencitivo	Obligacion por Ley o por obligacion Contractual	Costos de recuperacion (Tiempo, economicos e imagen)	Magnitud de daño:				Allanamiento ilegal	Persecucion (Civil, Fiscal, Penal)	Orden de detencion o secuestro	Sabotaje (Ataque Físico o Electronico)	Daños por vandalismo	Exorsion	Fraude / Estafa	Robo / Urto de Informacion	Infiltracion	Virus/ Ejecucion o intervencion no autorizada de programas	Intereses Politicos que priman sobre el Interes Colectivo	Deterioro en las relaciones entre las partes involucradas en el proyecto	Presiones Politicas sobre las desiciones tecnicas del Proyecto	Tráfico de influencias	Parapolitica	Incendio	Inundacion	Sismo	Falla en la estabilidad de las estructuras del proyecto	Contaminacion de fuentes de agua	Contaminacion por material Particulado en Aire	Falta de inducción, capacitación y sensibilización sobre riesgos	Mal manejo de sistemas y herramientas	Falta de experiencia por parte del concesionario	Pérdida de datos	Falta de definición de perfil, privilegios y restricciones del personal	Acceso electrónico no autorizado a sistemas externos	Acceso electrónico no autorizado a sistemas internos	Ausencia de documentación	Sobrepasar Autoridades	Sobrecostos por falta de desiciones	Falta de mantenimiento físico (proceso, repuestos e insumos)	Falta de normas y reglas claras (no institucionalizar el estudio de los riesgos)	Falta de mecanismos de verificación de normas y reglas / Análisis inadecuado de datos de control	Retrasos en las obras debido a falta de desiciones de las entidades gubernamentales	
				1.) Insignificante	2.) Bajo	3.) Mediano	4.) Alto																																				
				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	2	4	4	4	4	2	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3
Daños causados a la estructura de pavimento de la via debido a olas invernales	X		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	8	12	8	16	16	16	16	8	8	4	8	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	12
Daños causados por movimientos Teluricos	X		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	6	4	8	8	8	8	4	4	2	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	6
Daños causados por causas imputables a efectos Hidrologicos e Hidraulicos	X		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	6	9	6	12	12	12	12	6	6	3	6	3	3	3	3	3	3	3	3	3	9	
Daños causados por incendios forestales	X		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	6	4	8	8	8	8	4	4	2	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	6	
Deterioro de la estructura de pavimento por causas inherentes a cambios en el clima	X		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	6	4	8	8	8	8	4	4	2	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	6	

Tabla 38: Matriz gráfica de riesgos técnicos.

		CONCESION DE LA VIA MEDELLIN - SAN PEDRO DE LOS MILAGROS - ENTRERRIOS																																				
		MATRIZ DE RIESGOS																																				
MATRIZ DE RIESGO	CLASIFICACION			ACTOS ORIGINADOS POR CRIMINALIDAD								ACTOS ORIGINADOS POR MOTIVACION POLITICA				SUCEOS DE ORIGEN FISICO				SUCEOS DERIVADOS DE LA IMPERICIA						SUCEOS ORIGINADOS POR DECISIONES INSTITUCIONALES												
	Confidencialidad, Privado o Sencitivo	Obligación por Ley o por obligación Contractual	Costos de recuperación (Tiempo, economicos e imagen)	Magnitud de daño: 1.) Insignificante 2.) Bajo 3.) Mediano 4.) Alto	Allanamiento legal	Persecucion (Civil, Fiscal, Penal)	Orden de detención o secuestro	Sabotaje (Ataque Físico o Electronico)	Dañros por vandalismo	Extorsion	Fraude / Estafa	Robo / Urto de Informacion	Infiltración	Virus/ Ejecución o intervención no autorizada de programas	Intereses Politicos que priman sobre el Interes Colectivo	Deterioro en las relaciones entre las partes involucradas en el proyecto	Presiones Politicas sobre las decisiones tecnicas del Proyecto	Trafico de influencias	Parapolitica	Incendio	Inundacion	Sismo	Falla en la estabilidad de las estructuras del proyecto	Contaminacion de fuentes de agua	Contaminacion por material Particulado en Aire	Falta de inducción, capacitación y sensibilización sobre riesgos	Mal manejo de sistemas y herramientas	Falta de experiencia por parte del concesionario	Pérdida de datos	Falta de definición de perfil, privilegios y restricciones del personal	Acceso electrónico no autorizado a sistemas externos	Acceso electrónico no autorizado a sistemas internos	Ausencia de documentación	Sobrepasar Autoridades	Sobrecostos por falta de decisiones	Falta de mantenimiento físico (proceso, repuestos e insumos)	Falta de normas y reglas claras (no institucionalizar el estudio de los riesgos)	Falta de mecanismos de verificación de normas y reglas / Analisis inadecuado de datos de control
No tener estudios Previos Completos a nivel de detalle	X		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	16	12	16	16	4	4	4	4	16	12	12	16	8	8	8	8	4	4	4	12	16	8	12	12	16
Capacidad tecnica del concesionario	X		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	8	6	8	8	2	2	2	2	8	6	6	8	4	4	4	4	2	2	2	6	8	4	6	6	8
Riesgos debido a cambios en los diseños	X		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	12	9	12	12	3	3	3	3	12	9	9	12	6	6	6	6	3	3	3	9	12	6	9	9	12
Riesgos en la ejecucion de obras que no cumplen especificaciones tecnicas	X		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	12	9	12	12	3	3	3	3	12	9	9	12	6	6	6	6	3	3	3	9	12	6	9	9	12
Obligar el alcance de gradualidad en el nivel de servicio de la vía a corto plazo		X	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	16	12	16	16	4	4	4	4	16	12	12	16	8	8	8	8	4	4	4	12	16	8	12	12	16
Cumplimiento de alcances fisicos	X		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	16	12	16	16	4	4	4	4	16	12	12	16	8	8	8	8	4	4	4	12	16	8	12	12	16

Tabla 39: Matriz grafica de riesgos administrativos.

		CONCESION DE LA VIA MEDELLIN - SAN PEDRO DE LOS MILAGROS - ENTRERRIOS																																								
		MATRIZ DE RIESGOS																																								
MATRIZ DE RIESGO	CLASIFICACION			ACTOS ORIGINADOS POR CRIMINALIDAD					ACTOS ORIGINADOS POR MOTIVACION POLITICA				SUCEOS DE ORIGEN FISICO				SUCEOS DERIVADOS DE LA IMPERICIA				SUCEOS ORIGINADOS POR DECISIONES INSTITUCIONALES																					
RIESGOS ADMINISTRATIVOS	Confidencialidad, Privado o Sencilvo	Obligacion por Ley o por obligacion Contractual	Costos de recuperacion (Tiempo, economicos e imagen)	Magnitud de daño: 1.) Insignificante 2.) Bajo 3.) Mediano 4.) Alto	Allanamiento ilegal	Persecucion (Civil, Fiscal, Penal)	Orden de detencion o secuestro	Sabotaje (Ataque Fisico o Electronico)	Daños por vandalismo	Extorsion	Fraude / Estafa	Robo / Urto de Informacion	Infiltracion	Virus/ Ejecucion o intervencion no autorizada de programas	Intereses Politicos que priman sobre el Interes Colectivo	Deterioro en las relaciones entre las partes involucradas en el proyecto	Presiones Politicas sobre las decisiones tecnicas del Proyecto	Trafico de influencias	Parapolitica	Incendio	Inundacion	Sismo	Falla en la estabilidad de las estructuras del proyecto	Contaminacion de fuentes de agua	Contaminacion por material Particulado en Aire	Falta de inducción, capacitación y sensibilización sobre riesgos	Mal manejo de sistemas y herramientas	Falta de experiencia por parte del concesionario	Pérdida de datos	Falta de definición de perfil, privilegios y restricciones del personal	Acceso electrónico no autorizado a sistemas externos	Acceso electrónico no autorizado a sistemas internos	Ausencia de documentación	Sobrepasar Autoridades	Sobrecostos por falta de decisiones	Falta de mantenimiento físico (proceso, repuestos e insumos)	Falta de normas y reglas claras (no institucionalizar el estudio de los riesgos)	Falta de mecanismos de verificación de normas y reglas / Analisis inadecuado de datos de control	Retrasos en las obras debido a falta de decisiones de las entidades gubernamentales			
					1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	4	3	4	1	1	1	1	1	1	1	4	4	4	3	4	3	3	4	3	4	4	3	4
Oportuna Adquisicion de predios	X		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	12	16	12	16	4	4	4	4	4	4	4	16	16	16	12	16	12	12	16	12	12	16	12	16	12	16	16	16
Riesgos debido a desorganizacion administrativa del concedente		X	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	12	16	12	16	4	4	4	4	4	4	4	16	16	16	12	16	12	12	16	12	16	12	16	12	16	16	16	16
Capacidad administrativa del conecionario	X		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	12	16	12	16	4	4	4	4	4	4	4	16	16	16	12	16	12	12	16	12	16	12	16	12	16	16	16	16
Relacion con el cliente		X	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	12	16	12	16	4	4	4	4	4	4	4	16	16	16	12	16	12	12	16	12	16	12	16	12	16	16	16	
Riesgos laborales	X		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	9	12	9	12	3	3	3	3	3	3	3	12	12	12	9	12	9	9	12	9	12	9	12	12	12	12	12	

Tabla 40: Matriz grafica de riesgos jurídicos.

		CONCESION DE LA VIA MEDELLIN - SAN PEDRO DE LOS MILAGROS - ENTRERRIOS																																						
		MATRIZ DE RIESGOS																																						
MATRIZ DE RIESGO	CLASIFICACION				ACTOS ORIGINADOS POR CRIMINALIDAD							ACTOS ORIGINADOS POR MOTIVACION POLITICA					SUCEOS DE ORIGEN FISICO					SUCEOS DERIVADOS DE LA IMPERICIA					SUCEOS ORIGINADOS POR DECISIONES INSTITUCIONALES													
RIESGOS JURIDICOS	Confidencialidad, Privado o Semicitivo	Obligacion por Ley o por obligacion Contractual	Costos de recuperacion (Tiempo, economicos e imagen)	Magnitud de daño: 1.) Insignificante 2.) Bajo 3.) Mediano 4.) Alto	Allanamiento ilegal	Persecucion (Civil, Fiscal, Penal)	Orden de detencion o secuestro	Sabotaje (Ataque Físico o Electronico)	Daños por vandalismo	Extorsion	Fraude / Estafa	Robo / Urto de informacion	Infiltracion	Virus/ Ejecucion o intervencion no autorizada de programas	Intereses Politicos que priman sobre el Interes Colectivo	Deterioro en las relaciones entre las partes involucradas en el proyecto	Presiones Politicas sobre las decisiones tecnicas del Proyecto	Trafico de influencias	Parapolitica	Incendio	Inundacion	Sismo	Falla en la estabilidad de las estructuras del proyecto	Contaminacion de fuentes de agua	Contaminacion por material Particulado en Aire	Falta de inducción, capacitación y sensibilización sobre riesgos	Mal manejo de sistemas y herramientas	Falta de experiencia por parte del concesionario	Perdida de datos	Falta de definición de perfil, privilegios y restricciones del personal	Acceso electrónico no autorizado a sistemas externos	Acceso electrónico no autorizado a sistemas internos	Ausencia de documentación	Sobrepasar Autoridades	Sobrecostos por falta de decisiones	Falta de mantenimiento físico (proceso, repuestos e insumos)	Falta de normas y reglas claras (no institucionalizar el estudio de los riesgos)	Falta de mecanismos de verificación de normas y reglas / Análisis inadecuado de datos de control	Retrasos en las obras debido a falta de decisiones de las entidades gubernamentales	
					3	1	2	2	2	2	4	4	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	4	1	3	1	3	1	1	1	1	1	4	4
Demandas Civiles de dueños de predios	X		4	12	4	8	8	8	8	16	16	8	4	4	4	4	4	4	8	4	4	4	4	4	4	16	4	12	4	12	4	4	4	4	4	16	16	16	16	16
Dificultad en la negociacion de predios	X		2	6	2	4	4	4	4	8	8	4	2	2	2	2	2	2	4	2	2	2	2	2	2	8	2	6	2	6	2	2	2	2	2	8	8	8	8	8
Fraudes en la recaudacion de peajes	X		3	9	3	6	6	6	6	12	12	6	3	3	3	3	3	3	6	3	3	3	3	3	3	12	3	9	3	9	3	3	3	3	3	12	12	12	12	12
Demandas Civiles por accidentabilidad imputables a la via		X	4	12	4	8	8	8	8	16	16	8	4	4	4	4	4	4	8	4	4	4	4	4	4	16	4	12	4	12	4	4	4	4	4	16	16	16	16	16

Tabla 42: Matriz grafica de riesgos Ambientales.

		CONCESION DE LA VIA MEDELLIN - SAN PEDRO DE LOS MILAGROS - ENTRERRIOS																																																
		MATRIZ DE RIESGOS																																																
MATRIZ DE RIESGO	CLASIFICACION			ACTOS ORIGINADOS POR CRIMINALIDAD								ACTOS ORIGINADOS POR MOTIVACION POLITICA				SUCEOS DE ORIGEN FISICO				SUCEOS DERIVADOS DE LA IMPERICIA						SDUCESOS ORIGINADOS POR DESICIONES INSTITUCIONALES																								
RIESGOS AMBIENTALES	Confidencialidad, Privado o Sencitivo	Obligacion por Ley o por obligacion Contractual	Costos de recuperacion (Tiempo, economicos e imagen)	Magnitud de daño: 1.) Insignificante 2.) Bajo 3.) Mediano 4.) Alto	Allanamiento ilegal	Persecucion (Civil, Fiscal, Penal)	Orden de detencion o secuestro	Sabotaje (Ataque Fisico o Electronico)	Daños por vandalismo	Extorsion	Fraude / Estafa	Robo / Urto de informacion	Infiltracion	Virus/ Ejecucion o intervencion no autorizada de programas	Intereses Politicos que priman sobre el Interes Colectivo	Deterioro en las relaciones entre las partes involucradas en el proyecto	Presiones Politicas sobre las desiciones tecnicas del Proyecto	Trafico de influencias	Parapolitica	Incendio	Inundacion	Sismo	Falla en la estabilidad de las estructuras del proyecto	Contaminacion de fuentes de agua	Contaminacion por material Particulado en Aire	Falta de induccion, capacitacion y sensibilizacion sobre riesgos	Mal manejo de sistemas y herramientas	Falta de experiencia por parte del concesionario	Perdida de datos	Falta de definicion de perfil, privilegios y restricciones del personal	Acceso electrónico no autorizado a sistemas externos	Acceso electrónico no autorizado a sistemas internos	Ausencia de documentacion	Sobrepasar Autoridades	Sobrecostos por falta de desiciones	Falta de mantenimiento fisico (proceso, repuestos e insumos)	Falta de normas y reglas claras (no institucionalizar el estudio de los riesgos)	Falta de mecanismos de verificacion de normas y reglas / Analisis inadecuado de datos de control	Retrasos en las obras debido a falta de desiciones de las entidades gubernamentales											
					1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	4	4	3	1	3	3	2	1	4	4	4	2	3	2	4	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1				
Licencias ambientales	X		4		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	16	16	16	12	4	12	12	8	4	16	16	16	8	12	8	16	4	4	8	4	4	4	4	4	4	4	4									
Concertacion con la comunidad la mitigacion de impactos Ambientales	X		4		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	16	16	16	12	4	12	12	8	4	16	16	16	8	12	8	16	4	4	8	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4						
Incidencia de los Riesgos ambientales en los costos del proyecto	X		4		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	16	16	16	12	4	12	12	8	4	16	16	16	8	12	8	16	4	4	8	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4					
Contaminacion auditiva	X		4		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	16	16	16	12	4	12	12	8	4	16	16	16	8	12	8	16	4	4	8	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4				
Contaminacion de fuentes Hidricas	X		4		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	16	16	16	12	4	12	12	8	4	16	16	16	8	12	8	16	4	4	8	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4			
Contaminacion de recurso aire	X		4		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	16	16	16	12	4	12	12	8	4	16	16	16	8	12	8	16	4	4	8	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

2. MATRICES DE RIESGOS METODO NUMERICO.

TABLA 43: Matriz Numérica de Riesgos Sociales.

VIABILIDAD ECONOMICA Y FINANCIERA DE CONCESIONAR LA VIA MEDELLIN-SAN PEDRO DE LOS MILAGROS-ENTRERRIOS

FICHA No	1
MACROPROCESO:	Riesgo Sociales
FACTOR DE IMPORTANCIA:	10,00%

RIESGO	PESO RELATIVO	FRECUENCIA	IMPACTO	PONDERADO
Conflicto entre el proyecto y los particulares	30,00%	3	20	1,80
Inconformidad de habitantes por instalacion de un peaje	8,00%	3	10	0,24
Problemas de orden Publico	15,00%	3	20	0,90
Manifestaciones publicas	10,00%	2	10	0,20
Necesidades basicas insatisfechas	10,00%	3	10	0,30
Desempleo de habitantes vecinos al proyecto como generador de peligro	20,00%	2	10	0,40
habitantes vecinos en la zona del proyecto debido a inconformidades	7,00%	1	20	0,14
TOTALES	100,00%			3,98

IMPACTO	CALIFICACION
Leve	5
Moderado	10
Catastrofico	20

FRECUENCIA	CALIFICACION
Baja	1
Media	2
Alta	3

TABLA 44: Matriz Numérica de riesgos Políticos.

MATRIZ DE VALORACION DE RIESGOS

VIABILIDAD ECONOMICA Y FINANCIERA DE CONCESIONAR LA VIA MEDELLIN-SAN PEDRO DE LOS MILAGROS-ENTRERRIOS

FICHA No	2
MACROPROCESO:	POLITICO
FACTOR DE IMPORTANCIA:	10,00%

RIESGO	PESO RELATIVO	FRECUENCIA	IMPACTO	PONDERADO
Relaciones y dificultades con la Gobernacion de Antioquia	40,00%	3	20	2,40
Relaciones y dificultades con Alcaldias	30,00%	3	20	1,80
Relaciones y dificultades con acciones comunales	10,00%	2	10	0,20
Relaciones y dificultades con Lideres Políticos	10,00%	2	10	0,20
Sobrecostos en el proyecto por inetreses politicos	5,00%	2	10	0,10
Necesidad de reparar, reconstruir y/o reemplazar bienes publicos afectados o destruidos por influencias politicas	5,00%	2	10	0,10
TOTALES	100,00%			4,80

IMPACTO	CALIFICACION
Leve	5
Moderado	10
Catastrofico	20

FRECUENCIA	CALIFICACION
Baja	1
Media	2
Alta	3

TABLA 45: Matriz Numérica de riesgos Naturales.

MATRIZ DE VALORACION DE RIESGOS

VIABILIDAD ECONOMICA Y FINANCIERA DE CONCESIONAR LA VIA MEDELLIN-SAN PEDRO DE LOS MILAGROS-ENTRERRIOS

FICHA No	3
MACROPROCESO:	Riesgos Naturales
FACTOR DE IMPORTANCIA:	5,00%

RIESGO	PESO RELATIVO	FRECUENCIA	IMPACTO	PONDERADO
Daños causados a la estructura de pavimento de la vía debido a olas invernales	35,00%	2	20	0,70
Daños causados por movimientos Teluricos	10,00%	1	10	0,05
Daños causados por causas imputables a efectos Hidrológicos e Hidráulicos	25,00%	3	10	0,38
Daños causados por incendios forestales	10,00%	1	10	0,05
Deterioro de la estructura de pavimento por causas inherentes a cambios en el clima	20,00%	3	20	0,60
TOTALES	100,00%			1,78

IMPACTO	CALIFICACION
Leve	5
Moderado	10
Catastrofico	20

FRECUENCIA	CALIFICACION
Baja	1
Media	2
Alta	3

TABLA 46: Matriz Numérica de riesgos Técnicos.

MATRIZ DE VALORACION DE RIESGOS

VIABILIDAD ECONOMICA Y FINANCIERA DE CONCESIONAR LA VIA MEDELLIN-SAN PEDRO DE LOS MILAGROS-ENTRERRIOS

FICHA No	4
MACROPROCESO:	Riesgos Tecnicos
FACTOR DE IMPORTANCIA:	10,00%

RIESGO	PESO RELATIVO	FRECUENCIA	IMPACTO	PONDERADO
No tener estudios Previos Completos a nivel de detalle	7,00%	1	20	0,14
Capacidad tecnica del concesionario	8,00%	1	20	0,16
Riesgos debido a cambios en los diseños	30,00%	2	10	0,60
Riesgos en la ejecucion de obras que no cumplen especificaciones tecnicas	10,00%	1	20	0,20
Obligar el alcance de gradualidad en el nivel de servicio de la via a corto plazo	15,00%	3	20	0,90
Cumplimiento de alcances fisicos	30,00%	3	20	1,80
TOTALES	100,00%			3,80

IMPACTO	CALIFICACION
Leve	5
Moderado	10
Catastrofico	20

FRECUENCIA	CALIFICACION
Baja	1
Media	2
Alta	3

TABLA 47: Matriz Numérica de Riesgos Administrativos.

MATRIZ DE VALORACION DE RIESGOS

VIABILIDAD ECONOMICA Y FINANCIERA DE CONCESIONAR LA VIA MEDELLIN-SAN PEDRO DE LOS MILAGROS-ENTRERRIOS

FICHA No	5
MACROPROCESO:	Riesgo Administrativos
FACTOR DE IMPORTANCIA:	15,00%

RIESGO	PESO RELATIVO	FRECUENCIA	IMPACTO	PONDERADO
Oportuna Adquisicion de predios	5,00%	1,00	20,00	0,15
Riesgos debido a desorganizacion administrativa del concedente	5,00%	2,00	20,00	0,30
Capacidad administrativa del conecionario	15,00%	3,00	20,00	1,35
Relacion con el cliente	65,00%	3,00	20,00	5,85
Riesgos laborales	10,00%	3,00	10,00	0,45
TOTALES	100,00%			8,10

IMPACTO	CALIFICACION
Leve	5
Moderado	10
Catastrofico	20

FRECUENCIA	CALIFICACION
Baja	1
Media	2
Alta	3

TABLA 48: Matriz Numérica de riesgos Jurídicos.

MATRIZ DE VALORACION DE RIESGOS

VIABILIDAD ECONOMICA Y FINANCIERA DE CONCESIONAR LA VIA MEDELLIN-SAN PEDRO DE LOS MILAGROS-ENTRERRIOS

FICHA No	6
MACROPROCESO:	Riesgos Jurídicos
FACTOR DE IMPORTANCIA:	5,00%

RIESGO	PESO RELATIVO	FRECUENCIA	IMPACTO	PONDERADO
Demandas Civiles de dueños de predios	35,00%	3,00	20,00	1,05
Dificultad en la negociacion de predios	5,00%	1,00	5,00	0,01
Fraudes en la recaudacion de peajes	30,00%	2,00	20,00	0,60
Demandas Civiles por accidentabilidad imputables a la via	30,00%	2,00	20,00	0,60
TOTALES	100,00%			2,26

IMPACTO	CALIFICACION
Leve	5
Moderado	10
Catastrofico	20

FRECUENCIA	CALIFICACION
Baja	1
Media	2
Alta	3

TABLA 49: Matriz Numérica de riesgos Económicos y Financieros.

MATRIZ DE VALORACION DE RIESGOS

VIABILIDAD ECONOMICA Y FINANCIERA DE CONCESIONAR LA VIA MEDELLIN-SAN PEDRO DE LOS MILAGROS-ENTRERRIOS

FICHA No	7
MACROPROCESO:	Economicos y Finan.
FACTOR DE IMPORTANCIA:	30,00%

RIESGO	PESO RELATIVO	FRECUENCIA	IMPACTO	PONDERADO
Sobrecostos en el Proyecto	8,00%	3	20	1,44
Errores En los Estudio de transito que causan desbalance economico	8,00%	3	20	1,44
Mayores cantidades de obra a las presupuestadas.	8,00%	3	20	1,44
Mayores deterioros anuales en la via a las prespuetadas y estimadas	8,00%	3	20	1,44
Evacion de Peajes	5,00%	3	20	0,9
Riesgos por inflacion	10,00%	3	20	1,8
Riesgos Tributarios	5,00%	3	20	0,9
Capacidad Financiera de concesionario	5,00%	3	10	0,45
Confianza del sistema Financiero	10,00%	3	20	1,8
Riesgos por cambios en la tasa de Interes	10,00%	3	20	1,8
Garantias para Ingresos minimos al concesionario	5,00%	3	20	0,9
Liquidez para el pago de garantias atravez del fondo de contingencia	5,00%	3	20	0,9
Ingreso esperado	10,00%	3	20	1,8
Aportes de Capital	3,00%	3	20	0,54
TOTALES	100,00%			17,55

IMPACTO	CALIFICACION
Leve	5
Moderado	10
Catastrofico	20

FRECUENCIA	CALIFICACION
Baja	1
Media	2
Alta	3

TABLA 50: Matriz Numérica de riesgos Ambientales.

MATRIZ DE VALORACION DE RIESGOS

VIABILIDAD ECONOMICA Y FINANCIERA DE CONCESIONAR LA VIA MEDELLIN-SAN PEDRO DE LOS MILAGROS-ENTRERRIOS

FICHA No	8
MACROPROCESO:	Riesgos Ambientales
FACTOR DE IMPORTANCIA:	15,00%

RIESGO	PESO RELATIVO	FRECUENCIA	IMPACTO	PONDERADO
Licencias ambientales	15,00%	1	5	0,1125
Concertacion con la comunidad la mitigacion de impactos Ambientales	10,00%	3	20	0,9
Incidencia de los Riesgos ambientales en los costos del proyecto	20,00%	3	20	1,8
Contaminacion auditiva	18,00%	3	20	1,62
Contaminacion de fuentes Hidricas	18,00%	3	20	1,62
Contaminacion de recurso aire	19,00%	3	20	1,71
TOTALES	100,00%			7,76

IMPACTO	CALIFICACION
Leve	5
Moderado	10
Catastrofico	20

FRECUENCIA	CALIFICACION
Baja	1
Media	2
Alta	3

Anexo E. Registro fotográfico.



FOTO No 1: K0+ 270 al K0+ 300.



FOTO No 2:K0+900 al K0+925.



FOTO No 3: K1+760 al K1+800.



FOTO No 4: K1+840 al K1+890.



FOTO No 5: K1+900 AL K1+940.



FOTO No 6: K1+900 AL K1+940.



FOTO NO 7: K3+300 AL K3+345.



FOTO No 8: K3+300 al K3+345.



FOTO No 9: K3+300 al K3+345.



FOTO No 10: K3+300 al K3+345.



FOTO No 11: K3+ 458 al K3+512.



FOTO No 12: K3+390 AL K3+ 458.



FOTO No 13: K3+390 AL K3+ 458



FOTO No 14: K3+390 AL K3+ 458



FOTO No 15: K3+390 AL K3+ 458



FOTO No 16: K3+390 AL K3+ 458



FOTO No 17: K3+390 AL K3+ 458



FOTO No 18: K3+390 AL K3+ 458



FOTO No 19: K3+600 al K3+698.



FOTO No 20: K3+600 al K3+698.



FOTO No 21:K3+728 AL K3+777.



FOTO No 22: K3+728 AL K3+777.



FOTO No 23: K4+100 al K4+148.



FOTO No 24: K4+100 al K4+148.



FOTO No 25: K4+400 al K4+535.



FOTO No 26: K4+400 al K4+535.



FOTO No 27: K4+600 al K4+ 610.



FOTO No 28: K6+100 al K6+213.



FOTO No 29:K6+100 al K6+213.



FOTO No 30: K6+ 100 Corrección de Borde de vía.



FOTO No 31: K37+200 al K37+220.



FOTO No 32: Señalización Horizontal.

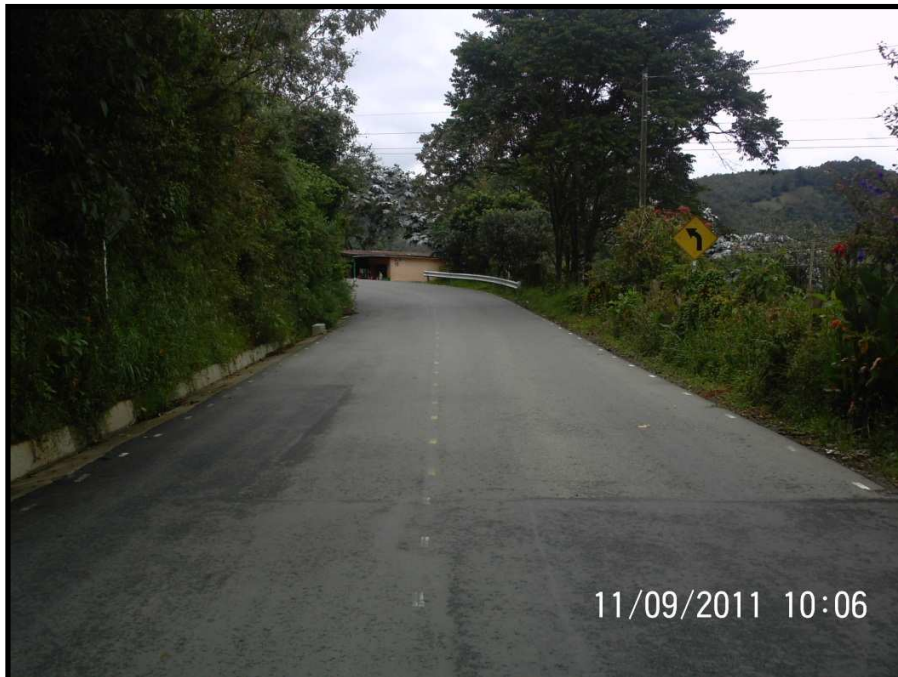


FOTO No 33: : Señalización Horizontal.



FOTO No 34: K42+650.



FOTO No 35:K48+600 al K48+640.



FOTO No 36: K48+600 al K48+640.

CONCESIÓN DE LA VIA MEDELLIN-SAN PEDRO DE LOS MILAGROS-ENTRERRIOS						
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
						ESPECIFICACIÓN: 200P3
ITEM: ROCERIA						UNIDAD : HA
I. EQUIPO						
Descripción		Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.	
GUADAÑADORA			10,100.00	0.0500	202,000.0	
HERRAMIENTA MENOR (10%MO)					13,128.39	
					Sub-Total	215,128.39
II. MATERIALES EN OBRA						
Descripción		Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
					Sub-Total	0.00
III. TRANSPORTES						
Material	Vol. Peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
MATERIAL DESMONTADO	5.0	2.0	10.0	1,100.00	11,000.00	
					Sub-Total	11,000.00
IV. MANO DE OBRA						
Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.	
OBREROS	\$ 19,870.00	185%	36,759.50	0.28	131,283.93	
					Sub-Total	131,283.93
					Total Costo Directo	357,412.32
V. COSTOS INDIRECTOS						
Descripción				Porcentaje	Valor Total	
ADMINISTRACION				22%	78,630.71	
IMPREVISTOS				3%	10,722.37	
UTILIDAD				5%	17,870.62	
					Sub-Total	107,223.70
					Precio unitario total aproximado al peso	464,636.00

Viabilidad económica y financiera de concesionar la vía Medellín-San Pedro-Entrerrios.

CONCESIÓN DE LA VIA MEDELLIN-SAN PEDRO DE LOS MILAGROS- ENTRERRIOS					
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
ITEM: TERRAPLEN					ESPECIFICACIÓN: 220 UNIDAD : M3
I. EQUIPO					
Descripción	Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.	
BULDOZER TIPO D6 O COMPACTADOR PATA DE		125,000	80.00	1,562.50	
MOTONIVELADORA		130,000	200.00	650.00	
VIBROCOMPACTADOR		67,280	45.00	1,495.11	
				Sub-Total	3,707.61
II. MATERIALES EN OBRA					
Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
Material de prestamo	m3	18,000	1.300	23,400.00	
				Sub-Total	23,400.00
III. TRANSPORTES					
Material	Vol. Peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.
Material de prestamo	1.3 Kg				
				Sub-Total	0.00
IV. MANO DE OBRA					
Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.
OBRERO	\$ 19,870.00	185%	36,759.50	45.00	816.88
				Sub-Total	816.88
Total Costo Directo					27,924.49
V. COSTOS INDIRECTOS					
Descripción				Porcentaje	Valor Total
ADMINISTRACION				22%	6,143.39
IMPREVISTOS				3%	837.73
UTILIDAD				5%	1,396.22
				Sub-Total	8,377.35
Precio unitario total aproximado al peso					36,302.00

Viabilidad económica y financiera de concesionar la vía Medellín-San Pedro-Entrerrios.

CONCESIÓN DE LA VIA MEDELLIN-SAN PEDRO DE LOS MILAGROS- ENTRERRIOS						
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
ITEM: SUBBASE GRANULAR DE CBR>=30%						ESPECIFICACIÓN: 320.2 UNIDAD : M3
I. EQUIPO						
Descripción		Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.	
CARROTANQUE DE AGUA 10000 LITROS			53,750.00	35.00	1,535.71	
COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO DINAPAC (10 T			67,280.00	35.00	1,922.29	
MOTONIVELADORA CAT-120 O EQUIVALENTE			130,000	35.00	3,714.29	
					Sub-Total	7,172.29
II. MATERIALES EN OBRA						
Descripción		Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
MATERIAL DE SUBBASE PROCESADO EN PLANTA		M3	28,000	1.300	36,400.00	
SEÑAL TEMPORAL		GL				
					Sub-Total	36,400.00
III. TRANSPORTES						
Material		Vol-peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.
					Sub-Total	0.00
IV. MANO DE OBRA						
Trabajador		Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.
OBROS (2)		\$ 39,740.00	185%	73,519.00	280.00	262.57
					Sub-Total	262.57
					Total Costo Directo	43,834.85
V. COSTOS INDIRECTOS						
Descripción				Porcentaje	Valor Total	
ADMINISTRACION				22%	9,643.67	
IMPREVISTOS				3%	1,315.05	
UTILIDAD				5%	2,191.74	
					Sub-Total	13,150.46
					Precio unitario total aproximado al peso	56,985.00

Viabilidad económica y financiera de concesionar la vía Medellín-San Pedro-Entrerrios.

CONCESIÓN DE LA VIA MEDELLIN-SAN PEDRO DE LOS MILAGROS- ENTRERRIOS						
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
ITEM: IMPRIMACION						ESPECIFICACIÓN: 420 UNIDAD : M2
I. EQUIPO						
Descripción		Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unít.	
CARROTANQUE IRRIGADOR DE ASFALTO			72,750.00	800	90.94	
COMPRESOR (BARRIDO Y SOPLADO)			70,000.00	800	87.50	
HERRAMIENTA MENOR (2%MO)					12.25	
					Sub-Total	190.69
II. MATERIALES EN OBRA						
Descripción		Unidad	Precio-Unít.	Cantidad	Valor-Unít.	
EMULSION ASFALTICA CRL-0 Ó CRL-1h		LT	1,100	0.800	880.00	
SEÑAL PREVENTIVA Y TEMPORAL		GL				
					Sub-Total	880.00
III. TRANSPORTES						
Material	Vol. Peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unít.	
					Sub-Total	0.00
IV. MANO DE OBRA						
Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unít.	
OBREROS (2)	\$ 39,740.00	185%	73,519.00	120.00	612.66	
					Sub-Total	612.66
					Total Costo Directo	1,683.35
V. COSTOS INDIRECTOS						
Descripción				Porcentaje	Valor Total	
ADMINISTRACION				22%	370.34	
IMPREVISTOS				3%	50.50	
UTILIDAD				5%	84.17	
					Sub-Total	505.00
					Precio unitario total aproximado al peso	2,188.00

CONCESIÓN DE LA VIA MEDELLIN-SAN PEDRO DE LOS MILAGROS-ENTRERRIOS						
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
					ESPECIFICACIÓN: 450.3	
ITEM:	MEZCLA DENSA EN CALIENTE TIPO MDC - 2				UNIDAD : M3	
I. EQUIPO						
Descripción		Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.	
TERMINADORA DE ASFALTO			105,000	30.00	3,500.00	
COMPACTADOR VIBRATORIO (10 TON)			67,280	30.00	2,242.67	
COMPACTADOR NEUMATICO			70,000	30.00	2,333.33	
HERRAMIENTA MENOR (10%MO)					1,963.08	
					Sub-Total	10,039.08
II. MATERIALES EN OBRA						
Descripción		Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
MEZCLA DENSA MDC -2		M3	507,000	1.250	633,750.00	
SEÑAL TEMPORAL						
					Sub-Total	633,750.00
III. TRANSPORTES						
Material	Vol-peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
Trasporte						
					Sub-Total	
IV. MANO DE OBRA						
Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.	
2 RASTRILLEROS	\$ 73,500.00	185%	135,975.00	20.00	6,798.75	
5 OBREROS	\$ 99,350.00	185%	183,797.50	20.00	9,189.88	
OFICIAL	\$ 39,375.00	185%	72,843.75	20.00	3,642.19	
					Sub-Total	19,630.81
					Total Costo Directo	663,419.89
V. COSTOS INDIRECTOS						
Descripción				Porcentaje	Valor Total	
ADMINISTRACION				22%	145,952.38	
IMPREVISTOS				3%	19,902.60	
UTILIDAD				5%	33,170.99	
					Sub-Total	199,025.97
					Precio unitario total aproximado al peso	862,446.00

CONCESIÓN DE LA VIA MEDELLIN-SAN PEDRO DE LOS MILAGROS-ENTRERRIOS						
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
						ESPECIFICACIÓN: 610.1
ITEM: RELLENO PARA ESTRUCTURAS						UNIDAD : M3
I. EQUIPO						
Descripción		Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.	
COMPACTADOR MANUAL VIBRATORIO (CANGUR			6,249.00	2.00	3,124.50	
HERRAMIENTA MENOR (5%MO)					250.63	
					Sub-Total	3,375.13
II. MATERIALES EN OBRA						
Descripción		Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
MATERIAL SELECCIONADO PARA RELLENO		M3	4,000	1.30	5,200.00	
AGUA		GL	33	30.0	995.10	
					Sub-Total	6,195.10
III. TRANSPORTES						
Material	Vol. Peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
MATERIAL SELECCIONADO	1.30	45.0	58.5	1,100.00	64,350.00	
					Sub-Total	64,350.00
IV. MANO DE OBRA						
Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.	
OBREROS (3)	\$ 59,610.00	185%	110,278.50	22.00	5,012.66	
					Sub-Total	5,012.66
					Total Costo Directo	78,932.89
V. COSTOS INDIRECTOS						
Descripción				Porcentaje	Valor Total	
ADMINISTRACION				22%	17,365.24	
IMPREVISTOS				3%	2,367.99	
UTILIDAD				5%	3,946.64	
					Sub-Total	23,679.87
					Precio unitario total aproximado al peso	102,613.00

Página 1

CONCESIÓN DE LA VIA MEDELLIN-SAN PEDRO DE LOS MILAGROS-ENTRERRIOS						
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
						ESPECIFICACIÓN: 621.7
ITEM: Caissons de diametro interior 1,20 m en concreto clase C y anillo e = 0,15 incluye excavacion bajo agua y bombeos mas plastificante sikament (según requerimientos de fabricante) (no incluye acero de refuerzo)						UNIDAD : ML
I. EQUIPO						
Descripción		Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.	
COMPRESOR 250 PIES 3 CON MARTILLO			70000	0.125	560000	
MOTOBOMBA PERMANENTE 6" DIAMETRO DE			8000	0.125	64000	
VIBRADORES			5500	0.125	44000	
MEZCLADORA			6000	0.125	48000	
PLUMA DE CAPACIDAD 100 KG			6000	0.125	48000	
PLANTA ELECTRICA			10000	0.125	80000	
HERRAMIENTA MENOR					5,014.64	
					Sub-Total	849,014.64
II. MATERIALES EN OBRA						
Descripción		Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
CEMENTO		KG	449	616	276,830.40	
AGREGADO GRUESO		M³	34,000	1.085	36,890.00	
AGREGADO FINO		M³	40,000	1.085	43,400.00	
AGUA		LT	33	246	8,159.82	
SUPERPLASTIFICANTE SIKAMENT		kg	41,623	3.7	153,838.61	
TUBERIA DE 10" PAA VACIADO TREMI DE 4 MTS		UNIDAD	70,914	0.140	9,928.00	
CAMISAS Y FORMALETA EN CONCRETO		m	169,328	1	169,327.50	
					Sub-Total	698,374.32
III. TRANSPORTES						
Material	Vol-peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
					Sub-Total	0.00
IV. MANO DE OBRA						
Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.	
CUADRILLA ESPECIAL(4 obrero	\$ 79,480.00	185%	147,038.00	1.00	147,038.00	
OFICIAL	\$ 39,375.00	185%	72,843.75	1.00	72,843.75	
CUADRILLA PARA CONCRETO						
OBREROS (6)	\$ 94,032.00	185%	173,959.20	8.00	21,744.90	
OFICIAL	\$ 39,375.00	185%	72,843.75	8.00	9,105.47	
					Sub-Total	250,732.12
					Total Costo Directo	1,798,121.08
V. COSTOS INDIRECTOS						
Descripción				Porcentaje	Valor Total	
ADMINISTRACION				22%	395,586.64	
IMPREVISTOS				3%	53,943.63	
UTILIDAD				5%	89,906.05	
					Sub-Total	539,436.33
					Precio unitario total aproximado al peso	2,337,557.00

Viabilidad económica y financiera de concesionar la vía Medellín-San Pedro-Entrerrios.

CONCESIÓN DE LA VIA MEDELLIN-SAN PEDRO DE LOS MILAGROS-ENTRERRIOS					
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
					ESPECIFICACIÓN: 630.4
ITEM: CONCRETO CLASE D (210 kg/cm2 ó 3000 PSI)					UNIDAD : M3
(Muros, disipadores, aletas,)					
I. EQUIPO					
Descripción	Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.	
MEZCLADORA DE CONCRETO (1 BULTO)		6,000.00	0.75	8,000.00	
VIBRADOR DE CONCRETO		5,500.00	0.75	7,333.33	
HERRAMIENTA MENOR (10%MO)				4,890.01	
					Sub-Total
					20,223.35
II. MATERIALES EN OBRA					
Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
AGREGADO PETREO PARA CONCRETO HIDRAUL	M3	34,000	0.850	28,900.00	
AGUA	GL	33	160.000	5,307.20	
ARENA LAVADA	M3	40,000	0.550	22,000.00	
CEMENTO GRIS	KG	449	350	157,290.00	
FORMALETA (depende para que sea el concreto)	M2	22,470	2.500	56,175.00	
DESPERDICIO (2%)				4,269.94	
					Sub-Total
					273,942.14
III. TRANSPORTES					
Material	Vol. Peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.
TRASPORTE MATERIALES	1.400	45.0	63.0	1,100.00	69,300.00
					Sub-Total
					69,300.00
IV. MANO DE OBRA					
Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.
OBREROS (6)	\$ 119,220.00	185%	220,557.00	6.00	36,759.50
OFICIAL	\$ 39,375.00	185%	72,843.75	6.00	12,140.63
					Sub-Total
					48,900.13
					Total Costo Directo
					412,365.61
V. COSTOS INDIRECTOS					
Descripción				Valor Total	
ADMINISTRACION			22%	90,720.44	
IMPREVISTOS			3%	12,370.97	
UTILIDAD			5%	20,618.28	
					Sub-Total
					123,709.68
					Precio unitario total aproximado al peso
					536,075.00

CONCESIÓN DE LA VIA MEDELLIN-SAN PEDRO DE LOS MILAGROS-ENTRERRIOS					
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
					ESPECIFICACIÓN: 640.2
ITEM: ACERO DE REFUERZO GRADO 40.					UNIDAD : KG
I. EQUIPO					
Descripción	Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.	
HERRAMIENTA MENOR (2%MO)				10.96	
CIZALLA		1,193.00	37.50	31.81	
Sub-Total					42.77
II. MATERIALES EN OBRA					
Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
ACERO DE REFUERZO A-37	KG	2,732	1.050	2,868.30	
ALAMBRE NEGRO PARA AMARRE	KG	2,119	0.030	63.56	
	GL				
Sub-Total					2,931.85
III. TRANSPORTES					
Material	Vol. Peso ó Can	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.
TRANSPORTE	1.050	50.0	52.5	0.36	18.90
Sub-Total					18.90
IV. MANO DE OBRA					
Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.
OBREROS (1)	\$ 19,870.00	185%	36,759.50	200.00	183.80
OFICIAL	\$ 39,375.00	185%	72,843.75	200.00	364.22
Sub-Total					548.02
Total Costo Directo					3,541.54
V. COSTOS INDIRECTOS					
Descripción			Porcentaje	Valor Total	
ADMINISTRACION			22%	779.14	
IMPREVISTOS			3%	106.25	
UTILIDAD			5%	177.08	
Sub-Total					1,062.46
Precio unitario total aproximado al peso					4,604.00

CONCESIÓN DE LA VIA MEDELLIN-SAN PEDRO DE LOS MILAGROS-ENTRERRIOS						
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
						ESPECIFICACIÓN: 640.3
ITEM: ACERO DE REFUERZO GRADO 60						UNIDAD : KG
I. EQUIPO						
Descripción		Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.	
HERRAMIENTA MENOR (2%MO)					10.96	
CIZALLA			1,193.00	37.50	31.81	
						Sub-Total
42.77						
II. MATERIALES EN OBRA						
Descripción		Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
ACERO DE REFUERZO PDR 60		KG	2,706	1.050	2,841.33	
ALAMBRE NEGRO PARA AMARRE		KG	2,119	0.030	63.56	
		GL				
						Sub-Total
2,904.89						
III. TRANSPORTES						
Material	Vol. Peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
TRANSPORTE	1.050	50.0	52.5	0.36	18.90	
						Sub-Total
18.90						
IV. MANO DE OBRA						
Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.	
OBREROS (1)	\$ 19,870.00	185%	36,759.50	200.00	183.80	
OFICIAL	\$ 39,375.00	185%	72,843.75	200.00	364.22	
						Sub-Total
548.02						
Total Costo Directo						3,514.58
V. COSTOS INDIRECTOS						
Descripción				Porcentaje	Valor Total	
ADMINISTRACION				22%	773.21	
IMPREVISTOS				3%	105.44	
UTILIDAD				5%	175.73	
						Sub-Total
1,054.37						
Precio unitario total aproximado al peso						4,569.00

CONCESIÓN DE LA VIA MEDELLIN-SAN PEDRO DE LOS MILAGROS- ENTRERRIOS						
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
CARRETERA :					ESPECIFICACIÓN: 671	
ITEM: CUNETAS REVESTIDAS EN CONCRETO					UNIDAD : M3	
I. EQUIPO						
Descripción		Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.	
COMPACTADOR MANUAL VIBRATORIO (RANA)			5,750.00	1.00	5,750.00	
HERRAMIENTA MENOR (5% MO)					1,570.58	
					Sub-Total	7,320.58
II. MATERIALES EN OBRA						
Descripción		Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
CONCRETO CLASE F		M3	225,766	1.000	225,766.02	
FORMALETA PARA JUNTAS		GL	4,708	0.300	1,412.40	
MATERIAL SELECCIONADO PARA RELLENO		M3	8,667	0.800	6,933.60	
CEMENTO ASFALTICO 60-70		KG	1,000	0.050	50.00	
SEÑAL PREVENTIVA						
					Sub-Total	234,162.02
III. TRANSPORTES						
Material	Vol-peso ó Cant	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
MATERIAL SELECCIONADO PAR	0.800	50	40.0	1,100.00	44,000.00	
					Sub-Total	44,000.00
IV. MANO DE OBRA						
Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.	
OBREROS (4)	\$ 79,480.00	185%	147,038.00	7.00	21,005.43	
OFICIAL	\$ 39,375.00	185%	72,843.75	7.00	10,406.25	
					Sub-Total	31,411.68
					Total Costo Directo	316,894.28
V. COSTOS INDIRECTOS						
Descripción				Porcentaje	Valor Total	
ADMINISTRACION				22%	69,716.74	
IMPREVISTOS				3%	9,506.83	
UTILIDAD				5%	15,844.71	
					Sub-Total	95,068.28
					Precio unitario total aproximado al peso	411,963.00

CONCESIÓN DE LA VIA MEDELLIN-SAN PEDRO DE LOS MILAGROS-ENTRERRIOS						
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
						ESPECIFICACIÓN: 673.1
ITEM: GEOTEXTIL						UNIDAD : M2
I. EQUIPO						
Descripción		Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.	
					Sub-Total	0.00
II. MATERIALES EN OBRA						
Descripción		Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
GEOTEXTIL NO TEJIDO 2500		M2	3,210	1.100	3,531.00	
		GL				
					Sub-Total	3,531.00
III. TRANSPORTES						
Material	Vol. Peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
					Sub-Total	0.00
IV. MANO DE OBRA						
Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.	
OBREROS (2)	\$ 39,740.00	185%	73,519.00	300.00	245.06	
					Sub-Total	245.06
					Total Costo Directo	3,776.06
V. COSTOS INDIRECTOS						
Descripción					Valor Total	
ADMINISTRACION				22%	830.73	
IMPREVISTOS				3%	113.28	
UTILIDAD				5%	188.80	
					Sub-Total	1,132.82
					Precio unitario total aproximado al peso	4,909.00

CONCESIÓN DE LA VIA MEDELLIN-SAN PEDRO DE LOS MILAGROS-ENTRERRIOS						
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
						ESPECIFICACIÓN: 673.2
ITEM: MATERIAL DRENANTE (para filtros)						UNIDAD : M3
I. EQUIPO						
Descripción		Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.	
HERRAMIENTA MENOR (5%MO)					367.60	
					Sub-Total	367.60
II. MATERIALES EN OBRA						
Descripción		Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
MATERIAL DRENANTE (TAMAÑO MAX. 3")		M3	33,384	1.100	36,722.40	
					Sub-Total	36,722.40
III. TRANSPORTES						
Material	Vol-peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
TRASPORTE MATERIAL	1.300	45.0	58.5	1,100.00	64,350.00	
					Sub-Total	64,350.00
IV. MANO DE OBRA						
Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.	
OBROS (3)	\$ 59,610.00	185%	110,278.50	15.00	7,351.90	
					Sub-Total	7,351.90
					Total Costo Directo	108,791.90
V. COSTOS INDIRECTOS						
Descripción				Porcentaje	Valor Total	
ADMINISTRACION				22%	23,934.22	
IMPREVISTOS				3%	3,263.76	
UTILIDAD				5%	5,439.59	
					Sub-Total	32,637.57
					Precio unitario total aproximado al peso	141,429.00

Viabilidad económica y financiera de concesionar la vía Medellín-San Pedro-Entrerrios.

CONCESIÓN DE LA VIA MEDELLIN-SAN PEDRO DE LOS MILAGROS-ENTRERRIOS						
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
					ESPECIFICACIÓN: 683P	
ITEM: DRENES HORIZONTALES TUBERIA DE 2" SIN CLASIFICAR					UNIDAD : ML	
I. EQUIPO						
Descripción		Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.	
EQUIPO DE PERFORACIÓN		TRACKDRILL	130,000.00	1.00	130,000.00	
HERRAMIENTA MENOR (2%MO)					365.91	
					Sub-Total	130,365.91
II. MATERIALES EN OBRA						
Descripción		GL	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
TUBO EN PVC PERFORADO D=2"		ML	10,035.530	1.000	10,035.53	
UNION EN PVC, D=2"		U	1,646.730	0.200	329.35	
SALIDA EN PAVC, D=2"		U	10,000.220	0.500	5,000.11	
					Sub-Total	15,364.99
III. TRANSPORTES						
Material	Vol-peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
					Sub-Total	0.00
IV. MANO DE OBRA						
Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.	
OBREROS (2)	\$ 39,740.00	185%	73,519.00	8.00	9,189.88	
OFICIAL	\$ 39,375.00	185%	72,843.75	8.00	9,105.47	
					Sub-Total	18,295.34
					Total Costo Directo	164,026.24
V. COSTOS INDIRECTOS						
Descripción				Porcentaje	Valor Total	
ADMINISTRACION				22%	36,085.77	
IMPREVISTOS				3%	4,920.79	
UTILIDAD				5%	8,201.31	
					Sub-Total	49,207.87
					Precio unitario total aproximado al peso	213,234.00

CONCESIÓN DE LA VIA MEDELLIN-SAN PEDRO DE LOS MILAGROS-ENTRERRIOS						
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
ITEM: LINEA DE DEMARCACION					ESPECIFICACIÓN: 700.1 UNIDAD : ML	
I. EQUIPO						
Descripción		Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.	
VEHICULO DELINEADOR			95,000.00	1,500	63.33	
CAMIONETA D300			30,000.00	1,500	20.00	
HERRAMIENTA MENOR (1%MO)					0.24	
					Sub-Total	83.58
II. MATERIALES EN OBRA						
Descripción		Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
ESFERAS REFLECTIVAS		KG	4,454	0.047	209.36	
PINTURA DE TRAFICO		GL	65,840	0.015	967.85	
DISOLVENTE (3%)		GL	16,318	0.00044	7.20	
SEÑAL PREVENTIVA						
					Sub-Total	1,184.40
III. TRANSPORTES						
Material	Vol. Peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
					Sub-Total	0.00
IV. MANO DE OBRA						
Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.	
OBREROS (6)	\$ 119,220.00	185%	220,557.00	12,000.00	18.38	
OFICIAL	\$ 39,375.00	185%	72,843.75	12,000.00	6.07	
					Sub-Total	24.45
					Total Costo Directo	1,292.43
V. COSTOS INDIRECTOS						
Descripción				Porcentaje	Valor Total	
ADMINISTRACION				22%	284.33	
IMPREVISTOS				3%	38.77	
UTILIDAD				5%	64.62	
					Sub-Total	387.73
					Precio unitario total aproximado al peso	1,680.00

Viabilidad económica y financiera de concesionar la vía Medellín-San Pedro-Entrerrios.

CONCESIÓN DE LA VIA MEDELLIN-SAN PEDRO DE LOS MILAGROS- ENTRERRIOS						
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
ITEM: MARCA VIAL						ESPECIFICACIÓN: 700.2 UNIDAD : M2
I. EQUIPO						
Descripción		Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.	
CAMIONETA TIPO D-300			30,000.00	6.10	4,918.03	
HERRAMIENTA MENOR (1%MO)					676.56	
					Sub-Total	5,594.59
II. MATERIALES EN OBRA						
Descripción		Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
ESFERAS REFLECTIVAS		KG	4,454	0.470	2,093.57	
PINTURA DE TRAFICO		GALON	55,352	0.050	2,767.61	
SEÑAL PREVENTIVA		GL				
					Sub-Total	4,861.18
III. TRANSPORTES						
Material	Vol. Peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
					Sub-Total	0.00
IV. MANO DE OBRA						
Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.	
OBREROS (7)	\$ 139,090.00	185%	257,316.50	48.80	5,272.88	
OFICIAL	\$ 39,375.00	185%	72,843.75	48.80	1,492.70	
					Sub-Total	6,765.58
					Total Costo Directo	17,221.35
V. COSTOS INDIRECTOS						
Descripción				Porcentaje	Valor Total	
ADMINISTRACION				22%	3,788.70	
IMPREVISTOS				3%	516.64	
UTILIDAD				5%	861.07	
					Sub-Total	5,166.41
					Precio unitario total aproximado al peso	22,388.00

CONCESIÓN DE LA VIA MEDELLIN-SAN PEDRO DE LOS MILAGROS-ENTRERRIOS						
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
ITEM: POSTE DE KILOMETRAJE						ESPECIFICACIÓN: 720 UNIDAD : U
I. EQUIPO						
Descripción		Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.	
CAMIONETA			30,000.00	2.00	15,000.00	
HERRAMIENTA MENOR (1%MO)					45.95	
Sub-Total						15,045.95
II. MATERIALES EN OBRA						
Descripción		Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
Postes de kilometraje		U	77,281	1.000	77,280.75	
Concreto clase F (140Lb/pul2)		M3	225,766	0.060	13,545.96	
Sub-Total						90,826.71
III. TRANSPORTES						
Material	Vol. Peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
Sub-Total						0.00
IV. MANO DE OBRA						
Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.	
OBREROS (2)	\$ 39,740.00	185%	73,519.00	16.00	4,594.94	
Sub-Total						4,594.94
Total Costo Directo						110,467.60
V. COSTOS INDIRECTOS						
Descripción				Porcentaje	Valor Total	
ADMINISTRACION				22%	24,302.87	
IMPREVISTOS				3%	3,314.03	
UTILIDAD				5%	5,523.38	
Sub-Total						33,140.28
Precio unitario total aproximado al peso						143,608.00

CONCESIÓN DE LA VIA MEDELLIN-SAN PEDRO DE LOS MILAGROS-ENTRERRIOS						
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
					ESPECIFICACIÓN: 730.1	
ITEM: DEFENSA METALICA					UNIDAD : ML	
I. EQUIPO						
Descripción		Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.	
CAMION 350			40,000.00	6.25	6,400.00	
HERRAMIENTA MENOR (1%MO)					439.76	
					Sub-Total	6,839.76
II. MATERIALES EN OBRA						
Descripción		Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
Defensas Metálicas (Tramo de 3.81 m)		ML	115,000	1.000	115,000.00	
Postes		U	104,272	0.262	27,367.85	
Amortiguadores		U	21,828	0.262	5,729.13	
					Sub-Total	148,096.98
III. TRANSPORTES						
Material	Vol. Peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
					Sub-Total	0.00
IV. MANO DE OBRA						
Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.	
OBREROS (4)	\$ 79,480.00	185%	147,038.00	50.00	2,940.76	
OFICIAL	\$ 39,375.00	185%	72,843.75	50.00	1,456.88	
					Sub-Total	4,397.64
					Total Costo Directo	159,334.38
V. COSTOS INDIRECTOS						
Descripción				Porcentaje	Valor Total	
ADMINISTRACION				22%	35,053.56	
IMPREVISTOS				3%	4,780.03	
UTILIDAD				5%	7,966.72	
					Sub-Total	47,800.31
					Precio unitario total aproximado al peso	207,135.00

CONCESIÓN DE LA VIA MEDELLIN-SAN PEDRO DE LOS MILAGROS-ENTRERRIOS						
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
CARRETERA :					ESPECIFICACIÓN: 730.2	
ITEM: SECCION FINAL					UNIDAD : U	
I. EQUIPO						
Descripción		Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.	
HERRAMIENTA MENOR (1%MO)					25.35	
					Sub-Total	25.35
II. MATERIALES EN OBRA						
Descripción		Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
Seccion Final		U	56,924	1.000	56,924.00	
					Sub-Total	56,924.00
III. TRANSPORTES						
Material	Vol. Peso ó Can	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
					Sub-Total	0.00
IV. MANO DE OBRA						
Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.	
OBREROS (2)	\$ 39,740.00	185%	73,519.00	29.00	2,535.14	
					Sub-Total	2,535.14
					Total Costo Directo	
						59,484.49
V. COSTOS INDIRECTOS						
Descripción				Porcentaje	Valor Total	
ADMINISTRACION				22%	13,086.59	
IMPREVISTOS				3%	1,784.53	
UTILIDAD				5%	2,974.22	
					Sub-Total	17,845.35
					Precio unitario total aproximado al peso	
						77,330.00

CONCESIÓN DE LA VIA MEDELLIN-SAN PEDRO DE LOS MILAGROS-ENTRERRIOS						
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
ITEM: CAPTAFARO						ESPECIFICACIÓN: 740 UNIDAD : U
I. EQUIPO						
Descripción		Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.	
HERRAMIENTA MENOR (1%MO)					5.33	
					Sub-Total	5.33
II. MATERIALES EN OBRA						
Descripción		Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
CAPTAFARO (en grado diamante)		U	9,564	1.000	9,563.66	
		GL				
					Sub-Total	9,563.66
III. TRANSPORTES						
Material	Vol. Peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
					Sub-Total	0.00
IV. MANO DE OBRA						
Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.	
OBREROS (1)	\$ 19,870.00	185%	36,759.50	69.00	532.75	
					Sub-Total	532.75
					Total Costo Directo	10,101.73
V. COSTOS INDIRECTOS						
Descripción				Porcentaje	Valor Total	
ADMINISTRACION				22%	2,222.38	
IMPREVISTOS				3%	303.05	
UTILIDAD				5%	505.09	
					Sub-Total	3,030.52
					Precio unitario total aproximado al peso	13,132.00

CONCESIÓN DE LA VIA MEDELLIN-SAN PEDRO DE LOS MILAGROS- ENTRERRIOS						
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
ITEM: CERRAMIENTO EN MALLA ESLABONADA						ESPECIFICACIÓN: 800P UNIDAD : ML
I. EQUIPO						
Descripción		Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.	
HERRAMIENTA MENOR (5%MO)					1,408.63	
EQUIPO DE SOLDADURA			5,000	1.25	4,000.00	
					Sub-Total	5,408.63
II. MATERIALES EN OBRA						
Descripción		Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
MALLA ESLABONADA CALIBRE 10 OJO 6		M2	14,068	1.50	21,102.54	
TUBO PARA CERRAMIENTO CAL 16 DE 2,7M		U	25,787	0.70	18,050.90	
ANGULO DE 1-1/2"x1/4"		ML	9,585	2.00	19,170.12	
PLATINA 1"x1/4"		ML	8,810	0.70	6,167.27	
					Sub-Total	64,490.83
III. TRANSPORTES						
Material	Vol-peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
					Sub-Total	
IV. MANO DE OBRA						
Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.	
OFICIAL	\$ 39,375.00	185%	72,843.8	6.50	11,206.73	
OBREROS (3)	\$ 59,610.00	185%	110,278.5	6.50	16,965.92	
					Sub-Total	28,172.65
					Total Costo Directo	98,072.11
V. COSTOS INDIRECTOS						
Descripción				Porcentaje	Valor Total	
ADMINISTRACION				22%	21,575.86	
IMPREVISTOS				3%	2,942.16	
UTILIDAD				5%	4,903.61	
					Sub-Total	29,421.63
					Precio unitario total aproximado al peso	127,493.75

Viabilidad económica y financiera de concesionar la vía Medellín-San Pedro-Entrerrios.

CONCESIÓN DE LA VIA MEDELLIN-SAN PEDRO DE LOS MILAGROS-ENTRERRIOS						
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
						ESPECIFICACIÓN: 810.2
ITEM: EMPRADIZACION CON TIERRA ORGANICA Y SEMILLAS						UNIDAD : M2
I. EQUIPO						
Descripción		Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.	
HERRAMIENTA MENOR (10%MO)					165.62	
					Sub-Total	165.62
II. MATERIALES EN OBRA						
Descripción		Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
SEMILLAS PARA EMPRADIZAR		KG	21,561	0.050	1,078.03	
TIERRA ABONADA		GL	30,000	0.100	3,000.00	
AGUA		LT	33	7.000	232.19	
LISTON DE ESPECIES DE LA ZONA		ML	850	2.000	1,700.00	
					Sub-Total	6,010.22
III. TRANSPORTES						
Material	Vol. Peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
					Sub-Total	0.00
IV. MANO DE OBRA						
Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.	
OBREROS (2)	\$ 39,740.00	185%	73,519.00	44.39	1,656.21	
					Sub-Total	1,656.21
					Total Costo Directo	7,832.04
V. COSTOS INDIRECTOS						
Descripción					Valor Total	
ADMINISTRACION				22%	1,723.05	
IMPREVISTOS				3%	234.96	
UTILIDAD				5%	391.60	
					Sub-Total	2,349.61
					Precio unitario total aproximado al peso	10,182.00

Página 1

Viabilidad económica y financiera de concesionar la vía Medellín-San Pedro-Entrerrios.

CONCESIÓN DE LA VIA MEDELLIN-SAN PEDRO DE LOS MILAGROS-ENTRERRIOS						
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
						ESPECIFICACIÓN: 900.2
ITEM: TRANSPORTE DE MATERIALES DE LA EXPLAN,CANALES Y PRESTAM (MAS DE 1000M)						UNIDAD : M3-KM
I. EQUIPO						
Descripción		Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.	
VOLQUETA 6M3			55,000.00	59.56	923.44	
					Sub-Total	923.44
II. MATERIALES EN OBRA						
Descripción		Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
		GL				
					Sub-Total	0.00
III. TRANSPORTES						
Material	Vol. Peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
					Sub-Total	0.00
IV. MANO DE OBRA						
Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.	
					Sub-Total	0.00
					Total Costo Directo	923.44
V. COSTOS INDIRECTOS						
Descripción				Porcentaje	Valor Total	
ADMINISTRACION				22%	203.16	
IMPREVISTOS				3%	27.70	
UTILIDAD				5%	46.17	
					Sub-Total	277.03
					Precio unitario total aproximado al peso	1,200.00

CONCESIÓN DE LA VIA MEDELLIN-SAN PEDRO DE LOS MILAGROS-ENTRERRIOS						
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
ITEM: TRANSPORTE DE MATERIALES PROVENIENTES DE DERRUMBES					ESPECIFICACIÓN: 900.3 UNIDAD : M3-KM	
I. EQUIPO						
Descripción		Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.	
VOLQUETA 6M3			55,000.00	84.10	653.98	
					Sub-Total	653.98
II. MATERIALES EN OBRA						
Descripción		Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
		GL				
					Sub-Total	0.00
III. TRANSPORTES						
Material	Vol. Peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
					Sub-Total	0.00
IV. MANO DE OBRA						
Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.	
					Sub-Total	0.00
					Total Costo Directo	653.98
V. COSTOS INDIRECTOS						
Descripción				Porcentaje	Valor Total	
ADMINISTRACION				22%	143.88	
IMPREVISTOS				3%	19.62	
UTILIDAD				5%	32.70	
					Sub-Total	196.20
					Precio unitario total aproximado al peso	850.00

Página 1

CONCESIÓN DE LA VIA MEDELLIN-SAN PEDRO DE LOS MILAGROS- ENTRERRIOS						
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
ITEM: TRANSPORTE DE MATERIALES MAS DE 3 KM					ESPECIFICACIÓN: UNIDAD : MAS 3 KM	
I. EQUIPO						
Descripción		Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.	
VOLQUETA 6M3			55,000.00	51.00	1,078.43	
					Sub-Total	1,078.43
II. MATERIALES EN OBRA						
Descripción		Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
		GL				
					Sub-Total	0.00
III. TRANSPORTES						
Material	Vol. Peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
					Sub-Total	0.00
IV. MANO DE OBRA						
Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.	
					Sub-Total	0.00
					Total Costo Directo	1,078.43
V. COSTOS INDIRECTOS						
Descripción				Porcentaje	Valor Total	
ADMINISTRACION				22%	237.25	
IMPREVISTOS				3%	32.35	
UTILIDAD				5%	53.92	
					Sub-Total	323.53
					Precio unitario total aproximado al peso	1,402.00