

**ACTUALIZACIÓN Y COMPLEMENTACIÓN
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
VARIANTE SAN FRANCISCO – MOCOA**

**DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO
COLOMBIA**

RESUMEN EJECUTIVO

TABLA DE CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN	2
1.1	ANTECEDENTES	5
1.2	OBJETIVOS	6
1.3	MARCO LEGAL	7
2	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	13
3	ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	39
4	CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DEL AREA DE INFLUENCIA INDIRECTA.....	39
4.1	Aspectos Físicos	40
4.2	Aspectos Bióticos	46
4.3	Aspectos Socioeconómicos y Culturales.....	49
5	CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DEL AREA DE INFLUENCIA DIRECTA	56
5.1	Aspectos Físicos	57
5.2	Aspectos Bióticos	68
5.3	Aspectos Socioeconómicos y Culturales.....	76
6	ZONIFICACIÓN AMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA.....	83
7	IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	84
8	ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO.....	87
9	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.....	88
10	PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO	91
11	PLAN DE CONTINGENCIA.....	94
12	PROGRAMA DE INVERSIÓN DEL 1%.....	105

**ACTUALIZACIÓN Y COMPLEMENTACIÓN
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
VARIANTE SAN FRANCISCO – MOCOCA****1 INTRODUCCIÓN**

El Instituto Nacional de Vías (INVIAS) y la Gobernación del Putumayo, contando con la participación activa de la comunidad y de los líderes del sur del país, han venido promoviendo y estudiando opciones para la conexión entre la capital del departamento y el municipio de San Francisco, y su posterior enlace con la ciudad de Pasto, con el objetivo de solucionar en forma definitiva los problemas que presenta la vía actual, construida a principios de la década de los 30's y cuya longitud es de 78 kilómetros. Esta compuesta en su mayoría por superficie de afirmado, sin ningún tipo de diseño geométrico, con grandes deficiencias en sus especificaciones, tales como, altas pendientes, curvas cerradas, zonas inestables, anchos de banca de entre 4 y 5 metros con algunos sitios críticos de 3 metros de ancho y profundos abismos, situación que la ha convertido en un trayecto de alta de accidentalidad, con pérdida de vidas humanas a lo largo de su periodo de operación.

En el panorama nacional la variante San Francisco – Mocoa de 45.6 km, que pertenece al corredor Tumaco – Pasto – Mocoa, permite la integración del sur del país con los principales centros de producción y consumo, mediante la conexión transversal de las tres principales troncales del país: Troncal de Occidente o Carretera Panamericana, Troncal Central o del Magdalena, y la futura Troncal Oriental o Marginal de la Selva y Pie de Monte Llanero. Con respecto al contexto internacional la carretera Tumaco - Pasto – Mocoa, hace parte de la articulación del corredor intermodal Tumaco – Mocoa - Puerto Asís - Belém do Pará (Brasil), iniciativa de largo plazo que pretende brindar una alternativa de integración comercial, turística y cultural a las poblaciones ubicadas a lo largo del río Amazonas.

El desarrollo del presente estudio no se aparta de lo que significa el piedemonte Amazónico, cuya importancia ha suscitado por parte del estado colombiano la declaratoria de áreas protegidas de interés nacional, entre las cuales se encuentran zonas forestales protectoras, Bosques, Parques Nacionales Naturales y Resguardos indígenas, resaltando para el presente estudio el Acuerdo 014 de 1984, mediante el cual, el entonces Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables y del Ambiente INDERENA, declaró la cuenca alta del río Mocoa, que cuenta con 34.600 hectáreas, como Área de Reserva Forestal Protectora. Dicha Reserva Forestal, se convierte en el eje principal dentro de la evaluación de impactos ambientales producidos por las obras propuestas, por estar gran parte del corredor vial definido, inmerso en su territorio.

Dado el interés que despierta en el ámbito Internacional y nacional el desarrollo del proyecto vial mencionado, y con la importancia que representan los componentes sociales, económicos, ambientales y culturales evaluados, el Banco Interamericano de Desarrollo BID, decidió apoyar dicha gestión, mediante la suscripción de un convenio de Cooperación Técnica No Reembolsable No. ATN/OC-10079-CO, para la "Preparación del Proyecto de Infraestructura Regional Corredor Vial Pasto-Mocoa", cuyo beneficiario es el Instituto Nacional de Vías (INVIAS), en su condición de ejecutor del proyecto, buscando su fortalecimiento bajo el ropaje de sus políticas, en especial lo que tiene que ver con las políticas ambientales, socioculturales y cumplimiento de salvaguardias,

con el fin principal de asegurar que todas las operaciones y actividades del Banco, sean ambiental y culturalmente sostenibles.

En este contexto, y en consideración a que la Variante atraviesa la Reserva Forestal Protectora de la Cuenca Alta del Río Mocoa (RFPCARM) y que la vía Pasto – Mocoa, a la cual pertenece la Variante, forma parte del corredor intermodal Tumaco-Pasto-Mocoa-Belem do Pará, de la Iniciativa para la Integración de Infraestructura Sudamericana –IIRSA, el INVIAS con los recursos de la Cooperación Técnica elaboró adicionalmente los siguientes estudios socio-ambientales:

1. Plan Básico de Manejo Ambiental y Social (PBMAS) de la Reserva Forestal Protectora de la Cuenca Alta del Río Mocoa (RFPCARM), cuyos objetivos son: (i) Elaborar el plan de manejo de la reserva con un enfoque ecosistémico y usando una metodología participativa que involucre procedimientos, técnicas, instrumentos y mecanismos adaptados a la realidad social y cultural de la población objetivo; (ii) Aportar, criterios ambientales para el diseño de la variante San Francisco – Mocoa, desde el punto de vista de una reserva forestal; (iii) Aportar elementos técnicos, jurídicos, administrativos y socio-culturales para que el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT) pueda modificar el área de reserva forestal teniendo en cuenta que va a ser intervenida con la construcción y operación de variante San Francisco – Mocoa, y que ha sido intervenida con otra infraestructura pública de interés nacional como son la interconexión eléctrica Colombia Ecuador y la línea de interconexión Pasto - Mocoa.
2. La Evaluación Ambiental Regional (EAR) del corredor vial Pasto – Mocoa, cuyos objetivos son: (i) Analizar tempranamente los posibles riesgos y oportunidades en gestión ambiental y socio-cultural, inducidos por el mejoramiento de la vía Pasto – Mocoa y ponerlos a discusión antes de su implementación; (ii) Aportar desde el punto de vista regional criterios ambientales para el diseño de la variante San Francisco – Mocoa.

Es de destacar, que a pesar de que la reserva forestal fue declarada desde el año 1984 su materialización no había sido posible en razón a que no se contaba con los recursos necesarios para la formulación de su Plan de Manejo, ni mucho menos para su implementación, razón por la cual, la construcción de la variante San Francisco – Moca, que es un proyecto necesario en la zona y para la competitividad del país, hará factible su financiamiento y ejecución.

En este contexto, el proyecto de la Variante se convierte en un piloto de desarrollo de proyectos de infraestructura en zonas de alta biodiversidad y riqueza cultural, en el cual los actores claves como la autoridad ambiental encargada de la administración de la reserva (CORPOAMAZONÍA), la entidad del Estado encargada de los proyecto de infraestructura vial (INIVIAS) y un organismo de financiación (BID), han unido esfuerzos para que además de las típicas medidas de manejo de los proyectos de infraestructura, estos puedan vincularse de forma directa a la materialización, protección y financiamiento de áreas protegidas.

Como resultado de las acciones diseñadas en los tres estudios, se elaboró un Plan de Manejo Ambiental y Social Integrado y Sostenible (PMASIS) que articula las medidas de manejo ambiental que se ejecutarán desde la vía por parte del responsable del proyecto a través del EIA, desde la Reserva por parte de CORPOAMAZONÍA a través del PBMAS y desde la región por parte de las autoridades correspondientes a través de la EAR. El PMASIS integra las medidas de manejo ambiental a través de las siguientes cinco estrategias:

1. Estrategia de Ordenamiento Ambiental del Territorio: Con la cual se pretende la ampliación de la reserva forestal y su conexión con el sistema nacional y regional de las áreas cercanas protegidas con el fin de conformar corredores ecológicos con los ecosistemas vecinos.
2. Estrategia de Conservación y Desarrollo Sostenible de las Áreas de Manejo: Con la cual se pretende el desarrollo de programas de restauración y conservación de la reserva forestal y de su conexión con las áreas protegidas aledañas.
3. Estrategia para la Vinculación de la Comunidad a la Conservación de las Áreas de Manejo: Con la cual se pretende la participación de las comunidades a la protección de la reserva a través de proyectos productivos sostenibles que generen ingresos o beneficios para ellas y para la reserva.
4. Estrategia de Diseño y Construcción Sostenible de la Vía: Con la cual se busca elaborar un diseño especial de ingeniería que minimice las intervenciones sobre la reserva e implementar un manejo ambiental riguroso para la construcción y operación de las obras de infraestructura que limite la posibilidad de ingreso hacia las áreas protegidas.
5. Estrategia de Operación, Control y Vigilancia: Con la cual se busca la permanencia de las medidas de manejo implementadas, mantener un estricto control y vigilancia sobre las áreas protegidas, e implementar un esquema participativo de seguimiento y monitoreo de la ejecución de las medidas.

El Plan Integrado – PMASIS, permite que otros actores que hacen presencia en la zona como la Empresa de Energía de Bogotá (EEB) con su línea de interconexión eléctrica a 230 Kv Betania y la Empresa de Energía del Putumayo que opera la línea de transmisión eléctrica Pasto - Moca a 115 Kv, que atraviesan la reserva forestal por el mismo corredor donde se proyecta la Variante San Francisco – Mocoa, se vinculen al desarrollo y financiación de las mencionadas estrategias, articulando la ejecución de sus planes de manejo y compensación a los programas y proyectos del PBMAS de la reserva forestal. En este sentido, vale la pena recordar que el MAVDT mediante Resolución No. 268 de noviembre de 2006, otorgó licencia ambiental a la Línea de interconexión de 230 Kv a la EEB, autorizó la sustracción de 65,132 has de la Reserva Forestal Protectora de la cuenca alta del Río Mocoa y ordenó, entre otros, un plan de compensación forestal que bien puede articularse al PBMAS elaborado por CORPOAMAZONÍA e INVIAS.

De otro lado, es importante mencionar que paralelamente a la entrega del EIA de la Variante, CORPOAMAZONÍA hará entrega del estudio del PBMAS para que se haga la respectiva evaluación y se expidan los actos administrativos correspondientes para la consolidación de la ampliación de la zona de reserva forestal. Copia de la comunicación de radicación será aportada por INVIAS al expediente de la Variante para que así quede en firme el compromiso de apoyar financieramente su ejecución como parte de las medidas de compensación previstas en el Plan de Manejo Ambiental de la Variante San Francisco –Mocoa.

Por último vale la pena destacar que el diseño de estas estrategias son el fruto de un proceso amplio de información y participación pública que se desarrolló entre junio del año 2006 hasta julio del año 2008 y que contó con la colaboración y el aporte de iniciativas para la elaboración de los Términos de Referencia y diseño de medidas de manejo de los estudios socio-ambientales, de actores de la zona, de las autoridades ambientales regional y nacional,

representantes de las comunidades, ONGs, y delegados de las autoridades municipales, regionales y nacionales. El aporte colectivo en esta etapa de planeación, configuró las bases para plantear el llamado "Pacto Institucional" al que están llamadas todas las entidades y organismos que pueden aportar recursos e iniciativas, y aquellas que tienen a su cargo la ejecución de los programas propuestos, para que el proyecto vial se constituya en el eje articulador del desarrollo sostenible regional.

1.1 ANTECEDENTES

Desde el año de 1984 por intermedio del antiguo Ministerio de Obras Públicas y Transporte, se inicia una larga gestión con la realización de los estudios preliminares del corredor vial, bajo la expectativa de que su trazado bordeara la margen izquierda del río Mocoa, estudios elaborados por la firma Hidroestudios Ltda, que más adelante fueron descartados. Esta gestión, desde su inicio, pretende consolidar lo que hoy representa uno de los proyectos viales más esperados por la comunidad asentada en el departamento de Putumayo,

Posteriormente, surge la actual alternativa de construcción de la Variante San Francisco – Mocoa, producto del Diagnóstico Ambiental de Alternativas elaborado por Hidromecánicas en el año de 1.996, alternativa aprobada por el Ministerio de Ambiente mediante el Auto No.202 del 25 de junio de 1999, donde se solicita a INVÍAS presentar el Estudio de Impacto Ambiental para dicha alternativa denominada como Alternativa No.1 –Trazado Hidromecánicas Ltda., en cuyo texto se menciona que la selección de la alternativa se encuentra soportada en los estudios existentes, en la visita realizada al área de influencia del proyecto y los resultados de la audiencia pública llevada a cabo el 5 de marzo de 1999, tal como aparece en el concepto del entonces Ministerio del Medio Ambiente No. 169 de 1999, donde adicionalmente se concluye que dicha alternativa corresponde a la más viable desde el punto de vista social, geológico, geomorfológico, técnico y ambiental.

Esta alternativa que recibió el apoyo general, plasmado en acuerdos entre el Gobierno Nacional y los dirigentes del movimiento cívico que tuvieron lugar en el departamento del Putumayo, buscan solucionar la problemática presentada por la carretera actual, la cual, dadas sus precarias especificaciones, no permite un flujo vehicular continuo y seguro.

En cumplimiento a lo dispuesto en el Auto 202 de 1999, donde se solicitó la entrega del Estudio de Impacto Ambiental como parte del proceso de licenciamiento ambiental, INVÍAS contrató con la firma Consultoría Colombiana S.A., la elaboración de los estudios de Fase III, segunda etapa, incluido el Estudio de Impacto Ambiental para la construcción de la Variante.

En el año 2003, el Instituto Nacional de Vías (INVÍAS) presentó ante el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT), el Estudio de Impacto Ambiental elaborado, junto con la solicitud para iniciar el proceso de sustracción del área correspondiente al corredor vial, de la zona de Reserva Forestal Protectora del Río Mocoa, y con la certificación del Ministerio del Interior en donde consta que en el área de influencia directa del proyecto no existe presencia de comunidades negras e indígenas.

Dicho Ministerio se pronunció mediante el Auto 1691 del 16 de septiembre de 2005, donde requiere a INVÍAS información adicional o complementaria del Estudio de Impacto Ambiental, para continuar con el trámite de Licencia Ambiental, razón por la cual, INVÍAS mediante Resolución No.05279 del 4 de septiembre de 2006 abrió el Concurso Público No. SAT-348-2006 cuyo objeto

es la "Elaboración de los estudios de actualización y complementación a nivel de Fase III, de la variante San Francisco – Mocoa, en el departamento de Putumayo, que finalmente se adjudicó al Consorcio DIN-SEDIC, con quien se suscribió el contrato INV-2688 de 2006 para la ejecución del presente estudio.

1.2 OBJETIVOS

El objetivo general del estudio corresponde a la Actualización y complementación del Estudio de Impacto Ambiental para la construcción de la Variante San Francisco – Mocoa, con base en el Estudio de Impacto Ambiental elaborado por Consultoría Colombiana (2003) para ser remitido por el Instituto Nacional de Vías, en el marco del Auto 1691 del 16 de Septiembre de 2005 al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

Como objetivos específicos del estudio se presentan los siguientes:

- Actualizar, ajustar y complementar el Estudio de Impacto Ambiental elaborado por Consultoría Colombiana atendiendo las exigencias planteadas en los Autos del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial No.1691 del 16 de septiembre de 2005 y 2151 del 29 de noviembre de 2005, en el marco de los términos de referencia VTER-002 de 1997, vigentes para este proyecto.
- Efectuar la caracterización ambiental de la zona del proyecto con base en información primaria, la cual permitirá conocer de manera concreta y específica las condiciones actuales en que se encuentra la zona del proyecto.
- Realizar la identificación y calificación de impactos ambientales para determinar los impactos de importancia significativa, así como los residuales y acumulativos. Esta identificación considera dos escenarios: el primero la zona sin proyecto y el segundo, la zona con proyecto, la cual a su vez comprende las etapas de construcción y operación.
- Determinar una zonificación ambiental para el área del proyecto, que permita establecer los lugares críticos existentes y generados por el proyecto, y con base en ella, formular y definir las medidas de prevención, mitigación, control y compensación, para los componentes físico-bióticos, socio-económicos y culturales.
- Formular un Plan de Manejo Ambiental para la construcción y operación del proyecto que en concordancia con la zonificación ambiental definida, permita minimizar los impactos sobre la zona, haciendo particular énfasis en la formulación de medidas en beneficio de la conservación de la Reserva Forestal Protectora de la Cuenca Alta del Río Mocoa.
- Identificar y elaborar medidas de manejo ambiental, que se articulen con los proyectos de la zona, construidos a partir del PMASIS para potencializar las diferentes medidas de conservación.
- Presentar ante el Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial la información necesaria para que éste pueda conceptuar sobre la sustracción del corredor vial del área de la reserva forestal de la cuenca alta del Río Mocoa.

1.3 MARCO LEGAL

En este acápite se hará mención a la normatividad nacional y regional que fue consultada y analizada para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental, de tal manera que el proyecto vial de cumplimiento al régimen legal vigente en materia ambiental, minera, de ordenamiento territorial, de protección del patrimonio arqueológico, de protección de los mecanismos de participación ciudadana, entre otros.

- Normas ambientales relacionadas con la Reserva Forestal Protectora del Alto Mocoa

Es necesario hacer énfasis en el tramo de 32.8 kilómetros del corredor vial ubicados dentro de la zona de reserva forestal de la cuenca alta del río Mocoa, con respecto a los efectos jurídicos que implica el hecho que una zona esté declarada como Reserva Forestal. Tal como lo señala el Artículo 47 del Código Nacional de Recursos Naturales Renovables (CNRNR), la declaratoria de reserva de una porción determinada o de la totalidad de recursos naturales renovables de una región o zona se hace con varios propósitos: para organizar o facilitar la prestación de un servicio público, para adelantar programas de restauración, conservación o preservación de dichos recursos y del ambiente o cuando el Estado decide explotarlos. Un primer efecto jurídico de tal declaratoria, de conformidad con la norma citada es el hecho de que los bienes afectados quedan excluidos de concesión de autorización de uso a particulares.

En el caso de la Reserva Forestal de la cuenca de alta del río Mocoa, el propósito de su declaratoria, tal como lo establece el Artículo segundo del Acuerdo 14 de 1984 y la Resolución Ejecutiva 224 del mismo año, es el carácter PROTECTOR. Dicha condición implica, atendiendo lo establecido en el artículo 204 del CNRNR, que la zona “debe ser conservada permanentemente con bosques naturales o artificiales, para proteger estos mismos recursos u otros naturales renovables”. El efecto que prevalece es el protector y sólo se permite la obtención de frutos secundarios del bosque.

No obstante esta disposición, reconoce el legislador la necesidad de adelantar obras de infraestructura dentro de las áreas de reserva en cuyo caso impone la obligación de obtener licencia previa (Artículo 208 del CNRNR). Simultáneamente consagra que si en el área de reserva por razones de utilidad pública o interés social es necesario realizar actividades económicas que impliquen la remoción de bosques o el cambio en el uso de los suelos la zona afectada, debe ser previamente sustraída de la reserva (Artículo 210 CNRNR).

Para la sustracción de la reserva forestal del área correspondiente al corredor vial, es necesario que se presente en forma previa su delimitación tal como lo señala el artículo 210 del CNRNR y en forma complementaria atender el requerimiento técnico a que hace referencia el Artículo 1 numeral 1.3 del Auto 1691 de 2005 del Ministerio, autoridad ambiental competente para dicho trámite, consistente en identificar claramente el trazado de la poligonal indicando puntos, linderos, distancias entre puntos, azimute, coordenadas planas o geográficas con su respectiva memoria descriptiva.

- Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas (POMCAS) adoptados por CORPOAMAZONIA.

Tal como lo dispone el artículo 17 del Decreto 1729 de 2002, los POMCAS son normas de carácter superior con respecto a las disposiciones generales que establezcan otros ordenamientos administrativos, las reglamentaciones de corrientes o los derechos que se establezcan en permisos, concesiones, licencia y demás autorizaciones ambientales así se hayan expedido con anterioridad a la fecha de entrada en vigencia del respectivo plan de ordenación y manejo.

Con respecto a la expedición de POMCAS por parte de la autoridad ambiental regional CORPOAMAZONÍA, se consultaron los actos administrativos expedidos para la reglamentación de cuencas hidrográficas en el área del proyecto. Al respecto se verificó que Corpoamazonia expidió el POMCA del río Pepino mediante resolución 0306 de abril 13 de 2007, corriente que no va ser intervenida durante la ejecución de las obras proyectadas.

- Normas sobre el ordenamiento territorial de los municipios de Mocoa y San Francisco.

Una vez determinada el área de influencia directa e indirecta del proyecto, se procedió a analizar la Ley 388 de 1997 y los Esquemas de Ordenamiento Territorial de los municipios de Mocoa y San Francisco a efecto de establecer la compatibilidad del proyecto y las obras complementarias con esta normativa.

El municipio de Mocoa adopto su Plan Básico de Ordenamiento Territorial mediante Acuerdo Municipal No.017 de 2002, precedido por las Resoluciones Nos.0199 de 2002 y 1242 de 2006, correspondientes a la concertación de aspectos ambientales ante CORPOAMAZONIA.

Por su parte, San Francisco también adoptó su Esquema de Ordenamiento Territorial mediante Acuerdo Municipal No.016 de 2002 y con Resolución de concertación de asuntos ambientales de CORPOAMAZONIA, No.1385 del mismo año.

Se verificó que las obras complementarias tales como campamentos principales y puntuales, zonas de disposición de estériles, sitios de extracción de materiales de construcción, plantas trituradoras, de concreto y asfalto y talleres, no están localizados en zonas de amenazas y riesgos naturales, ni en las zonas de conservación y protección de recursos naturales y ambientales, ni en zonas con usos prohibidos en estos Planes de Ordenamiento Territorial.

- Aspectos relacionados con las comunidades indígenas o negras

De conformidad con la certificación expedida por el Ministerio del Interior¹ y actualizada para el estudio mediante oficio OF107-15084-DET-1000 de fecha 7 de junio de 2007y la verificación en campo del área de influencia directa del proyecto, se estableció que no existen asentamientos indígenas reconocidos como resguardos, comunidades afrodescendientes o consejos comunitarios legalmente constituidos.

¹ A Consultoría Colombiana, 2003 mediante oficio

- Normas sobre reservas naturales de la sociedad civil

Las reservas naturales de la sociedad civil es una figura establecida por la Ley 99 de 1993 en su Artículo 109, según la cual una parte o el todo del área de un inmueble que conserve una muestra de un ecosistema natural y que sea manejado con criterios de sustentabilidad en el uso de los recursos naturales con la participación de organizaciones sin ánimo de lucro de carácter ambiental puede declararse como "Reserva Natural de la Sociedad Civil". Para la validez de esta declaratoria, es necesario proceder a su registro o matrícula ante el Ministerio de Ambiente, tal como lo establece el artículo 110 de la citada ley y cuyo procedimiento de inscripción reglamenta el Decreto 1996 de 1999.

De conformidad con la certificación expedida por PARQUES NACIONALES identificada con el número de radicación SUT-GSS 006048 de julio 14 de 2008, en el área de ejecución del proyecto vial no hay reservas actualmente registradas.

- Normas sobre protección de patrimonio arqueológico

El patrimonio arqueológico constituye uno de los componentes del Patrimonio Cultural de la Nación, cuyo protocolo de manejo está consagrado en la Ley 397 de 1997 y el Decreto 833 de 2002. Dichas normas establecen que ante la ocurrencia de un hallazgo de este tipo, se deberá dar aviso inmediato a las autoridades civiles o policivas más cercanas, quienes deberán informar del hecho al Ministerio de Cultura dentro de las 24 horas siguientes al recibo del aviso para que, a su turno, se informe al Instituto Colombiano de Antropología e Historia.

El análisis realizado detectó unas áreas de interés arqueológico dentro del área del proyecto que requeriría, en caso de un hallazgo, el cumplimiento de dicho protocolo.

- Normas mineras sobre explotación o extracción de materiales de arrastre (materiales de construcción)

Se procedió a verificar que los sitios propuestos para la extracción de materiales de arrastre correspondieran a zonas no excluibles de la minería, tal como lo dispone el artículo 34 del Código de Minas que señala que no podrán adelantarse trabajos y obras de exploración y explotación mineras en zonas declaradas y delimitadas conforme a la normatividad vigente como de protección y desarrollo de los recursos naturales renovables o del ambiente y que expresamente excluyan dichos trabajos y obras a saber: sistema de parques nacionales naturales, parques naturales de carácter regional y zonas de reserva forestales.

La propuesta de los sitios de extracción en los dos frentes, Mocoa y San Francisco se encuentran ubicados en área rural de estos municipios, fuera de la reserva forestal protectora del Alto Mocoa.

- Licencias, concesiones, permisos y autorizaciones ambientales para el uso de recursos naturales renovables requeridos por la infraestructura y obras complementarias del proyecto vial

Los trámites que ampararán el desarrollo del proyecto vial en su totalidad, son los siguientes:

-
- El trámite de sustracción del área del corredor vial de la Reserva Forestal Protectora del Alto Mocoa en lo relacionado con 32.8 kilómetros del derecho de vía que atravesarán esta zona y,
 - El trámite de licencia ambiental actualmente reglamentado por el Decreto 1220 de 2005, el cual deberá incluir la totalidad de las autorizaciones, permisos y concesiones requeridos para el uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables que serán utilizados o afectados con el desarrollo del proyecto, tal como lo dispone el Artículo 3 del citado Decreto.

La licencia ambiental en trámite llevará implícitos los permisos, autorizaciones y concesiones ambientales necesarios para la ejecución del proyecto, habida cuenta que dicho trámite inició bajo la vigencia del decreto 1753 de 1994 y de la resolución 655 de junio de 1996. Este último ordenamiento jurídico establece la unidad de acto administrativo en esta clase de trámites, es decir, la inclusión de la totalidad de las autorizaciones, permisos y concesiones necesarios para la ejecución del proyecto.

En el evento que el proyecto no esté sujeto al trámite de licenciamiento ambiental de conformidad con la normatividad vigente (Decretos 1220/05 y 500/06), los permisos, autorizaciones y concesiones son competencia de la autoridad ambiental regional (Corpoamazonía) tal como lo establece el artículo 31 de la Ley 99/93.

Dichas autorizaciones, permisos y concesiones son las siguientes:

- Concesión de aguas de uso público para uso doméstico o consumo humano.

Se requiere el abastecimiento de agua de cuatro campamentos para vivienda temporal del personal, cuya infraestructura por campamento, será la necesaria para cubrir las necesidades de un personal máximo de 50 personas.

- Concesión de aguas de uso público para uso industrial

El proyecto plantea el aprovechamiento de fuentes hídricas para el uso industrial en talleres, plantas de trituración en Mocoa y San Francisco, junto con la extracción de materiales de construcción.

Con respecto a la explotación de materiales de construcción, además de la concesión de aguas requerida para tal efecto, se requiere el pronunciamiento de la autoridad minera pues se trata de la explotación de un recurso no renovable cuyo competente es la autoridad minera. En tal sentido, el Código de Minas establece en su artículo 116 la figura de la autorización temporal.

- Ocupación de cauces

La ocupación o intervención de cauces requiere autorización, tal como lo dispone el Decreto 1541 de 1978 en su Artículo 104, que señala que la construcción de obras que ocupen el cauce de una corriente o depósito requiere autorización. El proyecto vial proyecta la construcción de 49 puentes, de los cuales 21 estarán sobre fuentes superficiales, la construcción de 42 box culvert y la construcción de 338 alcantarillas.

- Registro de vertimientos líquidos

Tal como lo dispone el artículo 98 del Decreto 1594 de 1984 los usuarios que requieran concesiones de agua y que produzcan vertimientos, independientemente de la forma de disposición (por vertimiento a cuerpo de agua o por infiltración en terreno) tienen la obligación de registrar sus vertimientos.

- Rondas hidráulicas

La protección de las rondas hidráulicas ubicadas dentro del proyecto deberán atender las disposiciones que sobre el particular establezcan, en primera instancia, los Esquemas de Ordenamiento Territorial de Mocoa y San Francisco. En caso que estos documentos no contemplaran las franjas de protección de las fuentes hídricas, se deberá atender las disposiciones contenidas en el CNRRN y en el Decreto 1449 de 1977 según los cuales se debe mantener con cobertura boscosa las siguientes zonas:

- ✓ Los nacimientos de fuentes de agua en una extensión por lo menos de 100 metros a la redonda, medidos a partir de su periferia.
- ✓ Una faja no inferior a 30 metros de ancha, paralela a las líneas de mareas máximas, a cada lado de los cauces de los ríos, quebradas y arroyos, sean permanentes o no, y alrededor de los lagos o depósitos de agua.

- Disposición de estériles (almacenamiento)

El proyecto plantea la adecuación de 7 zonas de disposición final de estériles (ZODMES): tres (3) en el frente Mocoa y dos (2) en el frente San Francisco. De conformidad con los Esquemas de Ordenamiento Territorial, los usos de los predios seleccionados no tienen usos prohibidos para este propósito. De conformidad con el artículo 2, numeral 3 de la Resolución 541 de 1994 la persona natural o jurídica, pública o privada que genere materiales y elementos de ese tipo tiene la obligación de asegurar su disposición final.

Habida consideración que estas zonas de disposición de inertes hacen parte de un proyecto sometido al trámite de licenciamiento ambiental, los requisitos, condiciones y obligaciones para el manejo de estas zonas estará amparado en la Licencia Ambiental que se expida para el proyecto vial (Artículo 6).

- El cargue, descargue y transporte de estériles

La norma aplicable para estas actividades, al igual que para el almacenamiento, es la Resolución 541 de 1995 del MAVDT, en donde se establece las condiciones generales para que estas actividades se realicen con los mínimos impactos ambientales posibles.

- La disposición de residuos líquidos por infiltración

La disposición de residuos líquidos por infiltración al suelo es la medida de manejo ambiental propuesta para el manejo de residuos líquidos de los campamentos puntuales que, como se anotó, serán 4 distribuidos en los 2 frentes de trabajo. Para tal efecto, es necesaria la

obtención de la autorización correspondiente tal como lo dispone el Artículo 35 del CNRNR que prohíbe descargar sin autorización los residuos, basuras y desperdicios y, en general, los desechos que deterioren los suelos o causen daño o molestia a los individuos o núcleos humanos.

La infiltración de residuos líquidos es una medida de manejo que permite el Artículo 63 del Decreto 1594 de 1984 siempre y cuando no se afecte la calidad del agua del acuífero en cuanto a sus usos actuales o potenciales.

- El manejo y disposición de residuos sólidos domésticos

De conformidad con las disposiciones del CNRNR está prohibido descargar sin autorización los residuos, basuras y desperdicios y, en general, los desechos que deterioren los suelos o causen daño o molestia a individuos o núcleos humanos. Los residuos sólidos domésticos e industriales, a excepción de los estériles, generados en los campamentos, plantas y frente de obra serán recolectados diariamente previa selección en la fuente para su posterior almacenamiento temporal y disposición final en los rellenos sanitarios de Mocoa y de Pasto.

- El manejo y disposición de residuos sólidos peligrosos

De otra parte el manejo de los residuos peligrosos (principalmente aceites usados) impone la obligación al generador de unas obligaciones de manejo que establece el artículo 6 de la Ley 430 de 1998 y 10 del Decreto 4741 de 2002.

- Actividades generadoras de emisiones por fuentes fijas.

Las actividades generadoras de emisiones producidas por fuentes fijas, implica la obtención del correspondiente permiso de emisiones atmosféricas para las plantas de trituración, asfalto y concreto planteadas en el proyecto. El permiso deberá atender las disposiciones establecidas en el artículo 73 y siguientes del Decreto 948 y la Resolución 619 de 1997, ésta última que establece los factores a partir de los cuales se requiere este permiso ambiental. Los niveles de emisión a la atmósfera de las fuentes fijas, deberán atender los niveles de inmisión establecidos en la Resolución 601 de 2006 del MAVDT.

- Actividades generadoras de emisiones por fuentes móviles

Los vehículos y maquinaria que será utilizada para el desarrollo del proyecto deberán contar y portar en forma permanente el respectivo certificado de emisiones o certificado de gases que deberán tramitar con la respectiva revisión técnico mecánica del vehículo, tal como lo establece la ley 769 de 2002.

- Actividades generadoras de emisiones sonoras

Tratándose de actividades generadoras de emisiones sonoras, se deberán atender, en primera instancia, los horarios establecidos en el artículo 2 de la Resolución 627 de 2006. De otra parte, la citada Resolución en su artículo 9 establece los niveles máximos permisibles que se deben cumplir por parte de la totalidad de las fuentes de emisiones sonoras tales como

maquinaria, vehículos, etc. en especial lo relacionado con la zona rural pues el proyecto, en su gran mayoría, se desarrollará en esta clase de suelo.

- **Recurso Bosque**

El fallo de inexecutable de la Ley 1021 de abril 20 de 2006 (Ley forestal) contenido en la sentencia C-030 de 2008 de la Corte Constitucional, impone la necesidad de retomar los trámites relacionados con aprovechamientos forestales de flora y fauna establecidos en el Decreto 1791 de 1996.

En atención al Artículo 5 del citado Decreto el proyecto vial requiere la obtención del permiso de aprovechamiento forestal de carácter único habida cuenta que se realizará por una sola vez para cambiar el uso del suelo actual por el correspondiente a la vía. La movilización de los productos forestales, tal como lo señala el Artículo 74 del Decreto, es de carácter obligatorio desde el lugar de aprovechamiento hasta su destino final. La autoridad competente para tal efecto es Corpoamazonía.

- **Recurso Fauna**

El recurso fauna para el presente proyecto no será objeto de aprovechamiento sino de afectación. Ello significa que se deberán establecer las medidas de control, manejo, prevención y compensación a través del Plan de Manejo Ambiental. No obstante, el Decreto 1608 de 1978 establece en su artículo 14 que "para garantizar el reconocimiento del principio según el cual los recursos naturales renovables son interdependientes y para asegurar que su aprovechamiento se hará de tal manera que los usos interfieran entre sí y se obtenga el mayor beneficio social, tanto en las actividades de la calidad administradora como en las actividades de los particulares, que tengan por objeto el manejo o aprovechamiento de la fauna silvestre o se relacionen con ella, se deberá considerar el impacto ambiental de la medida o actividad propuestas, respecto del mismo recurso, de los recursos relacionados y del o los ecosistemas de los cuales forman parte, con el fin de evitar, corregir o minimizar los efectos indeseables o nocivos". Para el cumplimiento de esta disposición, el Plan de Manejo Ambiental contempla las acciones necesarias para evitar efectos nocivos a este recurso.

2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La zona en estudio se localiza en el departamento de Putumayo, que limita al norte con los departamentos de Cauca y Caquetá, al oeste con el departamento de Nariño, al este con el departamento del Amazonas y al sur con las Repúblicas de Perú y Ecuador. El territorio del departamento hace parte además de la región amazónica colombiana, su capital es la ciudad de Mocoa y tiene una extensión de 24.885 km².

La variante San Francisco – Mocoa planteada tiene una longitud de 45.6 Km frente a la vía actual que comunica las dos cabeceras municipales por un carretable de 78 Km en terreno escarpado, de muy bajas especificaciones, por el que se hace el tránsito hacia la ciudad de Pasto.

La topografía que atraviesa el proyecto varía entre montañosa a escarpada, con elevaciones que oscilan entre los 500 y 3.800 m.s.n.m. y conecta tres zonas bien definidas que configuran una amplia variedad de ecosistemas que albergan todos los pisos térmicos:

- La andina o Alto Putumayo, donde están localizados los municipios del Valle de Sibundoy (Sibundoy, Santiago, San Francisco y Colón), lugar con bellezas ecológicas y paisajísticas, hasta los 3.800 m.s.n.m. Sus principales accidentes orográficos son los Cerros Juanoy y Patascoy. El clima es frío con alta producción lechera y agrícola, cuyo intercambio con Nariño la ha desarrollado de modo importante. Se encuentran allí los indígenas de las etnias Inga y Kamentsá (o Kamsá).
- La subregión del piedemonte, o Medio Putumayo donde se encuentra la capital Mocoa (fundada hace más de 430 años) y los municipios de Villa Garzón y Orito, lugares de explotación petrolera, con presencia de asentamientos de colonos y comunidades negras e indígenas, entre las que se encuentran Inga Kamentzá, Sionas, Kofan, Huitoto y Coreguaje.
- La de Llanura Amazónica propiamente dicha, o Bajo Putumayo, de ecosistema de selva tropical húmeda, que abarca lo municipios de Puerto Asís, Puerto Caicedo, Valle del Guamuéz (La Hormiga), San Miguel-La Dorada y los Puertos de Guzmán (sobre el Río Caquetá) y Leguízamo (sobre el río Putumayo).

El Departamento, a lo largo del corredor vial, es cobijado por las siguientes vertientes: los ríos Putumayo, Caquetá, Mocoa, Mecaya, Caucaya, Sencella, Guamuéz, San Miguel, Sabilla, Orito, Mulato, Rumiyo, la Quebrada Concepción y numerosas corrientes menores, muchas de estas nacen en la zona conocida como el alto Putumayo.

- Trazado y características técnicas
- Estudio de tránsito

Dentro de los estudios efectuados para el proyecto se encuentra el Estudio de Tránsito, el cual permite de obtener los datos del tránsito actual y su proyección a la demanda en el año 2027, establecido como horizonte del proyecto, se examinaron las series históricas de las estaciones de conteo manual que tiene instalado el Instituto Nacional de Vías en la malla vial de la zona de influencia del estudio. Adicionalmente, mediante información primaria, se determinaron los volúmenes vehiculares susceptibles de ser atraídos al proyecto.

Las estaciones analizadas son las siguientes:

- Estación 658: El Encano - Sibundoy
- Estación 888: Sibundoy - El Pepino
- Estación 889: El Pepino – Mocoa
- Estación 891: Villa Garzón – Santa Ana
- Estación 960: Villa Garzón - Mocoa
- Estación 962: El Pepino - Villa Garzón

En las Tablas 2-1 y 2-2, se incluyen los resultados del tránsito promedio diario (TPDS), para cada estación de conteo y los volúmenes vehiculares susceptibles de ser desviados del corredor vial actual San Francisco - Mocoa al proyecto.

TABLA 2-1 VOLÚMENES DE TRÁNSITO REGISTRADOS

ESTACIÓN	Lunes, 23 de Abril de 2007	Martes, 24 de Abril de 2007	Miércoles, 25 de Abril de 2007	Jueves, 26 de Abril de 2007	Viernes, 27 de Abril de 2007	Sábado, 28 de Abril de 2007	Domingo, 22 y 29 de Abril de 2007	TPDS
SAN FRANCISCO	198	230	281	247	234	239	223	236
EL PEPINO	372	399	408	394	431	421	431	408
VILLA GARZON	692	647	802	820	783	717	634	728

Fuente: Información de campo y cálculos propios.

TABLA 2-2 VOLÚMENES VEHICULARES SUSCEPTIBLES DE SER DESVIADOS DEL CORREDOR SAN FRANCISCO MOCO A LA VARIANTE SAN FRANCISCO – MOCO A

LIVIANO	COLECTIVO	BUSETA	BUS	C2P	C2G	C3	C4	C5	C6	TOTAL
17	50	0	21	5	43	4	0	0	0	140

Fuente: Información de campo y cálculos propios.

Para conocer el volumen de tránsito esperado en el año establecido como horizonte del proyecto, se determinaron los tránsitos: normal, atraído y generado, y las tasas de crecimiento.

Con respecto a la Tasa de crecimiento se utilizaron modelos matemáticos de regresión lineal, logarítmica, exponencial y de potencial, mediante los cuales se ajustaron las series históricas de volúmenes de tránsito por el método de los mínimos cuadrados, para los sectores que conforman la red vial considerada en el presente estudio. Con base en los anteriores resultados, se establecen como tasas de crecimiento, tanto para el tránsito de larga distancia, como para el generado, 2.90% para la hipótesis optimista y 2.29% para la hipótesis pesimista.

En la Tabla 2-3, se presentan las proyecciones de tránsito del corredor, tomadas como un promedio de las encontradas mediante las hipótesis optimista y pesimista.

TABLA 2-3 PROYECCIÓN CONSOLIDADA DEL TRÁNSITO SECTOR SAN FRANCISCO – MOCOA

Hipótesis promedio														
AÑO	TPD	AUTOS		COLEC-TIVOS		BUSES		CAMIONES		C2P	C2G	C3-C4	C5	>C5
2008	576	196	34,00%	148	25,70%	35	6,10%	197	34,20%	9	72	8	33	75
2009	583	201	34,50%	152	26,10%	36	6,20%	194	33,20%	9	74	7	30	74
2010	597	207	34,70%		26,10%	37	6,20%	197	33,00%	9	75	7	31	75
2011	613	211	34,40%	160	26,10%	38	6,20%	204	33,30%	9	78	7	32	78
2012	628	217	34,60%	163	26,00%	38	6,10%	210	33,30%	10	80	7	33	80
2013	646	223	34,50%	168	26,00%	40	6,20%	215	33,30%	10	82	8	33	82
2014	661	229	34,60%	172	26,00%	40	6,10%	220	33,30%	10	84	8	34	84
2015	681	235	34,50%	178	26,10%	42	6,20%	226	33,20%	11	85	8	37	85
2016	700	241	34,40%	181	25,90%	44	6,30%	234	33,40%	11	89	8	37	89
2017	717	247	34,40%	186	25,90%	44	6,10%	240	33,60%	11	91	9	38	91
2018	735	253	34,40%	192	26,10%	45	6,10%	245	33,40%	11	93	9	39	93
2019	754	261	34,60%	195	25,90%	47	6,20%	251	33,30%	12	95	9	40	95
2020	773	267	34,50%	201	26,00%	48	6,20%	257	33,30%	12	98	9	40	98
2021	795	274	34,50%	207	26,00%	48	6,00%	266	33,50%	12	101	10	42	101
2022	813	280	34,40%	212	26,10%	50	6,20%	271	33,30%	12	103	10	43	103
2023	831	288	34,70%	217	26,10%	51	6,10%	275	33,10%	12	105	10	43	105
2024	863	296	34,30%	223	25,80%	54	6,30%	290	33,60%	15	109	11	46	109
2025	881	303	34,40%	229	26,00%	54	6,10%	295	33,50%	15	111	11	47	111
2026	903	312	34,60%	234	25,90%	55	6,10%	302	33,40%	15	114	11	48	114
2027	927	320	34,50%	240	25,90%	57	6,10%	310	33,50%	15	117	12	49	117
Tasa de crecimiento promedio				2,60%										

- Trazado y diseño geométrico

El proyecto tiene una longitud total de 45.6 Km, los cuales fueron divididos, durante la etapa de diseño en dos Frentes, que se proponen, también como Frentes de obra para la etapa de construcción: el primero de ellos inicia en el municipio de San Francisco y tiene una longitud de 21.9 Km. El segundo inicia en el municipio de Mocoa y tiene una longitud de 23.7 Km.

Un alto porcentaje del trazado discurre por terreno montañoso y escarpado, requiriendo una gran cantidad de estructuras como puentes y muros de contención para lograr salvar grandes depresiones y así, obtener un alineamiento vertical con pendientes máximas hasta del 10% en tramos inferiores a 200 metros y radios de curvatura mínima de 50 m para terreno ondulado y 30 m para terreno montañoso. La velocidad de diseño de la vía se unificó en 40 Km./hora.

TABLA 2-4 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA VARIANTE SAN FRANCISCO – MOCOA

TERRENO	PLANO-ONDULADO	MONTAÑOSO Y ESCARPADO
Velocidad de Diseño	40 km/h	40 km/h
Radio mínimo	50	30 m
Peralte Máximo	8%	8%
Distancia mínima de visibilidad de parada	40 m	25 m
Distancia mínima de visibilidad de paso	200 m	150 m

Longitud mínima de curva vertical	30	30
Pendiente longitudinal máxima (1)	8%	8%
Pendiente relativa de rampa de peralte máxima	0.96%	1.28 %
Pendiente relativa de rampa de peralte mínima	0.1 x a	0.1 x a
Ancho de Calzada	7.30 m	7.30 m
Ancho de Berma	1.8 m	1.2 m
Ancho de Cuneta	1.00 m	Berma-cuneta 1.00 m
Profundidad de la Cuneta	0.30	0.30

(1) Se prevé un máximo absoluto de 10.0%, en tramos inferiores a 200 m, donde sea posible mitigar el efecto nocivo de la explanación.

Durante el diseño geométrico de la vía, se realizaron ajustes al trazado elaborado por la empresa La Vialidad en el año 2002, con el objeto de minimizar los impactos del proyecto, para lo cual, se desarrolló un proceso de reducción de volúmenes de materiales, el cual se inició con la modificación de los alineamientos horizontal y vertical a lo largo de todo el corredor, buscando reducir las áreas de afectación del proyecto a través de una menor intervención de los taludes; por esto, se buscó desplazar la banca de la vía hacia la parte externa del talud procurando de esta forma minimizar los volúmenes de excavación y las posibilidades de derrumbes.

TABLA 2.5 CUADRO RESUMEN DE OPTIMIZACIÓN DEL TRAZADO

ÍTEM	TOTAL			% RED / AUM RESPECTO A LA VIALIDAD	
	LA VIALIDAD (año 2002)	DIN SEDIC (año 2007)	DIFERENCIA		
Longitud de vía (m)	45.969	45.600	- 369	- 0.80 %	
Longitud de puentes (m)	1.966	2.754	+ 788	+ 40.08 %	
Altura máxima de taludes (m)	58	36	- 22	- 37.93 %	
Volumen	Excavación (m3)	5.200.999	3.376.829	- 1.824.170	- 35.07 %
	Terrapién (m3)	540.353	264.667	- 272.686	- 50.46 %
	Derrumbes (m3)	1.635.175	1.061.593	-573.582	- 35.08 %
Reducción en el área de Afectación				- 3,57 Ha	

De acuerdo a las condiciones topográficas del trazado se definieron tres secciones típicas:

Terrenos planos y ondulados, está conformada por dos carriles de 3.65 m de ancho y bermas de 1.80 m, para un ancho total de banca de 10.90 m.

Terrenos montañosos y escarpados, está conformada por dos carriles de 3.65 m de ancho, berma cuneta de 1.00 m y en las zonas donde existen muros de contención un sobre ancho de 0.30 m y un hombro de 0.90 m, para un total de 10.00 m.

Parte plana a la salida de Mocoa, la Secretaría de Infraestructura Departamental, solicitó que se considerara el diseño de la doble calzada en Mocoa entre la Ye los Pinos – Cárcel, sitio donde se prevé quedará el Terminal de Transporte Mocoa. Acogiendo esta solicitud, se definió para este tramo de vía una sección típica de 20.60 m de ancho, que comprende; dos calzadas de 7.30 m, dos andenes de 2.00 m y un separador central de 2.00 m.

- Mejoramiento del trazado vial por aspectos ambientales

El diseño entregado por el Instituto Nacional de Vías – INVIAS - en el mes de agosto de 2003 al Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT, fue revisado identificando sectores críticos, donde se realizaron ajustes a los diseños del trazado de la vía con el objeto de minimizar los impactos que el proyecto generará, en especial, con lo que respecta a la zona de Reserva Forestal de la cuenca alta del río Mocoa. Para ello se tuvieron en cuenta las siguientes consideraciones de carácter constructivo y ambiental:

- ✓ Reducir los volúmenes de corte y excavación.
- ✓ Reducir el área de afectación de la cobertura de bosque en la Reserva Forestal.
- ✓ Evitar, en lo posible, la afectación de comunidades asentadas en el área de influencia directa del proyecto.
- ✓ Reducir la afectación de los cuerpos de agua.
- ✓ Mantener la Seguridad Vial del Proyecto.
- ✓ Minimizar la utilización de explosivos.
- ✓ Minimizar las áreas de afectación del proyecto.

Se dio un tratamiento especial a los cuerpos de agua que constituyen en corredores obligados de Fauna, para lo cual se modificaron los alineamientos del eje original, incrementando el número y las dimensiones de los puentes, permitiendo la reducción de la longitud del corredor y la disminución de los efectos de fragmentación causados por la construcción de la vía.

A continuación se presentan los cuadros donde se consolidan las cifras de optimización del trazado para los frentes de Mocoa y San Francisco, esto con respecto a la disminución de la longitud de la vía, aumento notorio en la longitud de metro lineal de puentes, disminución de la altura máxima de los taludes y volúmenes correspondientes a excavación, terraplén y derrumbes potenciales.

TABLA 2-6 CUADRO RESUMEN DE OPTIMIZACIÓN DEL TRAZADO FRENTE MOCOA

ITEM	TOTAL FRENTE MOCOA			% RED/AUM RESPECTO A LA VIALIDAD	
	VIALIDAD	DIN -SEDIC	DIFERENCIA		
Longitud de la vía (m)	24.038	23.700	-338	-1,41	
Longitud del puente (m)	1.277	1.502	225	17,62	
Altura máx. Talud (m)	58	32	-26	-44,83	
Volumen	Excavación (m ³)	2.391.569	1.549.424	-842.145	-35,21
	Terraplén (m ³)	296.575	117.190	-179.385	-60,49
	Derrumbes (m ³)	778.827	504.578	-274.249	-35,21
Reducción el área de Afectación				2,15 ha	

Como se puede apreciar en la Tabla 2.6, la longitud de los puentes aumentó casi en 225 metros, lo que redundó en la disminución de la fragmentación de los bosques poco intervenidos y pérdida de cobertura vegetal, por efectos del corredor vial, lo que facilita el cruce de fauna.

Los resultados del ejercicio realizado para el frente San Francisco, se presentan en la Tabla 2-7.

TABLA 2-7 CUADRO RESUMEN DE OPTIMIZACIÓN DEL TRAZADO FRENTE SAN FRANCISCO

ITEM	TOTAL FRENTE SAN FRANCISCO			% RED/AUM RESPECTO A LA VIALIDAD	
	VIALIDAD	DIN -SEDIC	DIFERENCIA		
Longitud de la vía (m)	21.931	21.900	-31	-0,14	
Longitud del puente (m)	689	1.252	563	81,71	
Altura máx. Talud (m)	47	36	-11	-23,40	
Volumen	Excavación (m ³)	2.809.430	1.827.405	-982.025	-34,95
	Terraplén (m ³)	243.778	129.618	-114.160	-46,83
	Derrumes (m ³)	856.348	557.015	-299.333	-34,95
Reducción en el área de Afectación				1,42 ha	

En el Frente San Francisco, la longitud de los puentes aumentó casi en 563 metros, lo que redundó en la disminución de la fragmentación de los bosques poco intervenidos y pérdida de cobertura vegetal, por efectos del corredor vial, lo que facilita el cruce de fauna.

De igual forma se logró reducir la altura máxima del talud en 11 metros, que representa menos volumen de materiales producto de la excavación, junto con la reducción de los potenciales derrumbes asociados a la intervención de los taludes, que sumados los dos frentes corresponde a un valor de 573.582 m³. Como consecuencia positiva se calcula que se disminuirá en 199.812 viajes dobles de volquetas doble troque a las zonas de disposición de materiales.

- Estructura del pavimento

Teniendo en cuenta las características topográficas, geológicas, geotécnicas y condiciones ambientales encontradas a lo largo del proyecto y los resultados de los diseños por las diferentes metodologías, junto con las obras complementarias para asegurar la vida útil del pavimento y la estabilidad de los taludes, se definieron sectores, para los cuales se determinaron las estructuras en pavimento flexible mostradas en la Tabla 2-8.

TABLA 2-8 SECTORIZACIÓN Y ESPESORES DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO (cm)

SECTOR	CARPETA ASFÁLTICA (cm)	BASE GRANULAR (cm)	SUBBASE GRANULAR (cm)	ESPESOR TOTAL (cm)
FRENTE MOCOA				
K0+000 a K8+500	15	30	35	80
K8+500 a K9+800	15	35	40	90
K9+800 a K18+000	13	20	25	58
K18+000 a K23+699	10	20	25	55
FRENTE SAN FRANCISCO				
K0+000 a K11+335	15	30	35	80
K11+335 a K21+904	10	20	25	55

- Tipo y número de estructuras requeridas

Puentes:

Para el proyecto se requiere la construcción de 49 puentes, de los cuales 25 están ubicados en frente de obra de Mocoa y 24 en el frente de San Francisco. La longitud total de estas estructuras es de 2.763 metros.

La mayor parte de estos puentes están localizados sobre quebradas o cauces de agua. Sin embargo, algunos de ellos se diseñaron como estructuras de paso para salvar cañadas profundas (sin drenajes) para evitar sacrificar los alineamientos de la vía.

Es de destacar que la mayoría de estas obras, tanto en el frente de Mocoa, como en el de San Francisco, se encuentran dentro de la zona de la reserva, razón por la cual servirán como pasos de fauna.

TABLA 2-9 RELACIÓN DE PUENTES DEL PROYECTO

No.	ABSCISAS		LONGITUD	OBSERVACIONES
	Inicio	Fin	Ajustada (m)	
FRENTE MOCOA				
1	K8+545.80	K8+611.50	66	Q. Conejo
2	K8+645.94	K8+680.94	35	Q. Conejito
3	K10+388.00	K10+520.00	132	Q. Campucana
4	K11+665.00	K11+697.00	32	Q. La Vieja
5	K11+891.97	K11+926.97	35	Q. Rancho Quemado
6	K12+241.35	K12+261.35	20	Q. El Oso
7	K12+571.64	K12+591.64	20	Q. Coquera
8	K12+826.16	K12+841.16	25	Q. El Duende
9	K13+158.80	K13+230.80	72	Q. El Aguacate
10	K14+282.40	K14+346.40	64	Q. Las Animas
11	K14+845.00	K14+948.00	103	Q. Anónima 1
12	K15+027.50	K15+099.50	72	Q. Anónima 2
13	K15+600.00	K15+630.00	30	Puente
14	K15+735.23	K15+760.22	25	Puente
15	K16+270.15	K16+342.15	72	Q. Cristales
16	K17+575.00	K17+818.00	243	Q. La Tortuga
17	K19+403.00	K19+441.00	38	Puente
18	K20+714.00	K20+745.00	31	Puente
19	K21+495.00	K21+558.00	63	Puente
20	K21+636.00	K21+680.00	55	Puente
21	K21+817.00	K21+845.00	35	Puente
22	K22+114.00	K22+190.00	90	Puente
23	K22+312.00	K22+356.00	55	Q. Serreños 2
24	K22+383.00	K22+409.00	30	Puente
25	K22+845.00	K22+907.00	60	Q. Serreños 1

Subtotal Frente Mocoa		1.503,0		
No.	ABSCISAS		LONGITUD	OBSERVACIONES
	Inicio	Fin	Ajustada (m)	
FRENTE SAN FRANCISCO				
1	K3+548.85	K3+648.85	100	Río Putumayo
2	K3+990.43	K4+022.19	32	Puente
3	K4+565.22	K4+586.13	21	Puente
4	K4+986.77	K5+020.35	34	Puente
5	K5+631.75	K5+716.10	84	Puente
6	K5+745.54	K5+830.30	85	Puente
7	K6+078.00	K6+159.00	81	Puente
8	K6+633.00	K6+718.00	85	Río Minchoy
9	K6+962.35	K7+004.22	42	Puente
10	K7+407.15	K7+447.04	40	Puente
11	K7+527.94	K7+563.55	36	Puente
12	K7+653.00	K7+713.73	61	Puente
13	K8+309.30	K8+354.30	45	Puente
14	K8+530.00	K8+578.00	48	Puente
15	K9+456.60	K9+504.40	48	Puente
16	K12+056.43	K12+136.44	80	Río Susunga
17	K12+460.35	K12+502.25	42	Puente
18	K12+588.00	K12+625.00	37	Puente
19	K12+729.34	K12+769.24	40	Puente
20	K12+896.00	K12+925.00	29	Puente
21	K17+452.00	K17+515.00	63	Río Vijagual
22	K18+719.00	K18+741.00	22	Puente
23	K19+375.00	K19+414.00	39	Puente
24	K21+415.23	K21+471.23	66	Río Sachamates
Subtotal Frente San Francisco			1.260,0	
LONGITUD TOTAL PUENTES (m)			2.763,0	

Estructuras de Paso de Fauna

Uno de los efectos negativos, en la construcción de vías, especialmente en áreas de bosque natural, es la pérdida de superficie que sufren los hábitats en los que se desarrollan, debido al cambio de uso del suelo. Por otra parte, la presencia de las vías ocasiona también, desde una perspectiva territorial, la fragmentación de los hábitats. Esta situación ocasiona el inevitable descenso de las poblaciones ligadas a éstos, tanto por la pérdida de territorio y recursos como por las bajas producidas por atropello.

Este efecto se denomina, efecto barrera, definido como la generación de cambios en los hábitats al fraccionarlos y así determinar nuevos movimientos diarios y estacionales, influyendo en la distribución territorial de la fauna².

² Ballon, P. (1985). Bilan technique des aménagements réalisés en France pour réduire les impacts des grandes infrastructures linéaires sur les ongulés gibiers. 17e Congres De L'Union Internationale Des Biologistes Du Gibier. 1985. Francia. pp.679-689 .

Como respuesta a este problema, se presentan alternativas correctoras que pretenden mitigar este efecto sobre la fauna silvestre, adaptando las estructuras transversales diseñadas para que permitan el paso de fauna silvestre terrestre y a la vez contribuya con el drenaje en la vía.

La mayor parte de los puentes y algunos box-couvert a construir, se localizan en zonas de topografía quebrada, salvando áreas encañonadas, razón por la cual sus dimensiones son mucho más amplias que las requeridas para el cruce de la fuente de agua, dejando, al finalizar el proceso constructivo, un área amplia para el paso de fauna, permitiendo la conservación de la cobertura vegetal boscosa o de rastrojos en ellas presentes. Las obras propuestas para paso de fauna son las que se presentan en la Tabla 2-10

TABLA 2-10 ESTRUCTURAS A UTILIZAR COMO PASOS DE FAUNA

Frente Mocoa				Frente San Francisco			
Abscisa	Nombre fuente	Puente long. (m)	Box-couvert	Abscisa	Nombre fuente	Puente long. (m)	Box-couvert
K 10+500	Q. Campucana	135		K5+000	NN	35	
K 11+650	Q. La Vieja	35		K5+650	NN	75	
K11+900	Q. Rancho Quemado	60		K5+800	NN	80	
K12+250	Q. El Oso	30		K6+100	NN	80	
K12+600	Q. La Coquera	30		K6+650	Q. Minchoy	90	
K12+820	Q. El Duende	25		K7+000	NN	50	
K13+200	Q. El Aguacate	75		K7+200			2 X 2 m
K14+300	Q. Las Animas	80		K7+410	NN	40	
K14+900	Q. Anónima 1	120		K7+550	NN	40	
K15+050	Q. Anónima 2	65		K7+700	NN	65	
K15+620	Q. San Martín1	35		K8+350	NN	40	
K15+700	Q. San Martín	40		K8+550	NN	50	
K15+750	NN	40		K9+050			2 x 2
K16+300	Q. Cristales	70		K9+500	NN	50	
K16+980			2 x 2 m	K11+650			2 x 2
K17+700	Q. La Tortuga	250		K12+100	Q. Susunga	70	
K19+418	Q. La Linda	45		K12+500	NN	50	
K20+700	NN2	35		K12+600	NN	45	
K21+500	NN3	80		K12+750	NN	35	
K21+650	NN4	55		K12+900	NN	30	
K21+820	NN5	35		K13+600			2 x 2 m
K22+150	NN6	90		K17+500	Q. Vijagual	75	
K22+350	Q. Serreños 2	55		K18+720	NN	25	
K22+400	NN7	30		K19+400	NN	40	
K22+850	Q. Serreños 1	60		K21+450	Q. Sachamates	70	

Estructuras Hidráulicas

El proyecto se desarrolla por terreno montañoso con secciones a media ladera, para lo cual se plantean drenajes conformados por alcantarillas, estructuras de disipación y box couverts, que permiten el paso de los caudales generados en las cuencas de los drenajes naturales que atraviesan la vía. Adicionalmente, con el fin de disminuir la concentración de caudales que

podieran generar problemas erosivos y evitar, en lo posible, alterar el patrón de drenaje natural se proyectaron alcantarillas adicionales, lo que permite garantizar una densidad promedio entre 10 y 7 alcantarillas por kilómetro. Las obras de drenaje se complementan con cunetas paralelas a la vía, las cuales tienen el propósito de recoger y conducir la escorrentía generada en la vía hacia las obras.

Con el fin de dimensionar las estructuras a construir, se procedió a determinar las curvas de Intensidad – duración - frecuencia (I-D-F), luego se definieron las cuencas de drenaje de las obras, estableciendo para cada una el tiempo de concentración. Con base en el tiempo de concentración y el período de retorno, se obtuvieron de las curvas I-D-F la intensidad de la lluvia de diseño.

Obtenida la intensidad de la lluvia se aplicó en cada cuenca el Método Racional con el propósito de obtener los caudales de diseño para las obras menores. Para las obras de mayor tamaño, se empleó el método hidrológico del Hidrograma Unitario

Los caudales máximos se calcularon considerando el período de retorno de la tormenta de diseño, el cual se estableció dependiendo del tipo de la obra, del costo de la misma y de su importancia relativa respecto al tamaño de la cuenca (y por lo tanto asociado a la magnitud de los daños en caso de fallar la capacidad hidráulica de la obra), como se indica en la tabla 2.11.

TABLA 2-11 RECURRENCIA OBRAS DE DRENAJE

Tipo de Obra	Período de Retorno Tr (años)
Puentes	100
Box Importante	20
Alcantarillas	10
Cunetas	5

En la tabla 2-12 se presenta el número de obras hidráulicas para cada uno de los frentes:

TABLA 2-12 NUMERO DE ESTRUCTURAS HIDRAULICAS

Frente	Tipo de estructura	Número proyectado
Mocoa	Box-couvert	34
	Alcantarillas	183
	Estructuras de disipación	2
San Francisco	Box-couvert	35
	Alcantarillas	141
	Estructuras de disipación	4
Total		399

El cálculo de los caudales de diseño se presenta en el Documento Principal

- Desvío y canalizaciones de cauces

Dadas las condiciones topográficas de la zona, donde se presentan cauces muy encañonados, la construcción de los estribos y pilas de los puentes se hará por fuera y muy por encima de los

cauces de las corrientes que atraviesan. Razón por la cual, no se contemplan desvíos y canalizaciones de cauces para este tipo de obra.

Durante la construcción de box culvert y alcantarillas las aguas de escorrentía superficial se deben conducir en forma provisional a través de tuberías de PVC de 0.90 m de diámetros, protegiendo el área de los trabajos con pantallas hechas con sacos de fibra rellenos de suelo o suelo cemento.

- **Derecho de vía**

El derecho de vía definido por el Instituto Nacional de Vías para este corredor es de 30 m de ancho, 15 m a cada lado del eje de la vía. No obstante lo anterior, éste es variable a lo largo del trazado, en razón a que la afectación de los taludes puede implicar una intervención mayor, en cuyo caso ésta hace parte del derecho de vía. Igualmente, la mayor parte de las vías provisionales que servirán de paso durante la construcción de los puentes se desarrollan por fuera del derecho de vía.

Como resultado de lo anterior, el área total requerida como derecho de vía es de 138.75 has.

- **Infraestructura y servicios interceptados**

El corredor vial San Francisco – Mocoa transcurre en su mayor parte dentro de la Reserva Forestal de la cuenca alta del río Mocoa. Por fuera de la reserva, se encuentran los primeros 10.50 Km del frente de obra de Mocoa y los 6.00 km del frente de San Francisco, los cuales se localizan desde las cabeceras municipales respectivas. La mayor parte del corredor vial cruza zonas de suelo rural, dedicadas actualmente a la ganadería y la agricultura y en consecuencia la afectación de infraestructura es mínima.

Sin embargo, se realizó el levantamiento de información primaria con el fin de identificar la infraestructura que debe ser restaurada, para cada uno de los frentes.

- **Frente Mocoa**

Los 800 metros iniciales de este frente, en los cuales se tiene proyectado construir la sección en doble calzada, que servirá como transición con el corredor vial proyectado, entre suelo rural y urbano, las redes de acueducto y alcantarillado del barrio Los Pinos podrán verse afectados durante la construcción. Previo al inicio de las obras, el Instituto Nacional de Vías coordinará con la oficina de planeación del municipio el traslado de las redes que puedan verse afectadas.

Igualmente, se verá intervenida entre las abscisa K1+725 y K2+255, la conducción en tubería de dos pulgadas del acueducto veredal de Guaduales. Estas conducciones deben ser reinstaladas por el contratista a medida que se avanza con la construcción del proyecto, haciendo conexiones temporales que garanticen el suministro permanente de este servicio.

El camino real de Sachamate se verá afectado por las excavaciones del proyecto, y será reconstruido por el contratista.

- **Frente San Francisco**

Los primeros 250 m cruzan el barrio Albornoz, por lo cual, igual que en la parte inicial de Mocoa, se verán afectadas las redes de servicio. Previo al inicio de las obras, el Instituto Nacional de Vías coordinará con la oficina de planeación del municipio el traslado de las redes que puedan verse afectadas.

La captación y algunos tramos de la conducción del acueducto municipal de San Francisco se verán afectados, razón por la cual se prevé su traslado con anticipación al inicio de las obras de construcción de la vía. La captación se debe construir aproximadamente 100 m aguas arriba del sitio donde se tiene prevista la construcción del puente sobre el río Putumayo. El traslado de la conducción se hará teniendo en cuenta los chaflanes del proyecto. Estos trabajos, serán coordinados por el Instituto Nacional de Vías con la oficina de planeación del municipio. La planta de tratamiento no se ve afectada directamente por la construcción de la vía, pero debido a la proximidad al corredor vial, se construirá un muro perimetral de protección en el lado que limita con la vía

La captación del caserío de Minchoy se encuentra 25 metros abajo del Km 10+950 del proyecto, lo que requerirá su traslado aguas arriba de la nueva vía, de manera que el acueducto no se vea afectado por la sedimentación proveniente de la construcción. Adicionalmente, como se proyecta la instalación de uno de los campamentos del contratista en el caserío, se tiene prevista la ampliación y adecuación de este acueducto para que su capacidad permita surtir la nueva demanda (50 personas).

- Obras Transitorias Asociadas

Para la construcción de la variante San Francisco- Mocoa, los Contratistas requerirán instalar en cada frente de obra, infraestructura localizada por fuera de la Zona de Reserva Forestal Protectora, que tendrá las siguientes instalaciones:

- ✓ Oficina con sus respectivas unidades sanitarias
- ✓ Laboratorio
- ✓ Taller
- ✓ Patio de almacenamiento de materiales
- ✓ Área para el almacenamiento de combustibles
- ✓ Planta de trituración
- ✓ Planta de concreto
- ✓ Planta de asfalto

Adicionalmente, se tiene contemplado la instalación de campamentos, en los sectores intermedios del proyecto, destinados a vivienda del personal encargado de desarrollar las diferentes actividades que requiere el proyecto.

Se tiene previsto que el equipo y maquinaria mínima que estará flotando en el corredor vial, entre campamentos y zonas industriales, es el se presenta en la tabla 2.13.

TABLA 2-13 MAQUINARIA Y EQUIPO REQUERIDO

ÍTEM	POR FRENTE DE OBRA
Planta trituradora	1
Planta de asfalto	1
Planta de concretos	1
Dumpers	20
Volquetas	50
Bulldozers	6
Retroexcavadoras	10
Retrocargadores	4
Motoniveladoras	3
Compactadoras	6
Cargadores	4
Minicargador	4
Finisher	1
Piloteadora	1
Compresores	4
Camiones Mezcladores de concreto (Mixer)	4
Plantas eléctricas	2
Cama baja	1
Camiones y vehículos livianos	10
Equipo menor: Vibradores de concreto	10
Motobombas	6
Compactadores manuales	6
Motosierras	6
Plantas eléctricas (pequeñas)	3

A continuación se describe lo referente a las Zonas Industriales y Zonas de Campamentos, que se tiene proyectado construir para el buen desarrollo del proyecto.

- Zonas industriales

Las Zonas Industriales corresponden a instalaciones adecuadas para el funcionamiento de las plantas de trituración, asfalto y concreto, junto con patios de acopio y laboratorios. La población proyectada que hará uso de manera permanente de las zonas industriales es de 50 personas, entre personal administrativo, operadores y obreros.

Frente Mocoa: La zona industrial se localiza en la vereda Guaduales, en inmediaciones de la Zona de disposición de material Los Guaduales, a una cota de 765 metros m.s.n.m, con un área de 31.930 m².

Frente San Francisco: La zona industrial se localiza en inmediaciones de la Zona de disposición de material San Miguel, con una altitud de 2.155 m.s.n.m., y área de 28.940 m².

- Campamentos

Los cuatro campamentos proyectados serán construidos con materiales temporales (prefabricados), de forma que contengan toda la infraestructura necesaria para cubrir las necesidades del personal. Contarán con una unidad séptica construida posterior a la unidad sanitaria para un máximo de 50 personas, cuyo consumo de agua diario es de aproximadamente 7.5 m³/día. El manejo de aguas residuales se debe hacer mediante una trampa de grasas, un sistema séptico compuesto de dos tanques de 18.000 litros, funcionando en paralelo y un vertimiento puntual.

Campucana (Mocoa) - Se encuentra por fuera de la zona de reserva y está localizado en el caserío del mismo nombre, a la altura del K9+800, con coordenadas: Norte 624.173, Este 1.044.156 y cota 1.037 m.s.n.m.

Buenavista (Mocoa) - A la altura del Km 17+000 y coordenadas: Norte 625.410, Este 1.039.377 y cota 1.410 m.s.n.m.

Minchoy (San Francisco)- localizado en el caserío de Minchoy, cerca del K10+000 y coordenadas: Norte 624.627, Este 1.028.636 y cota 2.038 m.s.n.m.

Sachamate (San Francisco) - Se encuentra cerca de la quebrada del mismo nombre, a la altura del K21+000 y coordenadas: Norte 626.093, Este 1.033.620 y cota 1.558 m.s.n.m.

- Explanaciones, corte y terraplén
- Estabilidad de taludes

Con base en los levantamientos geológicos y los resultados de perforaciones y ensayos geofísicos, se estableció la incidencia del tipo de suelo y de roca, de la geología estructural de los macizos, y de los espesores de suelo residual y coluvial que se presentan en cada tramo.

Con el análisis de esta información, se determinaron las inclinaciones de los taludes de corte para 29 sectores identificados, 15 de ellos en el frente de Mocoa y 14 en el frente de San Francisco, los cuales son presentados en el Documento Principal, mediante una tabla para cada uno de los frentes, determinando la abscisa inicial y final, sectorización geológica y taludes horizontales y verticales para suelo y roca.

El eje del proyecto cruza zonas de deslizamientos activos originados en suelos residuales, rocas fuertemente meteorizadas, y fallas geológicas, siendo la de la quebrada Minchoy, en el K6+700, del frente de obra de San Francisco, la más importante, con presencia de macizos rocosos alterados y altamente fracturados, que requieren de medidas de estabilización y de la construcción de obras de anclaje y contención.

En los sectores con presencia de suelos coluviales o residuales, en la parte alta del talud, con espesores de dos a tres metros, y siempre que la vegetación lo permita, se instalarán sistemas de filtros en espina de pescado y zanjas de coronación, con descarga de aguas en disipadores laterales o en cauces estables. Igualmente, se prevé el uso de drenes horizontales profundos y zanjas y trincheras drenantes profundas, que permitan drenar gran parte de las aguas superficiales y subterráneas que se encuentran en el terreno.

Se procedió a realizar la sectorización 28 obras de estabilización, 10 en el frente de Mocoa y 18 en el frente de San Francisco, definiendo su información de abscisa inicial y final, sectorización geotécnica y descripción de la obra de estabilización respectiva.

Los levantamientos geológicos detallados, los estudios geofísicos mediante líneas sísmicas y el número considerable de perforaciones (aprox. 150) que se efectuaron a lo largo del corredor vial

permitieron un buen conocimiento, desde el punto de vista geológico y geotécnico, del área de afectación directa del proyecto.

- Procedimientos de excavación

Considerando los resultados de la exploración geotécnica efectuada por medio de perforaciones y con líneas geofísicas, se establecieron, de acuerdo al tipo de material y a las condiciones generales de los macizos, los sectores en los cuales se requiere la utilización de explosivos para la conformación de los cortes y aquellos, que por el contrario, permiten las excavaciones mediante equipo mecánico convencional.

Para determinar la condición general de los macizos se consideraron los siguientes parámetros:

- ✓ Rock Quality Designation (RQD)
- ✓ Velocidad de Onda Compresiva (V_p)

En general, una menor condición geotécnica y de estabilidad del macizo, representada en la presencia de mayores niveles de fracturación, y de menores resistencias del macizo rocoso como tal, corresponde a valores de RQD y de velocidad de onda compresiva bajos; esta condición es la que favorece la excavación de los cortes por métodos mecánicos convencionales, sin utilización de explosivos.

Se identificaron 13 tramos de excavación, donde se definió el sistema de excavación requerido y la descripción del procedimiento que se llevará a cabo.

Para el caso de excavación con explosivos y teniendo en cuenta, que la mayoría de estos sectores se encuentran dentro de la reserva forestal y con el fin de mitigar los impactos ambientales causados por el lanzamiento de roca lejos de la zona de excavación, se definió que la utilización de explosivos se limite al precorte de la roca para su retiro posterior con equipo mecánico convencional. Es importante destacar, que estos sectores se encuentran aislados, sin la presencia de viviendas o predios que se puedan ver afectados en el momento de la explosión.

Se establecieron las técnicas y tecnologías apropiadas para la utilización de explosivos, mediante la identificación de parámetros para llevar a cabo una voladura, tenidas en cuenta desde la etapa de diseño.

Las técnicas comúnmente empleadas en voladuras de minería superficial y excavaciones superficiales son patrones de voladuras y uso de retardos, entre las cuales se destacan los patrones de voladuras que utilizan plantillas o mallas y voladuras de una sola carga.

Los explosivos que comúnmente se utilizan en este tipo de proyectos son el Anfo agente de voladura, Indugel agente de voladura AV-800, Indugel Plus AP y Pentofex.

Adicionalmente, de conformidad con las normas y protocolos vigentes, se establecieron los procedimientos para el manejo de explosivos en lo que tiene que ver con la adquisición, transporte y almacenamiento, información que se presenta en el Documento Principal.

- Volúmenes de corte y terraplén

El volumen aproximado de movimiento de tierra, calculado con base en el diseño geométrico y en la inclinación de los taludes de corte y terraplén en cada uno de los sectores definidos, fue de 1.549.424 m³ de corte y 117.190 m³ de terraplén, en el frente de obra de Mocoa, y de 1.827.405 m³ de corte y 129.618 m³ de terraplén, en el frente de San Francisco, para un volumen total de excavación en el proyecto de 3.376.829 m³ y 264.667 m³ de terraplén.

Se evidencia una disminución significativa en los volúmenes de excavación, con relación a los establecido en el Estudio de Impacto Ambiental presentado en el año 2003, que en su momento preveía un volumen de excavación de 4.488.500 m³, lo cual es producto de la optimización del trazado y el estudio de alternativas para el proyecto, teniendo como criterio base la reducción de impactos ambientales.

Adicionalmente, con el nuevo trazado se generó una reducción en 272.686 m³ en el material requerido para terraplenes y se redujo también el volumen de material procedente de derrumbes en 573.582 m³.

- Zonas de disposición final de estériles – ZODMES

Los materiales de excavación producto de las actividades de construcción de la vía y del proyecto en general, serán depositados en Zonas de Disposición de Estériles – ZODMES, definidos para los frentes de obra de Mocoa y San Francisco, acogiendo lo recomendado en los Autos No.202 de 1999 y 1691 de 2005, emitidos por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (antes Ministerio del Medio Ambiente), dichas zonas de depósito se encuentran localizadas por fuera de la Reserva Forestal Protectora de la cuenca del Río Mocoa.

Con relación a las zonas de disposición de estériles denominadas San Francisco 1 y San Francisco 2, que fueron objetados por la Autoridad Ambiental en el año 2005, por encontrarse en el área de inundación del río Putumayo, se decidió desistir de ellos y buscar alternativas diferentes, debido a que los bajos volúmenes de almacenaje no justifican los altos costos de las medidas de protección que requerían.

A continuación se presenta en la tablas 2.14 y 2.15, los sitios de disposición para cada uno de los frentes.

TABLA 2-14 ZONAS DE DISPOSICIÓN FINAL DE ESTÉRILES – ZODMES, EN EL FRENTE MOCOA

NOMBRE	LOCALIZACIÓN Y ACCESO	USO DEL SUELO	ÁREA Y VOLUMEN
Guadales	Costado derecho de la Variante San Francisco – Mocoa, a la altura del K3+570. Actualmente tiene acceso por un carretable que se desprende, a la derecha, de la vía que conduce de Mocoa a la vereda San Antonio. Coordenadas: N 623.100 y E 1.047.000.	PBOT Mocoa – Suelo Rural Uso actual - Potreros limpios con algunos árboles.	A = 43.68 ha V = 2.500.000 m ³

NOMBRE	LOCALIZACIÓN Y ACCESO	USO DEL SUELO	ÁREA Y VOLUMEN
Siedos	Costado derecho de la Variante San Francisco – Mocoa, a la altura del K7+250. Actualmente, existe un carreteable en mal estado. Coordenadas: N 624.850 y E 1.045.150.	PBOT Mocoa – Suelo Rural Uso actual - Potreritos limpios con algunos árboles.	A = 0.44 ha V = 100.000 m ³
Campucana	Costado derecho de la Variante San Francisco – Mocoa, a la altura del K9+700, cerca al caserío de Campucana. Actualmente, está en funcionamiento el carreteable que de Mocoa lleva a la vereda Campucana. Coordenadas: N 625.000, E 1.044.400.	PBOT Mocoa – Suelo Rural Uso actual - Pastos con árboles aislados.	A = 4.05 ha V = 209.152 m ³
			4.336.962 m³

TABLA 2-15 ZONAS DE DISPOSICIÓN FINAL DE ESTÉRILES – ZODMES – EN EL FRENTE SAN FRANCISCO

NOMBRE	LOCALIZACIÓN	USO DEL SUELO	ÁREA Y VOLUMEN
San Miguel	Localizado en la margen izquierda del río Putumayo, aproximadamente a 1,4 Km al oriente del municipio de San Francisco, por la carretera que conduce del casco urbano a la vereda San Isidro. Coordenadas: N 620.890, E 1.021.360.	EOT San Francisco – Suelo Rural Uso actual - Pastos con árboles aislados.	A = 19.6 ha V = 2.103.640 m ³
Putumayo 2	Margen izquierda del río Putumayo, a 800 metros aproximadamente, por un camino que se encuentra en la margen derecha del proyecto, a la altura de la abscisa K0+650. Coordenadas: N 621.200 y E 1.023.070.	EOT San Francisco – Suelo Rural Uso actual - Pastos con árboles aislados.	A = 6.76 ha V = 76.280 m ³
			2.399.905 m³

Para el diseño geotécnico de las zonas de depósito se realizaron los análisis de estabilidad correspondientes, a partir del reconocimiento de campo, la información geológica y geotécnica obtenida en las exploraciones geotécnicas y resultados de ensayos de laboratorio, con el fin de determinar los factores de seguridad de la masa de suelo depositada, con los que se determinaron los factores de seguridad para los diferentes mecanismos de falla posibles, aplicando los parámetros de resistencia representativos de los materiales tanto naturales como de relleno y las condiciones de presiones hidrostáticas y de carga sísmica esperadas durante la construcción de la obra y a largo plazo, durante la operación del proyecto.

Las propiedades de resistencia que se utilizaron en dichos análisis se determinaron a partir de las propiedades físicas e índices de los suelos, caracterización geomecánica de las rocas, así como de ensayos de resistencia sobre probetas de suelo.

Dadas las características de los materiales donde se localizaran las zonas de depósito, se consideró que el mecanismo de falla posible está relacionado con falla circular o parabólica de tipo superficial. El análisis fue efectuado considerando el relleno en contacto con los materiales del subsuelo tales como suelos residuales o colusión.

Para la realización de los análisis de estabilidad se utilizó el método de equilibrio límite de Bishop empleando el programa de análisis de estabilidad SLIDE Versión 5.0 (Stability analysis for soil and rock slopes, de Rocscience, Geomechanics Software Solutions) mediante el método de equilibrio límite de Bishop (1955). Esta herramienta de análisis permite definir diferentes modelos de falla para distintas configuraciones y propiedades de los materiales, condiciones de agua, y de cargas tanto estáticas como dinámicas.

Los diseños geotécnicos de las zonas de depósito, se realizaron buscando inclinaciones de taludes de tal forma que los factores de seguridad fueran superiores a 1,3 en condiciones estáticas y de 1,0 en condiciones pseudoestáticas, con una aceleración equivalente al 50% del sismo de diseño máximo probable. Cabe anotar que se tiene previsto construcción de obras de drenaje y subdrenaje, para lo cual se requiere de manera previa ejecutar obras de canalización provisionales alrededor del área de llenado, mediante canales en tierra y trinchos en madera recubiertos con geotextil, en forma tal, que se garantice el libre flujo del agua sin producir erosión o inestabilidad de los materiales depositados, permitiendo simultáneamente el control de sedimentos.

En cuanto a la colocación de los materiales en el área seleccionada, se deben disponer de manera que se garantice una compactación adecuada para lograr su estabilidad a largo plazo. Para ello, el material será dispuesto y compactado en capas del orden de 0.50 m de espesor, iniciando por la parte baja de la zona de depósito y avanzando en forma ascendente. La compactación que debe darse a los materiales de desecho será, como mínimo, la obtenida con cuatro pasadas de un bulldózer Caterpillar D-6 o equivalente, por capa. Con el fin de que se disminuyan las infiltraciones de agua en la zona de depósito, las dos últimas capas antes de la superficie definitiva se compactarán a una mayor densidad, colocando el material que presente mayor cantidad de finos. La disposición final se hará de acuerdo a los diseños establecidos para cada ZODME.

La totalidad de los predios que se utilizarán como ZODMES, tendrán un proceso de negociación previo con el propietario, con el propósito de suscribir los contratos de arrendamiento respectivos y se procederá a su restauración una vez terminada la actividad de disposición, para su entrega mediante acta de recibo a satisfacción, con respecto a las condiciones pactadas.

- Remoción de material vegetal y descapote

Los volúmenes estimados de madera y de material de descapote a retirar en el corredor vial, así como en los ZODMES, fuentes de materiales y áreas destinadas para campamentos y plantas de trituración, concreto y asfalto, fueron calculados en 15.096,20 m³, de los cuales el 97.30 % que son equivalentes a 14.688,13 m³, corresponden al corredor vial, para un área de 64.52 has cubierta de bosques poco intervenidos y rastrojo alto.

- Demanda de recursos naturales

El desarrollo del Proyecto vial de la variante Mocoa – San Francisco, exige construir campamentos, vías de acceso, zonas de extracción y disposición de material, sitios de captación de agua superficial y disposición de aguas residuales entre otros, por lo que se prevé la afectación de algunos recursos naturales presentes en la región, afectación que es necesario planificar, de tal manera que se garantice la mínima intervención posible y la conservación de los elementos ambientales del área.

- Estimación de caudales de agua para uso doméstico e industrial en campamentos y zonas industriales

Se entiende como agua para consumo humano y doméstico, aquella que se emplea para fabricación o procesamiento de alimentos, bebida directa y preparación de alimentos para consumo inmediato, satisfacción de necesidades domésticas como higiene personal y limpieza de elementos, etc. agua para uso Agropecuario la empleada para irrigación de cultivos y agua de uso Industrial, la que se utiliza en procesos que implican fabricación, transformación o comercialización de productos.

Las entidades encargadas de la administración de los recursos hídricos, es decir, las Corporaciones Autónomas Regionales, vienen desarrollando trabajos de mediciones directas, balances hídricos y verificaciones en establecimientos tipo, según el caso, con el fin de determinar los módulos de consumo y proceder a adoptarlos oficialmente para que sean utilizados dentro del trámite de concesiones de agua, con respecto a la definición de la demanda hídrica.

Con este referente se consultaron los respectivos módulos de consumo y se procedió al cálculo de las demandas respectivas, tablas 2-16 y 2-17.

TABLA 2-16 VOLUMEN DE AGUA REQUERIDO PARA USO DOMÉSTICO E INDUSTRIAL

INFRAESTRUCTURA	CANT.	MÓDULO (l/hab-día)	DEMANDA TOTAL DIARIA (l/hab-día)
Personal permanente y oficinas	50	150	7500
Taller	1	5000	5000
Zona de mantenimiento	1	5000	5000
Patios de acopio de material	2	5000	10000
Planta de trituración	1	5000	5000
Planta de concreto	1	5000	5000
Planta de asfalto	1	5000	5000
TOTAL DEMANDA (lts/día)			42500
TOTAL DEMANDA (lts/seg)			0,492
No. Campamentos		4	0,34
No. Zonas Industriales		2	0,98
TOTAL DEMANDA CAMPAMENTOS y ZONA INDUSTRIAL (l/seg)			1,324

Personal permanente y oficinas	50	150	7500
Almacén y/o bodega	0	5000	0
TOTAL DEMANDA (lts/día)			7500
TOTAL DEMANDA (lts/seg)			0,087
No. Campamentos temporales		4	
TOTAL DEMANDA CAMPAMENTOS Satelite (l/seg)			0,347

TABLA 2-17 DEMANDA DE AGUA CAMPAMENTOS Y FUENTE ABASTECEDORA

Frente	Campamento	Fuente	No. personas	Caudal requerido (l/seg)	Caudal * actual (l/s)
Mocoa	Zona industrial Guadales	Canal derivación Qda. San Antonio	50	0,492	131
	Campucana	Qda. Conejito	50	0,087	112
	Buena Vista	Qda. Buenavista	50	0,087	100
San Francisco	Zona industrial San Miguel	Qda. Solteroyaco	50	0,492	205
	Minchoy	Qda. Versalles - Acueducto de Minchoy	50	0,087	109
	Sachamates	Qda. Sachamates	50	0,087	28

De acuerdo con los análisis de calidad de agua efectuados, se encontró que las fuentes en general presentan condiciones aceptables, a la luz de los parámetros establecidos en el Decreto 1594 de 1984 para consumo, sin embargo, las aguas presentan algún grado de contaminación en especial coliformes fecales, los que requiere la implementación de un sistema de tratamiento convencional para su potabilización con destino a uso como consumo humano y doméstico de acuerdo al Art.38 del Decreto 1594 de 1984.

- Aguas residuales

El volumen de aguas residuales generadas en cada campamento se calculó con base en los registros de generación y estimación teórica, con una proyección de 50 personas, con respecto a las actividades de aseo personal y necesidades biológicas por persona y los volúmenes necesarios para el aseo del campamento, cocina y lavado de ropa.

TABLA 2-18 ESTIMACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUAS RESIDUALES GENERADAS EN CADA CAMPAMENTO Y ZONA INDUSTRIAL POR DÍA

Frente	Zona industrial y/o Campamento	Fuente receptora	No. pers.	Caudal día m ³ /día			Caudal a vertir m ³ /día	Caudal a vertir en l/seg
				Uso personal	Aseo y otros usos camp.	Uso indust.		
Mocoa	Zona Ind. Guadales	Canal derivación Qda. San Antonio	50	3,7	0,41	22	26,11	0,302
	Campucana	Qda. Conejo	50	3,7	0,41	0	4,11	0,048
	Buena Vista	Caño N.N	50	3,7	0,41	0	4,11	0,048
San Francisco	Zona Ind. San Miguel	Qda. Solteroyaco	50	3,7	0,41	22	26,11	0,302
	Minchoy	Caño N.N	50	3,7	0,41	0	4,11	0,048
	Sachamate	Caño N.N	50	3,7	0,41	0	4,11	0,048

Con respecto al tratamiento de aguas residuales domésticas, se proyecta la utilización de un sistema séptico horizontal, en material polietileno y de 9.000 litros de capacidad que atenderá las aguas residuales generadas por 50 personas que se encuentran laborando en la zona industrial. El sistema séptico consta de tres compartimientos; el primero para la retención de sólidos y grasas, el segundo para decantar sólidos más pequeños y el tercero para la filtración biológica FAFA (filtro anaerobio de flujo ascendente).

El tratamiento de las aguas residuales domesticas generadas en los diferentes campamentos, consta de una trampa de grasas, un sistema séptico y un vertimiento puntual.

Frente al tratamiento de aguas residuales generadas en la Planta de Trituración se requiere de una piscina de sedimentación. El agua generada solo contiene sólidos sedimentables, sólidos totales y sólidos suspendidos. Su vertimiento será puntual cumpliendo con la legislación vigente.

La Planta de Asfalto requiere de una piscina de sedimentación de dos etapas, una para precipitación de material de los procesos de captación de polvos y otra para almacenamiento de agua de recirculación y reutilización de procesos.

La dosificadora de concretos genera aguas con sólidos estériles, los cuales se precipitarán mediante un sedimentador típico y la zona de lavado de vehículos, genera aguas con sólidos y grasas, su tratamiento se realizará con una trampa de grasas y un desarenador típico.

Vale la pena resaltar que producto del reconocimiento de campo a las fuentes consideradas como puntos de descarga en los sitios de campamentos y zonas industriales, se pudo determinar que no son utilizadas para consumo humano, doméstico o industrial por las comunidades cercanas a las zonas industriales de Guadales y San Miguel y a los campamentos de Campucana y Minchoy.

- Residuos sólidos domésticos e industriales

Los residuos sólidos domésticos e industriales generados en los campamentos, plantas y frente de obra serán recolectados diariamente previa selección en la fuente para su posterior almacenamiento temporal y disposición final en los rellenos sanitarios de Mocoa y de Pasto. Para ello se trabajará con la política integral de manejo de residuos sólidos, enfatizando sobre el principio de las tres erres, es decir, Reutilizar, Reducir y Reciclar y se contará con la cantidad

requerida de recipientes plásticos y áreas dedicadas a almacenamiento temporal como se describe en el Plan de Manejo Ambiental.

Los residuos se clasificarán en reciclables y/o reutilizables, residuos peligrosos, residuos orgánicos y residuos no aprovechables. Los primeros serán clasificados, separados y almacenados de acuerdo a los códigos y envases establecidos en la normatividad para tal fin.

Partiendo de las densidades previamente calculadas y de acuerdo con la Guía para el Diseño, Construcción y Operación de Rellenos Sanitarios Manuales, se determinaron los volúmenes en cada uno de los campamentos. Tablas 2-19 y 2-20.

Tabla 2-19 Volumen suelto de residuos sólidos por campamento

CAMPAMENTO	TIPO DE MATERIAL	PRODUCCIÓN DIARIA EN PESO	DENSIDAD SUELTA	VOL. DIARIO (M ³ /DÍA)	VOL. TOTAL DIARIO (M ³ /DÍA)
Campamentos	Orgánico	0,04	0,284	0,01136	0,02272
	Inorgánico	0,04	0,284	0,01136	

Tabla 2-20 Volumen compactado de residuos sólidos por campamento

Campamento	Tipo de material	Producción diaria en Peso	Densidad Compactada	Vol. diario (m ³ /día)	Vol. Total diario (m ³ /día)
Campamentos	Orgánico	0,04	0,45	0,018	0.036
	Inorgánico	0,04	0,45	0,018	

Fuente. Guía para el Diseño, Construcción y Operación de Rellenos Sanitarios Manuales de Jorge Jaramillo.

Para la recolección de los residuos sólidos se tendrá en cuenta la implementación de canecas plásticas de diferentes colores, distribuidas en cada uno de los campamentos con el fin de separar los residuos de acuerdo a sus características:

- ✓ Orgánicos: alimentos, vegetales, cáscaras, podas y corte de pasto, etc.
- ✓ Inorgánicos: Vidrio, papel, cartón, madera, metales, plásticos, entre otros.
- Aprovechamiento forestal y conservación de zonas boscosas

Las actividades inherentes a la construcción de la Variante San Francisco - Mocoa requiere de la remoción total, dentro del corredor de servidumbre, de la cobertura vegetal de bosque y rastrojo alto que permita la apertura del derecho de vía y que asciende a 64.52 ha. Así mismo se requiere de la remoción total de la cobertura constituida por árboles aislados en sitios de disposición final de material sobrante (ZODMES), fuentes de materiales y áreas para infraestructura.

Para estas áreas se realizó el inventario forestal orientado a cuantificar los volúmenes maderables a extraer, el cual se rige bajo los parámetros establecidos en las disposiciones del Decreto 1791 de 1996 que establece el régimen de aprovechamiento forestal.

El tipo de coberturas a talar por unidad fisiográfica en el derecho de vía de 30 m, que cuenta con un área de 64.52 has, de las cuales el 81.34% corresponde a bosque denso poco intervenido, el 10,06 % es bosque denso muy intervenido, 5.10% es bosque semidenso muy intervenido y el 3,5% corresponde a rastrojo alto. El volumen total a remover en esta franja es de 14.688.13 m³.

En las fuentes de materiales y sitios de disposición de estériles se realizó un inventario al 100% de los elementos arbóreos con una altura mayor a 1.3 m. El volumen total a remover es de 406.8 m³ de los cuales 268,64 m³ corresponden a la remoción en el frente Mocoa y 138.16 m³ en el frente San Francisco.

- Fuente de materiales

Para la ejecución del proyecto se requerirán materiales de diferentes características que pueden ser obtenidos de fuentes aluviales o de los cortes de la vía en construcción. Los materiales aluviales, por su calidad, serán utilizados preferentemente en la fabricación de concretos, asfaltos y filtros. El material de roca proveniente de las excavaciones puede utilizarse en la producción de sub-base y base.

Para atender la demanda de materiales en los frentes de Mocoa y San Francisco se requiere el siguiente volumen en metros cúbicos: Sub-base 180.809, Base 139.087, afirmado 60.000, Pavimento 62,330, Concretos 200.000 y Filtros 54.720. Para la etapa de operación se Sub-base 16.8016, Base 12.160, afirmado 4.619, Pavimento 5.652, Concretos 14.938 y Filtros 5.262.

La utilización de canteras, contemplada en el estudio elaborado por Consultoría Colombiana, se descartó, ya que la calidad de los materiales solo permite su utilización en sub-bases y bases y por lo tanto, es posible reemplazarlos por el material de roca proveniente de las excavaciones de la vía.

De manera general la extracción se deberá realizar en las barras de sedimento, generando mediante la extracción dársenas o pozos de forma rectangular cuya longitud esté dispuesta de manera perpendicular al flujo de la corriente. El tamaño de las dársenas depende del tamaño del río y de la disponibilidad del sedimento, pero en general podrán ser de unos 6.0 metros de ancho, dejando entre ellas una separación de 3.0 metros, de tal manera que sirvan como vías internas para el cargue de material. La profundidad de las dársenas podrá ser entre 2.0 y 3.0 metros, dependiendo de la disponibilidad del sedimento y de la estabilidad de las paredes de las mismas.

Después de una evaluación minuciosa desde el punto de vista técnico, económico y ambiental, se seleccionaron lo siguientes sitios de extracción de materiales.

- Río Caquetá: El sitio se encuentra ubicado por la carretera que conduce a Pitalito, a 22,1 Km del inicio del proyecto (Frente Mocoa), cruzando el puente sobre el río Caquetá, al lado izquierdo de la vía, por medio de un acceso de 700 metros de longitud se llega a dicha fuente. Coordenadas: N: 633.750 m, E 1.055.850 m.
- Río Mocoa: Ubicado en las inmediaciones del casco urbano de Mocoa, a 4,1 Km del inicio del proyecto (Frente Mocoa), por el lado derecho de la carretera que conduce a Pitalito se encuentra un acceso, de 400 metros de longitud, que conduce a esta fuente. Coordenadas: N: 620.200 m, E 1.048.400 m.
- Río Guineo: Vereda La Cafelina, a 22,2 km del municipio de Mocoa y a 5,2 km del casco urbano del municipio de Villa Garzón, por la vía que conduce a Puerto Asís, se encuentra, al

lado derecho de la vía, un acceso de 2.3 km de longitud que conduce a esta fuente. Coordenadas: N: 600.250 m, E 1.050.650 m.

- **Las Juntas:** Saliendo del municipio de San Francisco, por la carretera que conduce a Sibundoy, luego de cruzar el río San Francisco, se toma un carreteable a mano izquierda, que bordea dicho río por la margen derecha. A un kilómetro, aproximadamente, se encuentra esta fuente de materiales. Coordenadas: N 621.450, E 1.020.860 y Cota 2.115 m.s.n.m. El sitio denominado Las Juntas corresponde a la unión de los ríos San Francisco y el río Putumayo. Se cuenta con un área sobre el río San Francisco y otra en el río Putumayo.

En cada una de las fuentes de materiales aluviales propuestas inicialmente se efectuaron los respectivos análisis físico-químicos, bacteriológicos e hidrobiológicos para determinar la calidad del agua y posibles afectaciones, como parte de la identificación de impactos y seguimiento. Los resultados arrojaron que las aguas de la zona son de buena calidad, encontrándose, por causa del régimen torrencial que presentan algunas de ellas, una concentración de sólidos bastante alta.

- **Gestión Predial**

La construcción de la vía y las obras asociadas como son las zonas de disposición y fuentes de materiales, zonas industriales y campamentos, afectan predios que deben ser adquiridos o arrendados, lo que implicó la realización de un levantamiento de información predial, con verificación de campo, elaboración de cartografía temática e identificación de registro predial.

Como resultado de la gestión predial realizada, se consolidó la información de 281 predios afectados, total o parcialmente, para lo cual se cuenta con una base de datos que contiene la identificación del propietario o propietarios, número predial, área total que aparece en las escrituras, área afectada, vereda o barrio, abscisa inicial y final y la margen en la que se encuentra ubicado el predio con respecto al corredor vial.

La distribución predial se presenta en la tabla 2-21.

Tabla 2-21. Distribución Predial

Frente	Componente	Numero de Predios
Mocoa	Corredor vial	133
	Campamento	2
	Fuente de Materiales	3
	ZODME	15
San Francisco	Corredor vial	85
	Campamento	4
	Fuente de Materiales	20
	ZODME	19

- **Cronograma de actividades**

Se considera que la ejecución de las obras en cada uno de los frentes, se puede realizar en un plazo de cuarenta y ocho (48) meses. Vale la pena aclarar que se requieren seis meses para las labores de prospección arqueológica, actividad que se recomienda no se incluya dentro del contrato de construcción. Ver tabla 2.22.

Tabla 2.22 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Actividad	Periodo (# mes inicial - # mes final)	Duración en meses
Monitoreo arqueológico	0-6	6
Instalación del contratista	0-3	3
Explanación	1-37	36
Sub-base	4-38	35
Base	37-45	9
Obras de drenaje	3-39	37
Obras de contención (muros)	3-39	37
Puentes	4-43	40
Concreto asfáltico	40-46	7
Protección de superficies y taludes	1-37	36
Obras varias	4-48	45
Señalización	40-46	7

- Presupuesto del proyecto

Tabla 2.23 PRESUPUESTO

DESCRIPCIÓN	VALOR PARCIAL
Explanación	95.427.415.782
Subbases y bases	15.079.562.532
Pavimento	19.423.982.643
Obras varias	203.047.372.663
Señalización	2.621.229.721
Obras de conservación	5.278.627.913
SUBTOTAL COSTO BÁSICO	340.878.191.254
Obras de manejo ambiental	9.819.781.031
COSTO BÁSICO DE OBRA	350.697.972.285
A.I.U.. (30%)	105.209.391.686
I.V.A. (16% Utilidad)	2.805.583.778
PREDIOS	2.704.428.782
VALOR TOTAL DEL PROYECTO	461.417.376.531

3 ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

Desde el punto de vista político-administrativo el proyecto se encuentra localizado en los Municipios de Mocoa y San Francisco; desde el punto de vista físico-biótico se encuentra en las cuencas altas de los ríos Mocoa y Putumayo.

El estudio para su desarrollo definió dos áreas de influencia, la primera como área de Influencia Indirecta - All, que comprende la división político-administrativa de los municipios de San Francisco y Mocoa. Dentro de ésta se definió el Área de Influencia Indirecta Local que corresponde a la zona rural que comprende las cuencas altas de los ríos Mocoa y Putumayo, en donde se encuentra la Reserva Forestal Protectora de la cuenca alta del río Mocoa, excluyendo las veredas que se van a ver afectadas directamente por el corredor vial, con una extensión de 96.305,70 has.

La segunda es el Área de Influencia Directa – AID, que es la zona en la cual se realizará la intervención sobre las dimensiones física, biótica, económica, socio-cultural y política y en la que se prevé se producirán los impactos directos (negativos y positivos), durante la etapa de construcción y operación del proyecto. Esta se definió como el área correspondiente a la franja de 30 m (15 m a cada lado del eje vial) que corresponde al derecho de vía requerido para la construcción, este corredor comprende adicionalmente, las áreas de afectación de los taludes que sobrepasen los quince metros determinados, así como las vías de acceso a las obras, con un área de 446,46 has.

También, se incluyen en ella las áreas en las cuales se desarrollará cualquiera de las actividades concernientes a la construcción como son: a) sitios de disposición de material sobrante o ZODMES, b) fuentes de materiales, c) áreas destinadas para campamentos, talleres, plantas de trituración, concretos y asfalto, y las destinadas al almacenamiento o acopio de materiales y, d) las vías alternas que se requieran para llevar a cabo el proyecto.

Desde el punto de vista social, se tuvieron en cuenta el porcentaje de área afectada correspondiente a las siete (7) veredas encontradas a lo largo del corredor vial, como son Guadales, San Antonio y Campucana en el municipio de Mocoa y de San Pablo, San José de Minchoy, La Esperanza o Patoyaco y Sachamates en el municipio de San Francisco.

4 CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DEL AREA DE INFLUENCIA INDIRECTA

El análisis físico de la zona de influencia indirecta comprende una descripción de las características geológicas, geomorfológicas, fisiográficas, climáticas y de suelos que determinan las condiciones ambientales de la región, el cual incluye un análisis cualitativo y cuantitativo de cada una de las variables.

El análisis biótico comprende la descripción de la cobertura y uso del suelo producto de la interpretación de imágenes de sensores remotos y comprobación en campo, así como la descripción y análisis de los diferentes tipos de coberturas. Se presenta una descripción de zonas de vida y biomas presentes en el área de estudio.

En el componente de fauna se hace una descripción general de los mamíferos, aves, herpetofauna e insectos identificados tomando como base estudios anteriores realizados en la región.

Así mismo se presenta una descripción y análisis de la Reserva Forestal Protectora de la Cuenca alta del Río Mocoa.

4.1 Aspectos Físicos

En este aparte se consideran los componentes Geosférico, Edáfico, Hidrológico, Clima y de Paisaje Fisiográfico.

- **Componente Geosférico**

Como parte del estudio geológico se desarrollaron actividades correspondientes a la revisión de la información que hace parte del estudio de Consultoría Colombiana (1993), compilación y análisis de información secundaria; fotointerpretación geológica de aerofotografías y análisis de cartografía temática; exploración y levantamiento geológico de campo; procesamiento y correlación de información y elaboración del diagnóstico de geología que se presenta en el presente estudio.

El corredor de la variante San Francisco – Mocoa se localiza en el piedemonte de la Amazonía Colombiana y cruza en su parte central y occidental, rocas graníticas pertenecientes al Batolito de Mocoa, junto con una secuencia de rocas volcánicas y sedimentarias de edad Jurásica. Estas unidades forman parte de la vertiente de la Cordillera Oriental y se exponen junto con unidades de neises y cuarcitas pertenecientes al macizo de Garzón.

El área de influencia indirecta del proyecto se encuentra en el territorio denominado por Thouret (1981), Oriente Andino y cuyo límite esta separado por una línea que se prolonga al este del eje de la Cordillera Central y cuyo material es geosinclinal y supersiálico. La Cordillera Central constituyó un umbral que separó el área de subsidencia y sedimentación que durante el Mesozoico caracterizó el oriente andino.

Para el área de estudio se identificaron mediante interpretación de imágenes de sensores remotos diferentes unidades geomorfológicas con su respectivo porcentaje respecto al área total:

TABLA 4-1 LEYENDA DE UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS PARA EL ÁREA DE ESTUDIO

UNIDAD GEOMORFOLÓGICA Y UNIDADES QUE LA CONFORMAN	ÁREA (has)	%
GEOFORMAS DE ORIGEN FLUVIO EROSIONAL		
Montañas ramificadas en lavas andesíticas, riolitas y tobas	25103,32	26,07
Montañas ramificadas en granitos	24981,39	25,94
Montañas ramificadas en Neiss	5345,77	5,55
Barrancos	113,87	0,12
GEOFORMAS DE ORIGEN VOLCÁNICO		
Montañas ramificadas en lavas y mantos de piroclastos	6771,92	7,03

GEOFORMAS DE ORIGEN ESTRUCTURAL EROSIONAL		
Montaña erosional en lutitas y calizas	4742,45	4,92
Montaña erosional en conglomerados y lodolitas	11103,9	11,53
Colinas bajas en areniscas y arcillolitas	1229,44	1,28
Colinas altas en conglomerados y arcillolitas	3923,96	4,07
Colinas bajas en lutitas	1944,46	2,019
Cresta homoclinal en areniscas y arcillolitas	730,25	0,76
GEOFORMAS DE PIEDEMORTE ALUVIAL		
Abanico terraza subreciente	475,12	0,49
Abanico terraza reciente	1806,76	1,88
Escarpe de abanico	250,24	0,26
GEOFORMAS DE ORIGEN COLUVIAL		
Coluvios	707,4	0,73
GEOFORMAS DE ORIGEN DILUVIAL		
Flujo de escombros	96,74	0,10
GEOFORMAS DE ORIGEN FLUVIO-LACUSTRE		
Altiplanicie	5507,03	5,72
GEOFORMAS DE ORIGEN ALUVIAL		
Terrazas con niveles	783,07	0,81
Plano de inundación de río trenzado	594,97	0,62
	93,64	0,10
TOTAL	96305,7	100

En cuanto a las condiciones estructurales y tectónicas en la zona, se identificaron las siguientes fallas:

- ✓ Falla de Suaza
- ✓ Falla de Minchoy
- ✓ Falla San Francisco
- ✓ Falla Susunga
- ✓ Fallas de Mocoa
- ✓ Falla La Tortuga
- ✓ Falla Campucana

A nivel de riesgos por amenaza, en el área en estudio se encontraron:

- ✓ Deslizamientos, tipo reptación, que afectan las laderas localizadas entre el cruce del río Putumayo y el caserío de la vereda Minchoy y por el frente de Mocoa entre el cruce de las quebradas El Conejo y la La Campucana.
- ✓ Flujos torrenciales asociados a los diferentes drenajes localizados entre el cruce de la quebradas La Campucana y la. Vijagual, donde la amenaza se genera a partir de los procesos de deforestación que se den durante la vida del proyecto;

- ✓ Amenaza por inundación en el frente de San Francisco, sobre la margen derecha del río Putumayo.
 - ✓ Amenaza por erosión en suelos residuales y rocas graníticas fracturadas y meteorizadas en el sector de las laderas de Minchoy y el cruce de las quebradas Campucana y Cristales.
 - ✓ Amenaza sísmica alta por la Falla frontal de la Cordillera Oriental que reporta sismos de magnitud entre 6.0 y menos de 8.0 en la escala de Mercali presentados en 1.827, 1.834, 1.903 y 1967.
- Componente edáfico

El conocimiento del patrón de distribución de los suelos en el área de estudio, así como de sus características intrínsecas, extrínsecas y sus interacciones, se constituye en la base primordial para establecer su uso y ocupación, toda vez que permite la caracterización y valoración de los ecosistemas allí presentes y los usos de la tierra, como insumo preponderante para la zonificación ambiental y el establecimiento de usos sostenibles acordes con los objetivos y estrategias de desarrollo que se persigan.

El análisis del componente edáfico se llevó a cabo a través de la compilación, análisis y evaluación de información secundaria, fotointerpretación y análisis de la cartografía temática conforme al sistema CIAF-1997, a partir de cartografía general en escala 1:50.000 (fuente IGAC), adicionalmente se realizó la verificación y levantamiento de información en campo, mediciones de campo para la determinación de las características físicas, biológicas y químicas, entre las que se destacan color, textura, estructura, consistencia, profundidad y profundidad efectiva.

A nivel regional la zona de estudio se localiza en la Cuenca Alta del Río Mocoa, con suelos desarrollados de los pisos térmicos muy frío, frío, medio y cálido, con temperaturas variables y precipitación que oscila entre 1.000 y 4.000 m.m. anuales. En términos generales predominan suelos jóvenes de montaña, originados a partir de rocas ígneas, metamórficas y depósitos sedimentarios. Predomina un relieve fuerte de laderas moderada a fuertemente empinadas a escarpadas con pendientes del 50 al 75%, con evidencia de procesos erosivos como erosión laminar y procesos de remoción en masa como deslizamientos. Los suelos son de baja a moderada fertilidad con un predominio de los primeros. De texturas gruesas y pH ácidos a extremadamente ácidos, con problemas de aluminio. El uso generalizado de la cuenca es forestal protector en las zonas más altas y en las menos accesibles; con algunas áreas de pastos dedicados a la ganadería extensiva en la parte media.

- Componente hidrológico

A lo largo del alineamiento entre los municipios de San Francisco y Mocoa, el proyecto vial cruza numerosos drenajes permanentes e intermitentes, pertenecientes principalmente a la cuenca del Río Mocoa (86.2%) y de manera secundaria a la cuenca del Río Putumayo (13.8%). Ambos ríos constituyen los cuerpos receptores de todos los drenajes atravesados por la vía.

- Cuenca río Mocoa

La cuenca del Río Mocoa, se ubica en su totalidad en el departamento del Putumayo y posee un área total de 674 Km². Desde su nacimiento en el Cerro de Juanoy hasta su desembocadura en el Río Caquetá, el Río Mocoa recorre una distancia de 50 km y su cuenca drena los municipios de San Francisco, Mocoa y Villa Garzón. La importancia de la cuenca del Río Mocoa es fundamental en el análisis del componente hidrológico del proyecto vial, tanto a nivel regional como local, puesto que la mayoría de cauces afectados y cruces de cuerpos de agua pertenecen a este sistema hídrico.

Esta cuenca está conformada por 12 subcuencas principales, cada una de las cuales se subdivide en microcuencas, para un total de 41 en la cuenca en la cuenca del río Mocoa.

El caudal medio anual del río Mocoa es 35.1 m³/s y su variación temporal a nivel mensual es de carácter mono modal en donde los caudales medios más altos se presentan en el mes de junio con un valor medio de 79.6 m³/s, mientras que los valores menores se presentan en el mes de diciembre con un valor medio de 20.4 m³/s.

- Cuenca del río Putumayo

La cuenca alta del río Putumayo, está comprendida entre las cotas 1.500 m.s.n.m y 3.000 m.s.n.m y abarca un área aproximada de 83 Km². Su influencia sobre el corredor vial se limita a algunos tributarios de la parte más alta de la misma, ubicados en el municipio de San Francisco.

Esta cuenca se origina al norte del municipio de Sibundoy, a partir del nacimiento del cauce del río San Pedro en el Cerro de Juanoy, a una altitud de 3.500 m.s.n.m, de allí desciende aproximadamente 1.500 m hasta confluir con el cauce del río Putumayo, cuyo nacimiento tiene lugar en el Municipio de San Francisco, Cerro de Juanoy, a una altitud de 3.000 m.s.n.m.

En la zona de influencia el río Putumayo tiene un caudal medio mensual igual a 5.1 m³/s, con una distribución mensual de carácter monomodal, en donde se presentan los caudales medios más altos en el mes de julio con un valor medio de 9.81 m³/s y el valor más bajo ocurre en el mes de diciembre con un valor medio igual a 2.99 m³/s.

• Calidad del agua

De acuerdo con los análisis de calidad de agua efectuados por el Departamento Administrativo de Salud del Putumayo en el 2005, el agua que toman sus ciudadanos es de mala calidad, y en la mayoría de los casos se considera NO APTA para consumo humano, principalmente por la presencia de coliformes totales y fecales y por el incumplimiento de la norma en algunos parámetros de calidad físico-químicos como Cloro residual, sulfatos, color, turbiedad y pH.

El acueducto de Mocoa se alimenta de varias fuentes de agua entre ellas el río Afán, el río Mulato, la Quebrada Ornoyaco, entre otras.

CORPOAMAZONÍA expidió la Resolución 0078 del 2 de febrero de 2006, por medio de la cual se establecen los objetivos de calidad de agua en las cabeceras municipales de su jurisdicción, entre las que se encuentran los Municipios de Mocoa y San Francisco.

Los parámetros analizados en esta Resolución son OD, DBO5, Sólidos flotantes, grasas y aceites, Hidrocarburos, sedimentos, olores agresivos, pH y temperatura, determinando los niveles registrados en la situación actual y los deseados para las fuentes Río Mocoa y el río San Francisco, y para los usos de paisajismo urbano y asimilación y el de Preservación de flora y fauna con criterios de uso doméstico.

Posteriormente, CORPOAMAZONÍA expide la Resolución 1285 del 29 de diciembre de 2006 por medio de la cual aprobó el Plan de Saneamiento y Manejo de vertimientos para el municipio de San Francisco y les otorga el permiso de vertimientos líquidos por cinco (5) años en la quebrada Cofradía en la cantidad de 5.77 l/s, en el río San Francisco en la cantidad de 3.7 l/s y en el río Putumayo en la cantidad de 11.10 l/s.

Metas que serán alcanzadas con la implementación de acciones propuestas en el Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos de este municipio concertadas con Corpoamazonía para el quinquenio 2007-2012.

Como parte del presente estudio se realizaron análisis fisicoquímicos de las diferentes fuentes superficiales interceptadas como parte del desarrollo del proyecto vial, cuyos resultados serán presentadas en la Caracterización del Área de Influencia Directa.

- **Clima**

Con el propósito de conocer los parámetros básicos que determinan el clima en la zona del corredor de la variante, se recopilaron y analizaron los registros disponibles de precipitación, temperatura, humedad relativa y brillo solar de las siguientes estaciones: i) *Climatológicas ordinarias*: Mocoa Acueducto, Sibundoy y La Primavera, ii) *Pluviográficas*: Minchoy y Campucana, y iii) *Pluviométricas*: El Pepino, Condagua, Buenos Aires y Torre TV San Francisco.

- **Precipitación**

Con base en los registros de precipitación media mensual, se aprecia en todas las estaciones la precipitación media mensual una distribución temporal de carácter mono modal, con un período seco ó “verano” entre los meses de noviembre a febrero y otro de lluvias o de “invierno” entre los meses de marzo a octubre.

Los valores medios mensuales de las diferentes estaciones se presentan a continuación.

TABLA 4-2 PRECIPITACION MEDIA MENSUAL (mm)

MES	MOCOA ACUE-DUCTO	MINCHOY	EL PEPINO	CONDA-GUA	BUENOS AIRES	SIBUNDOY	LA PRIMA-VERA	TORRE TV SAN FRANCISCO	CAMPU-CANA
Ene	229.9	183.8	400.4	182.1	140.7	90.3	88.1	205.4	202.5
Feb	235.4	216.6	314.6	208.9	136.2	94.9	104.0	226.7	213.7
Mar	299.4	207.8	441.3	233.9	162.3	123.0	124.7	334.9	261.5
Abr	396.7	279.0	522.0	336.8	181.5	148.3	166.7	392.4	406.0
May	462.5	353.5	610.1	380.9	217.2	178.3	204.4	521.2	501.6
Jun	469.1	363.4	650.2	380.0	231.3	188.9	204.2	648.0	524.9

Jul	412.8	370.4	545.4	358.0	252.3	189.3	213.6	763.6	503.2
Ago	357.3	291.8	399.6	277.7	174.8	138.8	143.6	521.2	377.4
Sep	286.1	242.5	361.1	239.4	157.8	115.5	119.4	318.0	305.1
Oct	232.9	162.5	335.2	228.2	139.5	113.0	107.8	251.7	270.6
Nov	248.8	180.4	339.0	229.7	147.1	107.6	102.0	220.0	231.2
Dic	232.9	168.8	360.1	205.7	133.0	100.4	94.1	210.8	225.3

- Temperatura

Los valores de la temperatura media anual varían a lo largo del corredor, debido principalmente a los cambios de altura del terreno. Es así como en el inicio del corredor en el frente de San Francisco, la altura del terreno se encuentra a 2.065 m.s.n.m. y la temperatura media anual es de 15.5°C (según los registros de la estación La Primavera), mientras que al final del corredor, frente de Mocoa, que se encuentra a una altura de 650 m.s.n.m., la temperatura media anual es de 22.8°C (según los registros de la estación Acueducto Mocoa).

De acuerdo con lo anterior, se puede afirmar que la temperatura media anual disminuirá en la medida en que el terreno aumenta de altura a una razón de 0.5°C cada 100 m.

- Humedad Relativa

Según los registros, la Humedad relativa media mensual presenta una variación temporal de característica mono modal con un periodo entre los meses de junio y agosto, en donde la humedad se incrementa a valores del orden de 87% y 88% coincidiendo con el período de mayor precipitación. Durante los meses de menor precipitación (noviembre a marzo) la humedad relativa media disminuye levemente a valores entre 85.6% y 86.7%. Como se aprecia, en el corredor de la vía no se genera durante el año grandes cambios de humedad.

- Brillo Solar

La variación temporal del Brillo Solar medio mensual es de característica mono modal guardando relación con los períodos de lluvia. Se puede establecer que hay un periodo entre los meses de junio y agosto con un valor promedio de 70 HRS, en donde se presenta menor intensidad del sol debido a la época de lluvias. Igualmente entre los meses de noviembre y mayo, con un valor máximo de intensidad del brillo solar correspondiente a 114 HRS.

- Evaporación

La variación temporal de la evaporación media mensual es de característica mono modal guardando relación con los períodos de lluvia. Se puede establecer que cuando se presenta un aumento en la precipitación entre los meses junio y agosto, disminuye la evaporación; mientras que cuando se presentan los períodos de escasa lluvia (de noviembre a mayo), la evaporación aumenta. La Evaporación Media Anual varía a lo largo del corredor entre 777 mm para la estación Sibundoy y 972 mm, en la estación Acueducto Mocoa.

• Fisiografía

En este aparte se describen las características fisiográficas del área de estudio, las cuales permiten obtener una visión integrada del territorio del área de influencia indirecta local. El modelo fisiográfico integra múltiples elementos de análisis de la dimensión espacial y temporal relacionados con las geformas, hidrología, litología, relieve, clima, flora y la acción antrópica.

Los resultados permiten destacar para la parte alta del río Mocoa la presencia de 31 unidades de paisaje que se enmarcan en ocho (8) grandes paisajes, cuatro (4) unidades climáticas y dos (2) provincias fisiográficas, cuya característica predominante es una amplia cobertura forestal y el desarrollo de intensos procesos de remoción en masa.

Producto de dicho análisis se elaboró el Mapa de Fisiografía correspondiente.

Con respecto a las Provincia fisiográficas, por su ubicación espacial y procesos geomorfo-estructurales que le han dado origen, el área de estudio se identifican dos provincias fisiográficas contrastantes en su génesis como son: la Cordillera Oriental en su vertiente Oriental correspondiente al 91% del área de estudio, que se caracteriza por presentar una densa cobertura forestal fuertes procesos de remoción en masa, y el Piedemonte Amazónico, que represente el 9% restante, que corresponde a áreas de sedimentación terciaria y cuaternaria.

Frente a la participación de unidades climáticas en el área de estudio. El mayor porcentaje se encuentra en tierras frías húmedas con el 52%, le siguen en su orden las tierras medias (39%), páramo con (6%) y tierras cálidas con el 3%.

4.2 Aspectos Bióticos

La región amazónica, a nivel mundial, es considerada la más rica en diversidad biológica. Es una de las áreas silvestres más grandes en cuanto a extensión de bosques; con respecto a diversidad y endemismos, ninguna región se le aproxima a La Amazonia y la ecorregión de los Andes tropicales adyacentes del norte de Suramérica. Esta región es considerada la más rica de la tierra en cuanto a diversidad biológica terrestre y dulceacuícola: en especies endémicas la suma de ambas regiones arroja cerca del 17% del total mundial. En aves endémicas se registran para estas dos áreas 937 especies (9% del total mundial), en mamíferos 241 especies (5%); reptiles existen por lo menos 434, es decir el 6% del total mundial y en cuanto a anfibios 968 especies (20%)

- Caracterización de la cobertura vegetal

Con respecto a la caracterización de la cobertura vegetal, se llevó a cabo la interpretación de una escena de la imagen de satélite Landsat (Path-Row) 10-59 de 2005 teniendo como marco de referencia el mapa y la respectiva leyenda, ya que para el área de estudio el IGAC no cuenta con tomas de fotografías aéreas posteriores al año 1995. La distribución de la cobertura vegetal en el área de influencia indirecta se presenta en la tabla 4.3.

TABLA 4-3 ÁREA Y PORCENTAJE DE PARTICIPACIÓN PARA LOS GRANDES GRUPOS DE COBERTURA

COBERTURA	ÁREA	%
Vegetación natural	65.549,01	68,06
Vegetación secundaria	2.844,86	2,95
Cobertura de pastos	17.186,22	17,85
Cobertura de cultivos	2.158,25	2,24
Cobertura mixta	7.463,45	7,75
Cobertura erial	603,59	0,63
Otras coberturas	500,33	0,52
Total	96.305,70	100,00

Adicionalmente, se realizaron los estudios y evaluaciones requeridos, junto con la elaboración de cartografía temática respectiva, para lo referente a los siguientes aspectos: Clasificación Bioclimática, descripción de las Zonas de Vida encontradas y la caracterización de las Provincias Biogeográficas y Biomas.

- Componente Faunístico
- Aves

Los diferentes ecosistemas en el área de estudio, juegan un papel importante y determinante en la diversidad de especies. La zona se caracteriza por tener una alta biodiversidad avifaunística, debido a factores como su ubicación dentro de la zona andino - amazónica, la presencia de diferentes ecosistemas como humedales, páramos y bosques de niebla, las diferencias en el estado de conservación de los bosques, por la presencia de potreros, zonas en regeneración, bosques en estado secundario y en estado maduro, la presencia de microhábitats y la alta diversidad florística de la zona.

La cuenca sirve de refugio para diferentes especies que se encuentran amenazadas, a causa de la cacería y de la disminución de su hábitat, como son, la Gaviota andina (*Larus serranus*), pato azul (*Anas Cyanoptera borreoi*), un zambullidor que no se ha registrado en los últimos años (*Oxiura jamaicensis ferruginea*), una lora catalogada en peligro como es (*Leptossittaca branickii*), la pava de monte (*Penelope montagnii*), el tucán (*Andigena hypoglauca*) y el pato pico de oro (*Anas georgica spinicauda*).

Hasta el momento se han registrado 17 especies de aves acuáticas, de las cuales, una es migratoria (*Dendroica fusca*). De estas especies, la *Fulica ardesiaca* es dominante y se han registrado cerca de un centenar en la parte del los garceros, la *Gallinula Clorhopus* es residente temporal.

- Mamíferos

La fauna que vive en la región incluye a muchas especies amenazadas a nivel nacional o global, y los ecosistemas de la región aun sustentan buenas poblaciones de mamíferos en vías de extinción como son el oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*), especie propia de los Andes

tropicales, muy amenazado por la cacería y la destrucción del hábitat, aún es frecuente en los páramos y selvas de montaña del Alto Guamuez y Alto Putumayo.

El tapir de montaña o danta (*Tapirus pinchaque*), es una especie muy perseguida por la comunidad que habita el sector. A pesar de esto, un buen porcentaje de la población de danta a nivel nacional, 20%, se encuentra en la zona. El lobo andino (*Lycalopex culpeus*), especie propia de la cordillera de los Andes, en Colombia solo existe, actualmente en los páramos de Nariño, en el Alto Guamuez, el Estero y La Lorian, su presencia se ha disminuido severamente, se considera extinto para Sibundoy. El mono churuco de montaña (*Lagothrix lagothricha lugens*), perseguido para la cacería, esta especie se reporta en las laderas, al parecer provenientes del Alto Putumayo entre los meses secos de enero a marzo.

El venado conejo (*Pudu mephistopheles*), considerado como una especie endémica y la más pequeña del mundo, aún es frecuente en los páramos zonales y azonales y los fragmentos de bosque del Alto Guamuez. Del venado de cola blanca (*Odocoileus virginianus*), se han observado pocos ejemplares, también amenazada por la cacería, se observa en la zona, en los relictos de bosques y en la zona montañosa del alto Putumayo. La paca de montaña (*Agouti taczanowski*), roedor de gran tamaño, muy perseguido por su carne, se encuentra en las zonas montañosas del Alto Guamués y Alto Putumayo; la *Dinomys branickii*, es otro gran roedor, una especie rara y poco conocida su distribución, los nativos la reportan en Sibundoy.

- Herpetofauna

Es muy poca la información existente en Anuros, pero la alta humedad y la diversidad de hábitats acuáticos hace suponer una alta diversidad de anfibios en la zona. En el caso de anuros se han registrado un total de 18 especies: *Eleuerodactylus orcesi*, *E. bucleiyi*, *E. thymelensys*, *E. elassodicus*, *E. surdus*, *E. leoni*, *E. sobetes*, *E. unistrigatus*, *E. W-nigrum*, *E. lividus*, *E. eriphus*, *E. ignicolor*, *E. parvillus*, *E. actites*, *E. duellmani*, *E. myersi* *Gastroteca orophylax*.

- Insectos

Se realizó una caracterización en la zona y se pudo definir mediante muestreos realizados en diferentes estudios, la presencia de Escarabajos coprófagos en bosques ubicados por debajo de los 1000 m. donde puede encontrarse una fauna de *Scarabaeinae* integrada por elementos de tierras bajas y bosques de montaña), encontrando en esta parte de la serranía especies típicas de montaña y de la provincia andina como *Dichotomius protectus* y *Dichotomius cf. quinquelobatus*, o, especies típicas de bosques de tierras bajas y de la amazonía como *Dichotomius mamillatus* y *Dichotomius boreus*, así como especies compartidas para las dos puntos.

Se reportan seis familias de mariposas, 18 subfamilias, 72 géneros y 154 especies para áreas cercanas a la zona de estudio. El 70% del material se determinó hasta especie, el 13% hasta género, el 14% se identificó hasta morfotipo por subfamilia, debido a la escasez de revisiones taxonómicas y determinaciones hasta especie para las subfamilias de Hesperidae, el 3% restante corresponde a especies por confirmar.

Se reportan 5 subfamilias de hormigas, 43 géneros y 138 especies. No se capturaron especies de las subfamilias Leptanilloidinae y Cerapachyinae, hormigas crípticas y/o muy especializadas en sus hábitos y fuentes de alimentación; tampoco se encontraron especies de la subfamilia

Ecitoninae, "legionarias o ronda", que no caen en este tipo de trampas. En 1000 m. se encontraron 103 especies en 40 géneros, en 1250 m. 60 especies en 23 géneros y en 1500 m. 55 especies en 23 géneros.

4.3 Aspectos Socioeconómicos y Culturales

A lo largo del estudio se implementaron diferentes fases de participación con las comunidades, entidades e instituciones del área de influencia indirecta y directa, las cuales se presentan brevemente a continuación:

Fases	Descripción del Proceso	ASISTENTES	Lugar y Fecha
Fase I	Mocoa: Taller para informar el inicio, objeto y alcance del proyecto Elaboración de los Estudios de Actualización y Complementación a nivel de fase III de la Variante San Francisco – Mocoa.	Asistieron 33 personas	Mocoa – Auditorio Comfamiliar Mayo 17 de 2007
	Participaron: Alcaldía de Mocoa, CORPOAMAZONÍA, Gobernación del Putumayo, INCODER, Acción Social, Personería Municipal de Mocoa, Procuraduría Regional, Defensoría del Pueblo, Coordinador OIM, Coronel Policía Nacional, Coronel Brigada de Selva No 27, ACNUR Regional Putumayo, Instituto Agustín Codazzi, grupo Panamazónico, Cámara de Comercio, Emisora Comunitaria Caracol y RCN.		San Francisco – Auditorio Alcaldía Municipal Mayo 18 de 2007
	San Francisco: Taller para informar el inicio, objeto y alcance del proyecto Elaboración de los Estudios de Actualización y Complementación a nivel de fase III de la Variante San Francisco – Mocoa.	Asistieron 50 personas	Entre junio 6 y 9 de 2007
	Participaron Alcaldía San Francisco, Bomberos, Párroco, CORPOAMAZONIA, Director Puesto de Salud San Francisco, Director Colegio Almirante Padilla, Gobernador Cabildo Inga Kamentza Sibundoy, Alcalde Santiago, Alcalde Sibundoy, Alcalde Colón, Policía, Personería, Coordinador Familias Guardabosques , Caracol.		
	Se realizaron 10 Entrevistas Semi – estructuradas en áreas de influencia directa e indirecta a actores claves y autoridades municipales, en las cuales se obtuvo información socioeconómica y cultural actualizada de la población residente en las áreas de influencia.	10 entrevistas semiestructuradas	
	San Francisco: Veredas San Pablo, Minchoy, Patoyaco, La Esperanza (Sachamates), Alcaldía de San Francisco Mocoa: veredas San Antonio, Los Guadales, Campucana, asentamiento desplazados y Alcaldía de Mocoa.		
Fase II	Con el propósito de conocer las condiciones socioeconómicas de la población asentada a lo largo de la vía actual, se aplicaron Encuestas en las siguientes veredas: Municipio de San Francisco (28 encuestas) en La Siberia y Los Monos;	552 encuestas	Mes de octubre de 2007 en los caceríos de la vía actual de los municipios de San Francisco y Mocoa

CONSORCIO DIN SEDIC

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
CONTRATO INV 2688 DE 2006

Página 1 - 50

	Municipio de Mocoa (524 encuestas) en Rumiayaco, Planadas, El Pepino, La Eme, La Tebaida, Las Mesas.		
Fase III	<p>Construir de manera colectiva entre los diferentes actores sociales y con base en la metodología de planeación prospectiva, los principales aspectos positivos y negativos de la variante San Francisco – Mocoa y la posible solución a los mismos.</p> <p>Participan líderes de las veredas: San Antonio, Guaduales, Campucana, líderes indígenas del Cabildo Inga Kamënstá y Kamënstá Biyá de Mocoa, Fundación ENSSANAR, Interventoría Consorcio y el equipo Social de DIN-SEDIC.</p> <p>Construir de manera colectiva entre los diferentes actores sociales y con base en la Metodología de Planeación Prospectiva, los principales aspectos positivos y negativos que traerá la variante San Francisco - Mocoa y la posible solución a los mismos.</p> <p>Participan líderes de las veredas de Minchoy, Patoyaco, San Pablo, La Esperanza - Sachamates , líderes Indígenas del Cabildo Inga Kamënstá de San Francisco. Además la Fundación ENSSANAR, Interventoría , consultor BID y el equipo social Consorcio DIN-SEDIC.</p>		<p>Cabildo Inga Kamënstá en Mocoa - Putumayo Noviembre 3 de 2007</p> <p>Sibundoy – Putumayo, Instalaciones de Comfenalco Noviembre 10 de 2007</p>
Fase IV	Paralelamente al levantamiento de la ficha predial (técnica) se aplicaron 16 fichas socioeconómicas a las familias de las veredas de Campucana y Los Guaduales de Mocoa y el perímetro urbano de San Francisco cuyas viviendas se ven requeridas por el diseño de la vía y una ficha económica en la vereda San Pablo en San Francisco a la cooperativa Las Palmeras la cual se dedica a la cría, producción y comercialización piscícola.	17 fichas socioeconómicas	A lo largo del estudio en el derecho de vía de los municipios de San Francisco y Mocoa.
Fase V	<p>San Francisco: Taller de socialización de los resultados del estudio de impacto ambiental en los componentes técnico, ambiental, social y de seguridad industrial y salud ocupacional del proyecto Elaboración de los Estudios de Actualización y Complementación a nivel de fase III de la Variante San Francisco – Mocoa.</p> <p>Participaron: Alcalde y Personeros de los municipios de San Francisco, Colón y Sibundoy, representantes de las J.A.C.de las veredas San Pablo, Minchoy, Patoyaco, Titango, La Esperanza (Sachamates), representantes de los 4 Cabildos Indígenas Inga del Valle de Sibundoy y representantes de los 2 Cabildos Indígenas Camensta del Valle de Sibundoy, Colegio Champagnat, Insitución Educativa Normal Superior, Institución Educativa Almirante Padilla, Policía Ambiental, unidad operativa andinoamazónica de corpoamazonía, Fundación Opción Putumayo, Fundación Cultural del Putumayo, Asociación Ánfora, Asercaleña, Coinducal, Banco Interamericano de Desarrollo – BID, Instituto Nacional de Vías – INVIAS Regionales Bogotá y Putumayo, INCOPLAN, Consorcio VIC 2006 y Consorcio DIN – SEDIC.</p> <p>Mocoa: Taller de socialización de los resultados del estudio de impacto ambiental en los componentes técnico, ambiental, social</p>	Asistieron 95 personas	San Francisco Auditorio Alcaldía Municipal – 14 de Julio de 2008

	<p>y de seguridad industrial y salud ocupacional del proyecto Elaboración de los Estudios de Actualización y Complementación a nivel de fase III de la Variante San Francisco – Mocoa.</p> <p>Participaron: Gobernación del Putumayo, Alcaldía Municipal de Mocoa, Policía Nacional, Secretaría de Planeación Departamental, Contraloría Departamental, Corpoamazonia Procuraduría, Veeduría, WWF, Organización Zonal Indígena del Putumayo – OZIP, Fundación Cultural de Putumayo, Grupo Rescate Bomberos, WVC Televisión, Comunidad Desplazada, Cabildo Inga e Inga – Camënsta, Fundación Ecotono, Corporación Multiétnias, J.A.C. barrios Obrero I y II y veredas San Antonio, Campucana, Pueblo Viejo, San Martín, RCN Surnoticias, Beneficiarios Proyecto Familias Guardabosques, empresa privada como SINERGIAZ, Representación de Puerto Guzman y del municipio de Orito, Banco Interamericano de Desarrollo – BID, Instituto Nacional de Vías – INVIAS Regionales Bogotá y Putumayo, INCOPLAN, Consorcio VIC 2006 y Consorcio DIN – SEDIC.</p>	Asistieron 97 personas	Mocoa – Auditorio Corpoamazonia Julio 16 de 2007
--	--	------------------------	--

Fuente: Consorcio DIN – SEDIC

En el ámbito social y administrativo el área de influencia indirecta (AII) está compuesta por los municipios de San Francisco y Mocoa, en lo que tiene que ver con la participación de 15 y 45 veredas respectivamente, de conformidad con lo dispuesto en los respectivos Esquemas de Ordenamiento Territorial y Plan Básico de Ordenamiento Territorial:

- San Francisco: El Diamante, Titango, Patoyaco, Agua Bonita, San Isidro, La Liberia, San Antonio, San Silvestre, La Menta, Balsayaco, San José de Chunga, Buenavista, El Porotal, Los Monos, Bajo Porotal.
- Mocoa: Alto Afán, Anamú, Bajo Afán, Buenos Aires, Caliyaco, El Difícil, El Líbano, El Montclar, El Zarzal, Galicia, Las Palmeras, Las Planadas, Las Toldas, Los Andes, Los Ceballos, Medio Afán, Pueblo Viejo, Rumiyaco, San Carlos, San Joaquín, San José del Pepino, San Luis de Chontayaco, San Martín, San Miguel, Villa Rica, Villanueva, Alto Eslabón, El Pepino, El Santuario, La Eme, La Florida, La Tebaida, Las Mesas, Alto Pedregosa, El Caimán, El Mesón de Uchupayaco, Esmeralda El Sardinias, Las Palmeras Puerto Limón, Puerto Limón (cabecera), Risaralda de la Pasera, San Pedro de Guadalupe, Villa Gloria de Toroyaco, (Osococha (Resguardo) Yunguillo (Resguardo), Condagua, Fronteriza El Paisaje, Ticuanayoy,
- Dimensión demográfica

Según el Censo Nacional del DANE del año 2005 la dimensión demográfica es la siguiente:

- Mocoa: Cuenta con 36.185 habitantes distribuidos en 26.439 (73.07%) en el casco urbano y 9.746 (26.93%) en la zona rural; esta población incluye a 10.332 desplazados; en la distribución por género, el 49.35% son hombres y el 50.65% son mujeres. La población está compuesta por blancos, mestizos, indígenas (6.424 personas) y afrodescendientes, estos últimos localizados principalmente en inspección de Policía de Puerto Limón y en su mayoría proceden de la Costa Pacífica nariñense.

- San Francisco: Su población es de 5.270 habitantes, distribuidos en 2.998 (56.89%) en la zona urbana y 2.272 (43.11%) en la zona rural. La comunidad indígena asentada en este municipio asciende a 794 personas.

- Condiciones de vida

Los datos obtenidos fueron suministrados por el SISBEN del departamento de Putumayo, con actualización al año 2003, que tuvo en cuenta la metodología Necesidades Básicas Insatisfechas – NBI.

- Mocoa: Población urbana 17.811 habitantes, el 8.8% se encuentran en condiciones de miseria. Población rural 3.989 habitantes, el 3.6% se encuentran en condiciones de miseria.
- San Francisco: Población urbana 3.159 habitantes, el 7.0% se encuentran en condiciones de miseria. Población rural 2.055 habitantes, el 4.8% se encuentran en condiciones de miseria.

- Estructura de servicios públicos por municipio:

En el municipio de Mocoa:

- Acueducto: En el sector rural del municipio de Mocoa solo cuentan con algún sistema de abastecimiento de agua (acueducto) para las familias que pertenecen al programa de Familias Guardabosques, el resto de veredas carecen de este servicio.
- Alcantarillado: Es deficiente debido a la gran cantidad de viviendas dispersas generando un alto grado de contaminación por disposición directa de las aguas servidas, se estima que aproximadamente el 60% de las viviendas no posee ningún tipo de tratamiento.
- Energía: el servicio de energía se presta en 22 veredas para un total de 941 predios equivalente al 86.2% del total (SISBÉN Putumayo, 2003, DNP). El servicio se presta mínimo cuatro horas diarias.
- Residuos sólidos: La población rural no hace una adecuada disposición de los residuos sólidos y estos son depositados en los ríos Mocoa, Rumiyaico, Pepino, y otras fuentes de agua; algunas personas entierran las basuras, las queman o las dejan a cielo abierto lo que genera problema para la salud, enfermedades ocasionadas por moscas, roedores, zancudos etc.
- Comunicaciones: La zona rural no cuenta con una red telefónica, como lo demuestran los datos arrojados por el censo 2005 donde la cobertura alcanza solamente el 0.9%. El servicio generalmente se presta a través de una oficina de atención inmediata SAI.

En el municipio de San Francisco:

- Acueducto: La comunidad rural no cuentan con acueducto, sin embargo en algunas veredas solo de manera parcial existe este servicio.

-
- Alcantarillado: No existe alcantarillado, generalmente las viviendas vierten las aguas residuales a los cuerpos de agua cercanos, en especial las quebradas que alimentan los ríos Patoyaco y Titango.
 - Energía: El servicio de Energía eléctrica en el municipio de San Francisco, lo presta la Empresa de Energía del Valle de Sibundoy S.A. E.S.P., con un cubrimiento del 83.3%.
 - Residuos sólidos: La población rural no hace una adecuada disposición de los residuos sólidos y estos son depositados en las fuentes de agua; algunas personas entierran las basuras, las queman o las dejan a cielo abierto lo que genera problema para la salud, enfermedades ocasionadas por moscas, roedores, zancudos etc.
 - Comunicaciones: En el sector rural de San Francisco no existe comunicación telefónica ni celular, solamente existe en el sector urbano.
 - Servicios sociales por municipio:

En el municipio de Mocoa:

- Salud: El municipio de Mocoa cuenta con el hospital José María Hernández del municipio de Mocoa y 13 Puestos de Salud ubicados en el área rural, 10 de estos dependen directamente del hospital José María Hernández que es una empresa social del Estado, 2 puestos de salud son manejados por el municipio y un puesto de salud depende de la EPS SELVASALUD.
- Educación: La mayoría de las veredas cuentan con educación primaria y solo la Inspección de Policía de Puerto Limón cuenta con nivel secundario.
- Vivienda: El municipio de Mocoa cuenta con un promedio aproximado de 1.843 viviendas, el promedio de hogares que requieren viviendas es de 941 hogares, 848 requieren viviendas nuevas y 780 necesitan mejoras para sus viviendas (Datos Censo DANE 2005).
- Recreación y turismo: Dispone de reservas naturales como la Serranía de los Churumbelos y la Reserva Forestal de la cuenca alta del río Mocoa; además cuenta con atractivos paisajes y una gran diversidad en flora y fauna. La diversidad etno - cultural, permite actividades de conservación ecológica, manejo de escenarios naturales, atractivos para el turismo ecológico, científico, deportivo, recreativo y social.

En el municipio de San Francisco:

- Salud: Cuenta con un centro y un puesto de salud, los cuales presentan deficiencias en su estructura física, influyendo de manera negativa en la cobertura y la calidad del servicio. En caso de presentarse accidentes, situaciones graves, o emergencias, deben recurrir a hospitales de la región, de otro departamento o desplazarse a la capital de la República. Las empresas prestadoras del servicio son las siguientes: CAPRECOM, COOMEVA, HUMANAVIVIR, ENSSANAR, SELVASALUD, SEGURO SOCIAL, SALUDCOOP, AIC y UNIMAP.

- **Educación:** Un 30% de las veredas que hacen parte del área de influencia indirecta del proyecto cuentan con escuelas de nivel de primaria, esto demuestra el déficit educacional que presenta el departamento.
- **Vivienda:** La zona rural del municipio de San Francisco cuenta con un número aproximado 624 viviendas, aunque el proceso de construcción en las condiciones actuales es moderno y con mejores materiales, se observa que un gran porcentaje de ellas muestran un alto grado de abandono debido a la pobreza que existe en la zona y que algunas de las viviendas están construidas en zonas vulnerables de amenazas por inundaciones o avalanchas. Según el censo DANE 2005, 448 hogares del sector rural presentan necesidades de vivienda, 110 desean viviendas nuevas y 1.150 requieren mejoras.
- **Recreación y turismo:** La zona rural de San Francisco dispone de sitios que sirven para esparcimiento de sus habitantes y visitantes, desafortunadamente no cuentan con apoyo institucional para que estos sean adecuados como sitios turísticos, entre ellos se cuenta: zonas de pesca en los ríos San Francisco y Putumayo.

- Dimensión cultural

En relación con las costumbres y tradiciones, es tradicional que las personas de las veredas alleguen al casco urbano, para celebrar sus fiestas, las cuales se conservan de sus lugares de origen, en su mayoría proceden de Nariño, Caquetá, Cauca y Huila, y es así como se celebran las tradicionales fiestas de blancos y negros los días 4, 5 y 6 de Enero, la feria ganadera los días 4, 5 y 6 de octubre y el carnaval de indígenas el 6 de marzo, degustan las comidas típicas de las tierras de tradición como: el cuy asado, la chicha y el tradicional sancocho de gallina.

Por considerarse la comunidad indígena como minoritaria se realizó un trabajo especial frente a sus antecedentes etnohistóricos y cronología de la ocupación del territorio, la cual puede ser consultada en el Documento Principal. A continuación se presenta la información general respectiva.

- Comunidades indígenas

Las fuentes históricas sobre las etnias asentadas en el Área de Influencia Indirecta (AII) del proyecto no son muy amplias, sin embargo a partir de la lectura de escritos, crónicas y documentos de los misioneros y de trabajos de investigación histórica y arqueológica, se ha podido reconstruir en alguna medida las condiciones de vida de los pueblos asentados en la región, su organización social, patrones culturales, relaciones de intercambio y el choque cultural sufrido, por la llegada de los españoles y posterior colonización de su territorio.

A pesar que, gran parte de la memoria histórica de los pueblos indígenas se ha perdido a consecuencia de la evangelización y aculturación forzosa, algunos taitas de los pueblos Inga y Camëtsa han guardado hasta nuestros días relatos sobre la historia de sus pueblos, su territorio ancestral, sus practicas culturales y los atropellos sufridos por parte de misioneros, colonos y burócratas, en el afán por expropiar sus tierras y civilizarlos.

Es importante reconocer la característica sobresaliente de los movimientos poblacionales de los Camëtsá e Ingas, entre los territorios del medio y bajo Putumayo y el Caquetá donde se

realizaban intercambios comerciales, pero principalmente cognoscitivo, representado en la cultura del yagé (planta de tierras bajas). Los documentos etno-históricos resaltan los Ingas como la etnia de mayor movilidad (Taylor, 1988, en Ramírez: 67).

Actualmente en el municipio de San Francisco están asentados algunos grupos de los pueblos Camëtsá e Inga, los cuales están representados a través de un solo cabildo, éste los unifica en materia de gestión y representatividad ante el gobierno para acceder a las transferencias establecidas dentro de la carta magna a todos los grupos ubicados dentro del área de influencia. En el municipio de Mocoa encontramos otros grupos de los pueblos Inga y Camëtsa, además del grupo Paez, y cada uno organizado en cabildo.

En el área de San Francisco, mediante constitución de resguardos y apoyados en la figura jurídica mencionada, buscan reconocimiento territorial. Sin embargo en el área de Mocoa, la mayoría de las personas que conforman los diferentes cabildos están asentadas en la zona urbana y en los últimos años se ha logrado consolidar el reconocimiento del territorio a los Paez e Ingas.

Según datos DANE, en el censo del año 2005, la población indígena de Mocoa es de 6.476 personas y la población indígena de San Francisco es de 1.086 personas.

- Comunidades Afroputumayenses

Las Negritudes o Afromocoenses también han desarrollado asentamientos de tiempo atrás en la Inspección de Policía de Puerto Limón del municipio de Mocoa.

El mayor porcentaje de la población afrodescendiente radicada en el municipio de Mocoa se encuentra asentada en la inspección de Policía de Puerto Limón, en su mayoría proceden principalmente del municipio de Barbacoas (Nariño); las familias han crecido paulatinamente hasta el punto de conformar lo que existe actualmente como comunidad afroputumayense, constituidos como asociación, defienden y promueven su cultura.

La mayoría de la población de la Inspección de Puerto Limón se dedica a la explotación del oro, lo que constituye su mayor ingreso económico, seguido actualmente de la crianza y levante de ganado y en último renglón la agricultura. En la inspección la presencia de instituciones que permitan el desarrollo y mejoramiento de la economía en las familias es casi nula.

• Información primaria de la población en el área de influencia indirecta del proyecto

Con el propósito de conocer las condiciones socioeconómicas de la población asentada a lo largo de la vía que serán afectadas por la construcción de la Variante San Francisco – Mocoa y definir la importancia que para estas comunidades tiene la construcción de la variante, se elaboró y aplicó una Encuesta acompañada de un diario de campo para los encuestadores.

Se acordó incluir a todas las familias ubicadas en las zonas aledañas, teniendo como punto de referencia el tiempo de recorrido y no la distancia de la vía, en los sitios donde se ubiquen familias que utilicen la vía actual, ya sea para transportar sus productos o desplazarse de un sitio a otro.

A continuación se presentan algunos de los principales resultados obtenidos:

- En el sector de Mocoa, los predios tienden a ser de tipo minifundio, el acceso a servicios de salud y de educación es muy baja para las veredas más lejanas al casco urbano de Mocoa, mientras que las más cercanas cuentan con servicios de acueducto, alcantarillado y recolección de residuos; las viviendas de las veredas distantes, requieren de un plan de mejoramiento de las condiciones de saneamiento básico. La economía se basa en la agricultura con cultivos de pancoger, frutales y hortalizas con pocas áreas dedicadas a la ganadería por el tamaño de los predios.
- En cuanto a la construcción de la variante San Francisco-Mocoa, el 56% opinó a favor, el 23% no está de acuerdo, el 3% no opina y un 19% agrupado en una respuesta diferente. La mayoría de la población está de acuerdo con la construcción de la Variante San Francisco-Mocoa, considera que es una necesidad sentida de la comunidad y que ha esperado por más de 30 años que este sueño de los putumayenses se haga realidad, pero argumentan temor ante el hecho de que se abandone la vía actual.
- Además, dentro de los argumentos de desacuerdo, está el impacto ambiental generado por la obra, asociándolo a la deforestación con el consecuente riesgo sobre el recurso hídrico, de fauna y flora y entre las razones asociadas a la favorabilidad está la expectativa de generación de empleo, el menor tiempo de desplazamiento y es notorio el argumento sobre mayor seguridad en la vía.
- La producción agrícola más importante en el sector de San Francisco es el cultivo de frijol bola roja, seguido de la ganadería que ocupa un renglón importante en las veredas del área de influencia indirecta, en explotaciones de doble propósito, de tipo extensivo a semi-intensivo especializadas en la producción de carne y leche.
- Para el sector de Mocoa el plátano y el chontaduro son dos de los productos agrícolas más importantes, también la ganadería de doble propósito para comercializar carne en canal y en pié; de igual manera la venta de productos derivados de la leche como el queso, lo cual representa una fuente de ingresos familiares de gran importancia, su comercialización se realiza puerta a puerta desde las fincas de los campesinos hasta el casco urbano del municipio de Mocoa.

5 CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DEL AREA DE INFLUENCIA DIRECTA

Como se dijo en apartados anteriores, el área de influencia directa (AID) comprende el área del corredor vial correspondiente a la franja de 30 m (15 m a cada lado del eje vial) y las áreas en las cuales se desarrollará cualquiera de las actividades concernientes a la construcción como son: a) sitios de disposición de material sobrante o ZODMES; b) fuentes de materiales; c) áreas destinadas para campamentos, talleres, plantas de trituración, concretos y asfalto, y las destinadas al almacenamiento o acopio de materiales; d) las vías alternas que se requieran para llevar a cabo el proyecto, para un total 446,46 has.

Esta área corresponde entonces, a los sectores de las veredas y predios por donde pasará la vía San Francisco – Mocoa, determinada con el objetivo de establecer el espacio geográfico para el

levantamiento de información primaria, entre otros la información socioeconómica y cultural, a excepción de las veredas incluidas en el área de influencia indirecta.

En consecuencia el AID la constituyen en el municipio de San Francisco, parte de las Veredas San Pablo, Minchoy, Patoyaco y La Esperanza (Sachamates), y en el municipio de Mocoa, parte de las veredas Campucana, San Antonio y Los Guadales.

Es importante aclarar que en el AID del proyecto no se identificaron asentamientos reconocidos como resguardos indígenas, comunidades afrodescendientes o consejos comunitarios legalmente constituidos (grupos étnicos).

5.1 Aspectos Físicos

- Componente geosférico

Para el AID se realizaron una serie de actividades de campo con el fin de fortalecer la evaluación de la información existente, de las cuales se destacan las siguientes:

- Evaluar las condiciones de estabilidad de las laderas aferentes al eje del proyecto.
- Identificar y evaluar de los procesos dinámicos de erosión y movimientos de remoción en masa que afectan las laderas aferentes al eje del corredor, en términos de magnitud y vulnerabilidad del proyecto.
- Identificar las zonas críticas de inestabilidad, con la definición de las obras de mitigación.
- Evaluar a nivel sectorial las condiciones estructurales del macizo rocoso, grado de fracturación y estabilidad de los cortes de excavación.

La estatigrafía a lo largo del derecho de vía, está compuesta por suelos y depósitos del Cuaternario, y rocas del Terciario, del Cretáceo, del Jurásico y Precámbrico. Adicionalmente se localizan los límites de unidades litológicas, fallas, buzamientos, reptación y zonas de fracturación y deslizamientos activos.

Con respecto a la **geología en el corredor vial** se encontraron las siguientes unidades:
Frente de San Francisco:

- Altiplano de Sibundoy que incluye dos niveles de terrazas y el cauce del río Putumayo.
- Vertientes de Denudación con una alta susceptibilidad a los procesos de remoción en masa entre K2 y K3+500 sobre la margen derecha del río Putumayo
- Laderas residuales en rocas graníticas entre el cruce del río San Francisco (K3+500) y la quebrada Minchoy (K6), con alta intervención antrópica que genera deslizamientos tipo flujos de tierras y de reptación
- Vertientes de Denudación con una susceptibilidad media a la erosión y otras de origen denudativo, entre el cruce de la quebrada Vijagual y la quebrada La Tortuga, con alta

resistencia a la erosión, con procesos locales de deslizamientos asociados zonas de alta fracturación del macizo y sobre los horizontes de roca meteorizada.

Frente de Mocoa,

- Vertientes de Denudación a partir de la Qda. Campucana hasta el cruce de la Qda. La Tortuga, de muy alta susceptibilidad a los procesos de erosión y de susceptibilidad media a los deslizamientos ante los cortes de excavación del proyecto;
- Laderas residuales en rocas arcillosas entre el K8+500 a K9+800, a partir del cruce de la quebrada El Conejo, con alta susceptibilidad a los procesos de remoción en masa en suelos residuales
- Laderas de denudación, entre el K3 y K 8+500, con susceptibilidad baja a media a los procesos de remoción en masa.

Se identificaron Zonas Inestables en los dos frentes y se planificó el desarrollo de una serie de obras de control.

Frente Mocoa:

Diagnostico: Sector 1. Los procesos de erosión diferencial de las rocas sedimentarias, definen una alta vulnerabilidad de la vía, ante el desprendimiento de bloques de la parte superior de los cortes existentes. Sector 2. Los cortes del proyecto se presentan en arcillolitas muy meteorizadas con presencia de suelos residuales hasta de 3.0 m de espesor, con evidencias de procesos de reptación. Los cortes del proyecto, definen una condición inestable en estos suelos, con una alta amenaza por deslizamientos.

Obras:

- a. Control de la vulnerabilidad mediante la configuración de una berma intermedia de 5 m. de amplitud, para la recepción de los materiales desprendidos del talud. Berma receptora de bloques.
- b. Definir una zona de aislamiento del talud interno, como zona receptora de bloques.
- c. Implementar una obra de protección mediante una malla metálica para la contención y recepción de bloque.
- d. Implementar obras de sub-drenaje para abatir los niveles de agua.
- e. Protección de la estructura de la vía mediante una capa granular a nivel de la sub-rasante.
- f. Obras para el drenaje eficiente de las laderas aferentes a los cortes mediante filtros longitudinales y transversales y la construcción de estructuras de contención en gaviones, para los sectores de corte, en suelos residuales y roca muy meteorizada.

Frente San Francisco

Diagnostico: Sector 1. En el acceso al municipio de San Francisco se presentan cortes hasta de 10 m de altura, donde la estabilidad está controlada por las características geotécnicas, con aportes de aguas servidas del sector suburbano y saturación de los suelos, con la formación de pequeños flujos de tierras. Sector 2. Afectación por la acción de las aguas de infiltración de la ladera aferente y saturación de los suelos superficiales. Sector 3. Alta amenaza por erosión de los suelos residuales que configuran las laderas aledañas a los cortes del proyecto, con la formación de cárcavas regresivas que pueden afectar la estructura del proyecto. Sector 4. Amenaza alta por erosión de los suelos, con procesos regresivos que afectaron la banca de la vía existente. Sector 5. Amenaza alta por erosión de los suelos, con procesos regresivos que afectaron la banca de la vía existente. Sector 6. El eje del proyecto cruza por la mitad de un deslizamiento activo, originado en suelo residual y roca fuertemente meteorizada. Sector 7. El proyecto cruza por el cuerpo de un antiguo deslizamiento conformado por grandes bloques de rocas graníticas, con nivel freático alto. Sector 8. El eje del proyecto realiza corte sobre una ladera estructural de 30° en condición desfavorable. Sobre la ladera inferior, a 15 m del eje se identifica un deslizamiento planar que involucra las unidades de areniscas.

Obras:

- a) Obras de drenaje sub-superficial, mediante la construcción de filtros, en material granular, encapsulados en geotextil. Estas obras se localizan en la base de la ladera, para drenar los suelos saturados.
- b) Construcción de un filtro en el constado interno del eje del vía, para abatir el nivel freático, proteger la estructura y recibir las aguas de los filtros laterales.
- c) Para los sectores de corte, se requiere mejorar la estabilidad mediante muros en gaviones.
- d) Manejo de las aguas superficiales mediante zanjas interceptoras y zanjas transversales rellenas en material granular.
- e) Estructuras de contención en gaviones para mejorar la estabilidad de los cortes en suelos coluviales.
- f) Plan de revegetalización de las laderas aferentes a los cortes, para el control de mediano plazo de los procesos de inestabilidad.
- g) Estructura de protección sobre la margen derecha del río Putumayo contra los procesos de inundación y erosión lateral del río.
- h) Para el control de la erosión, se requiere que las diferentes obras de drenaje del proyecto estén acompañadas de estructuras disipadoras, escalonadas, hasta su entrega a los drenajes naturales donde se expone el macizo rocoso.
- i) Terraceo de los diferentes cortes, con una protección en malla y concreto lanzado.
- j) Protección longitudinal de la margen izquierda del cauce de la quebrada Minchoy, aguas abajo del sitio de cruce, mediante una estructura en gaviones, en una longitud aproximada de 50 m.

- k) Para el manejo de las aguas superficiales y abatimiento del nivel freático, mediante la apertura de zanjas y trincheras drenantes. Se recomienda la apertura de una trinchera de 3.0 a 4.0 m de profundidad, localizada en la parte superior del eje de la vía. Además, se debe mejorar el nivel de la sub rasante mediante una estructura en pedraplen.
- l) Construcción de una zanja interceptora, hasta el contacto de los suelos coluviales con la roca arcillosa, a una distancia de 10 a 20 m del corte del proyecto.

La Consultoría, basada en el **estudio geológico de los puentes** realizados en el año 2003 por la firma Consultoría Colombiana S.A., realizó el reconocimiento de los sitios respectivos, cuyos resultados más significativos se presentan en la siguiente tabla.

TABLA 5-1 RECONOCIMIENTO GEOLOGICO DE LOS PUENTES

PUENTE	DESCRIPCIÓN
Qda. San Antonio K2+400 (puente existente)	El puente tiene una luz aproximada 12 m. La inspección de la cimentación indica que se encuentra en buen estado. A unos 30 m aguas arriba del puente, por la margen izquierda de la quebrada existen principios de socavación, razón por la cual se procederá a la construcción de un muro para evitar que se vea afectada la banca de la vía.
Qda. Conejo K8+600 (puente nuevo)	El puente de la vía proyectada se ubica a unos 20 m aguas arriba del pontón del actual carreteable. La observación de campo sugiere que la quebrada arrastra en sus crecientes volúmenes importantes de sedimentos, desde bloques hasta partículas tipo arenas, el ancho de su cauce puede aumentar bastante en las crecientes. El puente proyectado es curvo, de una longitud mayor a 30 m. Se espera encontrar como terreno de fundación depósitos aluviales cubriendo el macizo rocoso. Se recomienda una protección longitudinal de ambas márgenes del cauce mediante muros en gaviones aguas arriba y aguas abajo del sitio de ponedero.
Qda. Conejito K8+670 (puente nuevo)	Ubicado cerca del puente anterior, la quebrada presenta características similares en cuanto a arrastre de materiales en las crecientes. En los apoyos de este puente se espera encontrar depósitos aluviales o depósitos de antiguas avalanchas, bajo los cuales existe el macizo rocoso. El puente a proyectar es curvo, con una longitud del orden de 30 m.
Qda. Campucana K10+470	El Puente proyectado es curvo, con una longitud estimada de 60 m. Por la margen derecha de la quebrada (apoyo del lado de Mocoa) existe un depósito coluvio - aluvial, bajo el cual existe el macizo rocoso y se requiere investigación del subsuelo para determinar su espesor y características geotécnicas. En esta margen se requiere construir un talud de corte en este material. En la margen izquierda se observan espesores de suelo de poca profundidad, el macizo rocoso se encuentra relativamente cerca de la superficie y se compone de rocas ígneas tipo cuarzodiorita y cuarzomonzonita, pertenecientes al Batolito de Mocoa.
Qda. El Aguacate K13+180	Se proyecta un puente recto de unos 40 m de longitud. Los taludes de las laderas a ambos lados del cauce presentan pendientes muy fuertes. En la zona existe un depósito de suelos residuales de poco espesor, menor de 80 cm., bajo el cual existe una capa de cuarzodiorita alterada y luego el macizo rocoso intacto. Dada la pendiente fuerte de la ladera es posible que sea necesario diseñar cimentaciones escalonadas, quedando las del costado derecho a una cota de cimentación mucho más baja que las del costado izquierdo. Ambas aproximaciones al puente presentarán un talud de corte por el costado izquierdo de la vía, con una altura superior a los 10 m.
Puente K13+440	Es un puente ligeramente curvo sobre un drenaje seco en el momento de la visita.

(puente nuevo)	Las características estratigráficas son similares a las del puente anterior, se espera encontrar el macizo rocoso sano a poca profundidad. El puente a proyectar tiene alguna curvatura, su longitud se estima en 25 m.
----------------	---

- Fuente de Materiales

El reconocimiento de campo indica que en los dos frentes existen fuentes de materiales de buena calidad y volumen suficiente, para satisfacer los requerimientos del proyecto.

En el frente Mocoa se encuentra abundante material de arrastre conformando zonas de acumulación aprovechables en las barras aluviales de los ríos Mocoa, Caquetá, Rumiayaco y Guineo (vereda Cafelina).

Fuente aluvial río Mocoa: La fuente corresponde a un depósito compuesto por Rocas volcánicas 50%, rocas graníticas 40% y chert 10%. Su granulometría está dada por bloques 5%, grava 45% y arena 50%. Se estima un volumen aprovechable de 213.361 m³ renovables.

Las playas a explotar en un 60% no tienen cobertura vegetal, un 30% está cubierto con rastrojos y un 10% en pastos. Para el inventario forestal se analizó un área de 23.2 ha en la que se encontraron 397 individuos con un volumen de madera a extraer de 8.27 m³

De acuerdo con los resultados de los ensayos de laboratorio, el material de esta fuente podría utilizarse para la construcción de concretos asfálticos, concretos hidráulicos, bases y subbases granulares.

Fuente aluvial río Caquetá: Se localizan sobre el cauce del río Caquetá, en la margen derecha sobre la vía Mocoa – Pitalito, a 20 Km del casco urbano de Mocoa. El acceso se efectúa por un carretable ubicado a la altura del puente sobre el río Caquetá en la vía Mocoa - Pitalito, sector de La Fronteriza.

Los materiales presentes en esta fuente corresponden a Rocas graníticas 52%, rocas volcánicas 40% y chert 8% y su granulometría está dada por bloques 10%, grava 40% y arena 50%. Se estima un volumen aprovechable de 400.000 m³ renovables.

Las playas se encuentran desprotegidas de cobertura en el 65% y el resto, el 35% del área tiene rastrojo alto. No se observaron construcciones ni cultivos. Para el inventario forestal se analizó un área de 18.5 ha en la que encontraron 579 individuos con un volumen de madera a extraer de 60.961 m³

Fuente aluvial río Guineo (Vereda La Cafelina): La fuente del Río Guineo está ubicada en la margen izquierda en la Vereda Cafelina a 5 Km. del municipio de Villa Garzón en la vía Mocoa – Puerto Asís.

La fuente corresponde a un depósito de rocas graníticas en un 80%, rocas volcánicas el 15% y chert el 5%. Su granulometría está dada por bloques en 5%, grava el 20% y arena el 75%.

Los materiales se depositan en las playas del río y son aprovechables especialmente en las temporadas secas. Se estima un volumen aprovechable de 60.661 m³ renovables.

El área tiene poca cobertura vegetal, sólo el 10% del área tiene rastrojos altos y no se encuentran construcciones en la zona de extracción de material. Actualmente se observa explotación del material. Para el inventario forestal se analizó un área de 12 ha en la que se encontraron 349 individuos con un volumen de madera a extraer de 1.38 m³

Fuente aluvial Las Juntas: En el Frente de San Francisco se proyecta la extracción de material de arrastre del depósito aluvial denominado Las Juntas, correspondiente a la confluencia de los ríos San Francisco y Putumayo, ubica a 4 km del casco urbano de San Francisco, sobre la margen derecha del cauce.

Es un depósito aluvial de gran extensión, con una composición de gravas y cantos de rocas metamórficas y granitos, con un 10% de fragmentos blandos. Se estima un volumen no menor de 314.639 m³

De acuerdo con los resultados de los ensayos de laboratorio, el material de esta fuente podría utilizarse para la construcción de concretos asfálticos, concretos hidráulicos, bases y subbases granulares.

En el inventario forestal se analizó un área de 39.3 ha en la que se encontraron 1.261 individuos con un volumen de madera a extraer de 1.47 m³.

- Zonas de disposición final de estériles - ZODMES

Para la selección de los sitios de disposición de los materiales de corte se consideraron factores ambientales y la estabilidad de las áreas escogidas, con la precaución de no afectar los cuerpos de agua y de las áreas de ronda o de aislamiento de los drenajes; minimizando el impacto sobre la vegetación y por supuesto, verificando que su ubicación se encuentre fuera de la zona de Reserva Forestal Protectora de la cuenca alta del río Mocoa, en atención a lo dispuesto en el Auto 1691 del 2005 expedido por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

Tal como se menciona en el aparte correspondiente al Marco Legal, se verificó en los Esquemas de Ordenamiento Territorial de los Municipios de Mocoa y San Francisco, que los ZODMES no están localizados en zonas de amenazas y riesgos naturales, ni en las zonas de conservación y protección de recursos naturales y ambientales, ni en zonas con usos prohibidos.

- Frente Mocoa

En el frente Mocoa se seleccionaron los sitios para disposición de material denominados Campucana, Guadales y Siedos.

Campucana: Se encuentra ubicado en la vereda Campucana, en una depresión topográfica que delimita el eje del corredor, en el costado derecho de la Variante San Francisco – Mocoa; cerca al caserío de Campucana, utilizando el carretable que de Mocoa conduce a la vereda Campucana.

El estudio geológico determina que en su superficie se identifica un proceso de reptación de los horizontes de suelo residual, por las aguas superficiales de las ladera aferentes al sitio y a nivel del subsuelo se encuentra un horizonte superficial de suelo residual arcilloso de color café, de composición arcillosa, de 2 a 3 metros de espesor y un segundo nivel inferior de arcillolita y areniscas meteorizadas de 10 m de espesor.

Su área es de 4.05 has, permite almacenar 209.152 m³. La cobertura del suelo es de pastos para ganadería y rastrojos. El inventario forestal se hizo en un área de 8.9 has, teniendo en cuenta que se requieren zonas adicionales para almacenamiento de material orgánico removido y maniobrabilidad de la maquinaria. El inventario forestal arrojó un total de 591 individuos que generan 21.2 m³ de volumen de madera a remover.

Guaduales: Sitio de disposición está localizado en la margen derecha de la Variante San Francisco Mocoa, a la altura del K3+570. Actualmente se puede acceder por un cerreteable que comunica a Mocoa con la vereda de San Antonio.

La zona corresponde a un terreno ligeramente ondulado, conformado por depósitos coluviales, delimitado lateralmente por colinas bajas. Sin restricciones para su uso. Geológicamente está conformado en las partes laterales por niveles de arcillolitas meteorizadas y en la parte central por suelos coluviales, de composición arcillosa (depósito matriz soportado). Sobre las colinas que delimitan el sitio se exponen arcillolitas y conglomerados del Terciario. El área del depósito es de 43.08 has y el volumen a depositar de 2.500.000 m³

Su cobertura corresponde a pastos, propio para ganadería, con algunos arbustos. El inventario forestal efectuado corresponde a un área de 100.9 has de las cuales parte son para el ZODME, y otra parte para la localización de campamentos, plantas de trituración, concretos y asfalto, áreas adicionales para vías de acceso y almacenamiento de materiales. Se encontraron 1.973 individuos con un volumen de madera a talar de 71.4 m³.

Siedos: El sitio de disposición está localizado en la margen derecha de la Variante San Francisco –Mocoa, sobre un terreno en media ladera, formando una pequeña depresión. Para su acceso se cuenta con una vía en mal estado.

El terreno se encuentra sobre areniscas y conglomerados del terciario, en condición de roca sana de alta permeabilidad. La investigación geotécnica identifica un perfil superficial de roca meteorizada a suelos arenosos de 1 m de espesor y cambia en profundidad a un macizo de areniscas y conglomerados de alta resistencia y de alta permeabilidad.

El área a utilizar es de 0.44 has con un volumen de 100.000 m³ las obras requeridas para su adecuación corresponden a la construcción de una zanja perimetral para aislar el sitio de la acción de las aguas de escorrentía de las laderas aferentes.

El uso actual del terreno es de pasto para ganadería con algunos arbustos. El inventario forestal se efectuó para un área de 0.44 ha en el que se encontraron 226 individuos y volumen de madera a talar de 2.38 m³.

- Frente San Francisco

Para el sector oriental del proyecto, los sitios de disposición se ubican en su mayoría sobre los terrenos planos que forman el valle de San Francisco.

San Miguel: El área del sitio de disposición es de 19.6 has, con una capacidad de almacenamiento de 2.103.640 m³ y para su adecuación se requiere de un sistema de zanjas perimetrales rellenas de material granular, con entrega a un drenaje natural. Su finalidad es aislar el sitio de la zona de influencia de la acción de las aguas de escorrentía.

El uso actual del terreno es pastos para ganadería con arbustos aislados. El inventario forestal se efectuó para un área de 36.9 has, incluyendo áreas adicionales para infraestructura (campamentos, plantas, almacenamiento de materiales), vías de acceso, entre otros. Se encontraron 2.681 individuos con un volumen de madera a explotar de 35.1 m³.

Putumayo 2: El área del sitio de disposición es de 6.76 has, con una capacidad de almacenamiento de 76.280 m³. Para su adecuación se requiere de un sistema de zanjas perimetrales rellenas de material granular, con entrega a un drenaje natural. Su finalidad es aislar el sitio de la zona de influencia de la acción de las aguas de escorrentía. El uso actual del terreno es pastos para ganadería.

- Componente hidrológico e Hidrobiológico

Tal como se mencionó en la Caracterización del área de influencia indirecta, el proyecto vial cruza numerosos drenajes permanentes e intermitentes, pertenecientes principalmente a la cuenca del río Mocoa (86.2%) y de manera secundaria a la cuenca del río Putumayo (13.8%).

Vale la pena mencionar, que basados en la información hidroclimatológica proveniente de las estaciones de monitoreo de la zona, se adelantaron estudios hidrológicos de cada una de las fuentes intervenidas dentro del proyecto vial, para el cálculo de los caudales de diseño y/o capacidades máximas de 69 box-coulvert, 324 alcantarillas, 6 estructuras de disipación y 49 puentes. Entre los estudios realizados se destacan los siguientes: determinación de curvas I-D-F para el cálculo de la intensidad de la lluvia de diseño, aplicación del Método Racional con el propósito de obtener los caudales de diseño para las obras menores y el método hidrológico del Hidrograma Unitario, para el diseño de obras de mayor tamaño.

Los ríos Mocoa y Putumayo constituyen los cuerpos receptores de todos los drenajes atravesados por la vía, razón por la cual, se procedió a realizar un detallado monitoreo de la calidad del agua para las fuentes encontradas a lo largo del corredor vial, fuentes cercanas a las zonas de extracción de materiales aluviales, a los ZODMES y fuentes que abastecerán o serán receptoras de vertimientos de campamentos, plantas y áreas de infraestructura, con especial énfasis en los resultados del río Mocoa.

Río Mocoa:

El río Mocoa se caracteriza por su baja concentración de electrolitos, lo que se manifiesta en la baja conductividad eléctrica de sus aguas. Sin embargo, existe predominio neto de los iones Ca⁺⁺, siendo su concentración apreciable en relación con restantes elementos minerales. Esto al parecer tiene relación con los mármoles de la parte alta de su cuenca y las calizas de formación

Mocoa, los cuales al ser lavados por las aguas de escorrentía aportan carbonatos de calcio y contribuyen a la dureza de las aguas.

Se aprecia baja alcalinidad y déficit en compuestos nitrogenados (NO_3 , NO_2 , NH_4), importantes para el desarrollo de la vida acuática. El hecho de que las concentraciones de CO_2 medidas "in situ" sean extremadamente bajas, hace pensar que existe una fuerte interacción entre el CO_2 y el Ca^{++} de las calizas de la cuenca, que al formar bicarbonatos (HCO_3^-) contribuye a la alcalinidad de las aguas.

En cuanto al oxígeno disuelto, las características torrenciales del curso alto del Río Mocoa ocasionan una buena oxigenación de las aguas que llegan incluso a la sobresaturación. En las condiciones actuales la carga orgánica es mínima, como lo indican los resultados del análisis de DBO realizados.

Monitoreo otras fuentes superficiales

Para el monitoreo de la calidad de agua se contrató al laboratorio Asa – Franco & Cía, quien se trasladó a la zona en estudio durante el periodo del 17 al 29 de junio de 2007 para efectuar la toma de muestras y posterior análisis en la ciudad de Bogotá.

En total se visitaron 35 fuentes superficiales de agua, de la cuales 33 fueron caracterizadas, ya que dos quebradas definidas inicialmente, se encontraban totalmente secas. Las fuentes analizadas son:

Quebrada Cristales	Río Mocoa Medio	Río Putumayo 2
Quebrada Tortuga	Río Guineo	Río San Francisco
Quebrada El Aguacate	Nacedero Fondo Ganadero	Río Putumayo 1
Quebrada Mojaculos	Cano San Antonio	Quebrada Buenavista
Quebrada El Duende	Quebrada Chorlavi	Quebrada Guaduales
Quebrada. Rancho Quemado	Quebrada Susunga	Versalles
Quebrada La Coquera	Quebrada Serreño	Quebrada La Vieja (seca)
Quebrada Conejo 1	Río Mocoa Alto	Quebrada El Oso (seca)
Quebrada Campucana	Quebrada Sachamates	
Quebrada Conejo 2	Quebrada Vijagual	
Río Caquetá	Quebrada La Chorrera	
Río Rumiyaco	Quebrada Minchoy	
Quebrada San Antonio	Río Quinchoa	
Quebrada Piedras Lisas	Río San Pedro	
Quebrada Taruca	Quebrada Solterayaco	

Estas fuentes superficiales cuentan con un Análisis Hidrobiológico donde se macrófitos, algas e indicadores bénticos, acompañado de un registro fotográfico y caracterización de individuos identificados, información que puede ser consultada en el informe principal.

Producto de dicho monitoreo se cuenta con registro fotográfico de cada una de las fuentes superficiales, cuyos parámetros evaluados fueron: PH, temperatura, Oxígeno disuelto, conductividad, color, alcalinidad, acidez, dureza total, fósforo, sólidos totales, sólidos suspendidos, DQO, DBO_5 , calcio, magnesio, hierro, manganeso, potasio, nitrógeno y coliformes totales y fecales.

Una vez analizados los parámetros respectivos, de forma integral se puede concluir lo siguiente:

- ✓ Los valores de pH en las 33 corrientes evaluadas oscilaron entre 6.5 y 7.4 unidades, rango que se puede considerar neutro y que cumple con los criterios de calidad para todos los usos establecidos en el Decreto 1594 de 1984.
- ✓ Los valores de temperatura obtenidos oscilaron entre 11 y 22 °C, niveles normales en corrientes superficiales de agua.
- ✓ Teniendo en cuenta que algunas corrientes de agua presentan recorridos bastante turbulentos por las características topográficas de su cuenca, propician que sus contenidos de oxígeno sean bastante altos, inclusive muy cercanos al nivel de saturación y en otras corrientes muy cercanas a las poblaciones (quebrada Soletarayaco, río San Pedro y quebrada Taruca), los niveles son un poco más bajos pero cumpliendo con los criterios de calidad para los diferentes usos. En general los niveles variaron entre 5.2 y 8.7 mg/l.
- ✓ Los valores de conductividad oscilaron entre 13.6 $\mu\text{mhos/cm}$ y 117.3 $\mu\text{mhos/cm}$, niveles que se pueden considerar normales para aguas de características naturales, con sales disueltas bastante bajas como lo corrobora la dureza total y la alcalinidad.
- ✓ Los niveles de color real obtenidos variaron entre 10 y 100 unidades, siendo las más altas con 100 unidades la quebrada Susunga y el río San Pedro, que superan el límite máximo de la norma para consumo humano con previo tratamiento convencional para la potabilización, cuyo valor es 70 unidades. Las quebradas Chorlavi y Quinchoa y los Ríos Putumayo 2 y San Francisco, presentan 70 unidades de color que también se consideran altos.
- ✓ En términos generales, los valores de alcalinidad oscilaron entre 6.2 y 54.6 mg/l CaCO_3 , que se consideran niveles normales para aguas naturales.
- ✓ Las concentraciones de acidez fueron muy bajas 1.3 y 7.1 mg/l CaCO_3 , cuyo rango no constituye problema alguno.
- ✓ La dureza es atribuida a la presencia de iones Calcio y Magnesio en las aguas naturales, resultado del contacto con el suelo y formaciones geológicas que aportan los mencionados cationes. Estos cationes pueden asociarse con los aniones como Bicarbonatos, Carbonatos, Sulfatos, encontrándose las sales respectivas. En el monitoreo efectuado en las 35 corrientes superficiales de agua se encontraron valores 9.3 y 56.7 mg/l de CaCO_3 , lo que comúnmente las puede clasificar como blandas.
- ✓ Los valores obtenidos de esta sustancia oscilaron entre 0.01 y 0,6 mg/l de fósforo. En el Decreto 1594 no se especifica el límite permisible para esta variable, sin embargo, con respecto a los peces y otra formas de vida acuática, en el Water Quality Criteria se establece que para lagos y similares no se debe exceder de 0.05 mg/l P y para ríos de 0.1 mg/l P, con el fin de prevenir la eutroficación.
- ✓ El río de mayor concentración de sólidos tanto disueltos como suspendidos fue el Rumiayaco con valores de 464.7 mg/l y 538.5 mg/l respectivamente, debido a que en la actualidad esta corriente es utilizada para extracción de materiales pétreos por la comunidad que además

tienen viviendas en los alrededores. De igual manera ocurre con la Qda. Campucana con 772.2 mg/l de sólidos suspendidos y 141.6 mg/l de sólidos disueltos, debido probablemente a la gran capacidad de erosión y arrastre de materiales por su alto caudal. Las demás corrientes presentan niveles que se pueden considerar normales y típico de fuentes superficiales naturales.

- ✓ Para el caso de la DBO₅, no se detectó en las corrientes monitoreadas y en cuanto a la DQO el máximo valor obtenido fue 14 mg/l, cuyo nivel se considera bajo y típico de corrientes de agua donde el único aportante de materia orgánica es la naturaleza misma, lo que explica los altos niveles de oxígeno disuelto en la mayoría de las corrientes, y la baja presencia de materia orgánica que lo demande para procesos de oxidación.
- ✓ A excepción de las quebradas Minchoy y Campucana y los ríos Rumiyaco y Caquetá, que presentan niveles de hierro de 6.0, 9.0, 6.6 y 5.0 mg/l respectivamente, las demás corrientes presentan niveles inferiores al límite de 5.0 mg/l para uso agrícola. En el caso del manganeso no se detectó, por lo tanto no existe restricción para uso agrícola en las fuentes monitoreadas.
- ✓ Todas las corrientes estudiadas muestran en mayor o menor grado la presencia de coliformes totales, probablemente por la escorrentía que se generan con las lluvias, no todas las corrientes tienen coliformes fecales, porque en su cuenca alta no existen comunidades que utilicen las aguas como receptores de sus vertimientos, o no existen actividades antrópicas que impliquen la presencia de animales o seres humanos que contaminen las aguas.
- Componente atmosférico
 - Calidad del aire

Como parte de este componente se procedió a la realización de un monitoreo de la calidad del aire a nivel de partículas totales suspendidas, el cual fue realizado en los municipios de Mocoa y en San Francisco. Para la ejecución de dicho monitoreo se adelantaron actividades de campo en el año 2007, del 17 al 20 de Junio en Mocoa, y del 26 al 29 de Junio, en el municipio de San Francisco.

En cada estación se monitoreó partículas totales suspendidas durante tres días, en períodos de 24 horas para establecer la línea base de la calidad del aire en cada extremo de la variante, donde están localizados los dos principales núcleos urbanos del área de influencia del proyecto.

Las conclusiones obtenidas producto del monitoreo, son las siguientes:

- ✓ La concentración promedio de material particulado total, obtenida en el monitoreo efectuado en Mocoa fue de 26.15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, valor que cumple ampliamente con la norma anual corregida establecida en la Resolución 601 del 2006 que es de 93 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, bajo la observación de eventos de lluvia durante el muestreo, lo que causa que las partículas precipiten generándose una limpieza de la atmósfera. El monitoreo realizado del 18 al 19 de Junio, presentó la máxima concentración de material particulado total con un valor de 43.08 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, sin ocurrencia de precipitación en la zona.

- ✓ La concentración promedio de material particulado total obtenida en los tres días de monitoreo en San Francisco fue de 11.89 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, valor que cumple ampliamente con la norma anual corregida establecida en la Resolución 601 del 2006 que es de 79 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Todos los valores diarios obtenidos son bajos por que la mayor parte del tiempo de monitoreo se presentaron lluvias. La máxima concentración de material particulado obtenida fue de 16.44 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, valor que también cumple con la norma para 24 horas establecida en la resolución 601 del 2006 y corregida para las condiciones del sitio de muestreo que es de 237 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.
- ✓ Los promedios geométricos de material particulado total, obtenidos en los dos puntos de monitoreo cumplen ampliamente con la norma anual y de 24 horas establecidas en la Resolución 601 del 2006 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, las cuales fueron corregidas para las condiciones de cada uno de los sitios estudiados.
- ✓ Los promedios geométricos hallados son muy bajos, y se pueden considerar como la concentración de fondo de la zona del proyecto.
- ✓ La calidad del aire a nivel de partículas totales tanto en el núcleo urbano de Mocoa como de San Francisco, se encuentran en niveles normales, es decir muy por debajo de los límites máximos establecidos, lo que significa que en la actualidad hay muy poca influencia de fuentes fijas y fuentes móviles de emisión para la definición de la línea base del proyecto.
- Calidad Ruido

Los dos municipios en los que se estableció la línea base del proyecto a nivel del ruido ambiental, son Mocoa y San Francisco, en cada núcleo urbano se tomaron mediciones en 22 puntos distribuidos alrededor del K0+000 al comienzo y al final de la variante.

Teniendo en cuenta las características de la zona y las condiciones de seguridad de la misma, las mediciones se realizaron únicamente para la jornada diurna, para dar cumplimiento a los criterios técnicos establecidos en la Resolución N° 0627 del MAVDT. En cada punto se hicieron mediciones en tiempo real de 15 minutos continuos, el día 18 de Junio en el municipio de Mocoa, y en San Francisco los días 27 y 28 de Junio de 2007.

Los niveles de ruido en ambos frentes indican que los parámetros analizados cumplen con lo establecido en la Resolución 627 del 2006 del MAVDT, cuyos resultados son los siguientes: zona residencial (65 dBA diurno y 50 dBA nocturno) y zona comercial (70 dBA diurno y 55 dBA nocturno). En ambos casos los niveles de ruido, están asociados en gran medida al paso de vehículos y motos.

5.2 Aspectos Bióticos

- Reserva Forestal Protectora de la Cuenca Alta del río Mocoa

Dicha reserva, que fue declarada en el año 1984 y que cuenta con 34.600 has, constituye gran parte de los aspectos bióticos del área de influencia directa, bajo el antecedente correspondiente al hecho que 32.8 Km de los 45.6 Km (72%), con los que cuenta el proyecto del corredor vial, se encuentran dentro de su territorio, situación que suscita la solicitud de la sustracción del derecho de vía correspondiente. Razón por la cual los aspectos analizados tendrán dos escenarios

territoriales, el suelo rural de los municipios de San Francisco y Mocoa, y la Reserva Forestal Protectora.

Es de vital importancia para el desarrollo de este componente, mencionar que paralelo al presente estudio se viene realizando el "Plan Básico de Manejo Ambiental y Social (PBMAS) de la Reserva Forestal Protectora de la Cuenca Alta del Río Mocoa, estudio liderado y dirigido técnicamente por la Autoridad Ambiental Regional, Corpoamazonia, y financiado por el BID. El desarrollo de dicho Plan permite la posibilidad de consultar algunos de sus informes preliminares, que sirven para profundizar el conocimiento de la Reserva Forestal y lograr del principal objetivo del presente estudio, como es, llevar a cabo las obras del proyecto vial, generando el menor impacto ambiental posible en el ecosistema protegido.

En cuanto a la explotación forestal en la Reserva Forestal, históricamente las comunidades asentadas en ella se han dedicado a la extracción de maderas finas tales como el amarillo, el cedro y el cedrillo; actividad considerada hoy en día como ilícita debido a que por la condición de la Reserva, las licencias no pueden ser tramitadas. Sin embargo, esta actividad aunque en menor escala, aún sigue siendo practicada por algunas familias.

La extracción de leña, en la parte alta de la Reserva para los hornos de cal y de ladrillo cocido en el sector de San Francisco, es otra actividad que incide negativamente en las condiciones forestales de la cuenca. Actualmente, se busca plantear alternativas para acabar con este fenómeno. En la actualidad, varias familias se encuentran vinculadas al Programa de Familias Guardabosques, lo cual implica algunos compromisos en el cuidado de la Reserva y por otra parte en una cuota de siembra de cincuenta árboles por familia.

Otras actividades externas que ejercen presión sobre el área de Reserva son las correspondiente a la Línea de Transmisión a 230 Kv Betania - Altamira – Mocoa – Pasto –Frontera y la Línea de Transmisión a 230 Kv Mocoa – Pasto. Cabe anotar que el trazado de la variante se localiza sobre este corredor de servicios.

- Vegetación

La caracterización de la vegetación se realizó mediante el levantamiento de 98 parcelas a lo largo del eje vial, con un cubrimiento de 98.000 m², a nivel de Unidades de Paisajes Fisiográficos, tomando como criterio de estratificación los tipos fisionómicos representativos de la cobertura original remanente. La parcela de muestreo tiene un área de 1000 m² (100 x 10 metros) y se dividió en diez subparcelas cuadradas contiguas de 10 m x 10 m cada una, para un total de 10 equivalentes a 0.1 Ha.

En estas subparcelas se efectuaron inventarios florísticos, registros de individuos y determinación de valores de abundancia, frecuencia y dominancia para las categorías de fustal, latizal y brizal. Los registros corresponden a 13.019 individuos, distribuidos en 349 especies, 224 géneros y 77 familias.

Se adelantó un extenso registro de datos asociados a la vegetación, tales como los registros de cobertura, abundancia, hábitos de crecimiento y calidad de familias, géneros y especies. Con respecto a la composición florística se realizaron los cálculos del coeficiente de mezcla, índices de diversidad y riqueza, distribución diamétrica y altimétrica.

Como parte de dicha actividad, se construyeron colecciones botánicas sistemáticas, material que fue llevado al Herbario Amazónico Colombiano (COAH) del Instituto de Investigaciones Amazónicas Sinchi en Bogotá, en donde se procedió a su secado e identificación de más del 90% del material vegetal colectado.

Con base en la determinación realizada por el SINCHI y las especies en la lista Roja de Especies Amenazadas UICN, 2006 se determinaron las siguientes especies con un alto nivel de sensibilidad en la zona, tales como:

- *Cedrela odorata* L. (Cedrillo) y *Guarea cf. caulobotrys Cuatrec* (Coquindillo), de la familia Meliaceae y clasificados como Vulnerable³.
- *Elaeagia pastoensis* L.E. Mora (Barniz de pasto o Mopa Mopa), de la familia Rubiaceae, también Vulnerable.
- *Ocotea aciphylla* (Nees) Mez (Amarillo) de la familia Lauraceae, categorizado en Preocupación menor⁴.

De la lista de especies de flora reportadas en el Libro rojo de plantas de Colombia (2005) para fanerógamas (Chrysobalanaceae, Dichapetalaceae y Lecythydaceae) y palmas se encontraron las siguientes:

- *Aiphanes simplex* (Chonta) de la familia Arecaceae, declarado en la calificación de Casi amenazado⁵.
- *Geonoma deversa* (Port.) Kunth. (Palma Chontilla), *Geonoma interrupta* (Ruiz & Pav.) Mart (Huasipanga) y *Socratea exorrhiza* (Mart.) H. Wendl. (palma Chonta), de la familia Arecaceae y *Grias neuberthii* J.F. Macbr. (Cocoro) de la familia Lecythydaceae, en la clasificación de Preocupación menor⁶.

Conforme a la legislación vigente de especies vedadas, en el área de estudio se encuentra el Helecho macho o Palma boba, vedada mediante Resolución 801 de 1977 del INDERENA y en general, las especies de epífitas tales como musgos, líquenes y quiches que se encuentran en el dosel del bosque, vedadas mediante Resolución 213 de 1977 del INDERENA.

Con base en el inventario forestal se determinó que la unidad de bosque denso poco intervenido se afectarán 52.48 has (81.34% del total), seguido del bosque denso muy intervenido con 6.49 has (10.06%), en el bosque semidenso muy intervenido y rastrojo alto la afectación será de 5,55 has (8.6%).

³ No estando ni en "Peligro crítico" ni "En peligro", enfrenta de todas formas un moderado riesgo de extinción o deterioro poblacional a mediano plazo

⁴ Habiendo sido evaluado, no cumple ninguno de los criterios que definen las categorías de En Peligro Crítico, En Peligro, Vulnerable o Casi Amenazado. Se incluyen en esta categoría taxones abundantes y de amplia distribución

⁵ Podría entrar en las categorías de peligro crítico, en peligro o vulnerable, en un futuro cercano.

⁶ Cuando no califica para ninguna de las categorías anteriores y se usa para organismos muy comunes o abundantes y equivale a "fuera de peligro".

Los cálculos de estadígrafos volumétricos arrojan que el volumen total que será afectado en el área directa de para el corredor vial es de 14.688 m³ y 408,07 m³ correspondiente a los sitios destinados para disposición final de materiales (ZODMES), explotación de fuentes de materiales y áreas para infraestructura, cuyo levantamiento forestal se realizó con total cobertura, ver tabla 5.2.

TABLA 5.2 VOLUMEN DE MADERA A REMOVER AID

FRENTE	ZODMES	FUENTE DE MATERIAL	Área (ha)	Volumen total (m3)	Densidad (m3/ha)
Mocoa	ZODME Campucana		8.90	21.20	2.38
	ZODME Siedos		0.44	2.38	5.41
	ZODME Los Guaduales		100.90	71.39	0.71
		Fuente río Caquetá	18.50	111.32	6.02
		Fuente río Mocoa	23.20	8.27	0.36
		Fuente río Guineo (vereda La Cafelina)	12.00	1.38	0.12
San Francisco	ZODME San Miguel		36.90	35.16	0.95
	ZODME Putumayo 2		21.62	99.24	4.59
	ZODME San Francisco		5.20	2.28	0.44
		Fuente Las Juntas	39.30	1.47	0.04
		Fuente río Putumayo	5.20	0.25	0.05
		Fuente San Pedro	12.40	1.00	0.08
	Campamento San Miguel		1.50	0.08	0.05
VOLUMEN TOTAL			286.06	355.42	21.19

– Componente Faunístico

En cuanto a fauna, se recopiló información primaria para aves, mamíferos, herpetofauna, insectos y peces a lo largo de la zona del corredor vial a través de observación directa mediante registros visuales, auditivos, captura de individuos para su identificación y posterior liberación, recorridos para evidenciar huellas, heces fecales, dormideros, hozaduras y comederos, junto con entrevistas a la comunidad.

En términos generales se puede mencionar que las veredas Campucana y Minchoy se caracterizaron por ser zonas muy intervenidas, con un alto nivel de potrerización, generalmente utilizados para cultivo o para ganadería, aunque se encuentran limitados por la topografía abrupta de la región. En cuanto a las restantes veredas, poseen un grado medio a bajo de potrerización, a medida que se acerca a la parte media del área de interés, identificada como la microcuenca de la Quebrada La Tortuga, que se caracteriza por ser un gran parche de bosque primario (BP) y bosque marginales riparios (BMR), a diferencia del resto de la zona, que tiende a ser bosque secundario (BS), cultivos y pastizales (CP).

En la siguiente imagen se presentan los puntos de muestro en color amarillo y la delimitación del área de muestro en color rojo.

– Avifauna

Se instalaron cuatro redes de niebla de 12 metros, en diferentes coberturas asociadas a los bosques.

Para el área de interés se registraron 145 especies de aves, pertenecientes a 41 familias y 14 ordenes, de las cuales 138 especies tuvieron registros visuales, 62 por canto y 4 en red, en total se censaron 1.036 individuos, no se registraron aves migratorias y se observaron 4 casos de endemismos.

La vulnerabilidad de la fauna en la zona se evaluó conforme a los listados de especies en peligro de la Convención para el Tráfico de Especies -CITES- listado de vulnerabilidad de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza – UICN - y listados del Instituto Alexander von Humboldt. En aves los tres listados reportan:

En peligro:

Grallaria rufocinerea (Tororoi Rufocenizo),
Hypopyrrhus pyropogaster (Arrenadajo colombiano)

Especies incluidas en el apéndice II de las listas:

Aratinga wagleri (Perico Frentirrojo) Forpus sclateri (Periquito piquinegro)
Amazona ochocephala (Lora Cabeciamarilla)
Amazona mercenaria (Lora Andina)
Amazona farinosa (Lora Real)
Otus cholita (Currucutú)
Phaethornis longirostris (Ermitaño Colilargo, colibrí)
Phaethornis griseogularis (Ermitaño gorgigrís)
Campylopterus falcatus (Ala de Sable Lazulita)
Colibri thalasinus (Colibrí Verdemar)
Antracotorex nigricollis (Mango Pechinegro)
Chlorostilbon mellisugus (Esmeralda Coliazul)
Thalurania colombica (Ninfa Coroniazul)
Coeligena coeligena (Inca Bronceado)
Augastes geoffroyi (Colibrí piquicuña)
Rupicola perubiana (Gallito de Roca Andino)

Para realizar el análisis de la función de las aves registradas se establecieron siete (7) categorías de preferencias tróficas, Carroñeros (C), carnívoros (CA), insectívoros (IN), frugívoros (FR), granívoros (GR), nectarívoros (N) y omnívoros (OM).

Con respecto al número de especies que practican cada una de las dietas, se encontraron los siguientes resultados: Insectívoro con (59) especies, Frugívoros (FR) 17, Nectarívoros (N) 9, Granívoros (GR) con 9 especies, Frugívoros – Granívoros (FR-GrR) con 13 especies y finalmente los granívoros con 6 especies.

Se resalta que un poco más del 50% de los individuos registrados poseen una dieta insectívora, los cuales cumplen una función ecológica de mantener el control de los organismos más abundantes y diversos sobre el planeta, los insectos, que en algunos casos podrían convertirse en plagas. Adicionalmente, vale la pena destacar la importancia ecológica que cumplen las especies granívoros, encargadas de la dispersión de semillas, favoreciendo el crecimiento, recuperación y creación de bosques.

- Mamíferos

La identificación e inventario de las especies de masto fauna se efectuó mediante una minuciosa búsqueda de rastros como huellas, pepiaderos, heces, dormideros, hozaduras y ramoneo, principalmente. Posteriormente, se realizó una revisión bibliográfica sobre las especies de mamíferos cuya distribución en Colombia comprende la zona de estudio y con respecto a la nomenclatura científica fue tomada del documento Rodríguez-Mahecha *et al.*, 1995⁷; frente a los datos de distribución fueron extraídos de los documentos conocidos como Cuervo-Díaz *et al.*, 1986, Eisenberg, 1989 y Emmons, 1997⁸.

El muestreo tuvo una duración de doce (12) días en los cuales se empleó un esfuerzo de 168 hora/red, en cada una de las coberturas vegetales más representativas del área de influencia directa, como son el Bosque Primario (BP), Bosque secundario (BS), Bosque marginal de rivera (Bmr) y Pastizales o cultivos (PC).

Se reporta un total de 30 especies de mamíferos, de las cuales 22 se registraron en la Zona de Buena Vista, 7 en Campucana, 7 en Minchoy, 16 en Sachamates y 21 en Tambo Oscuro. En total se registró un número de 83 individuos mediante registros visuales, auditivos y tomando en cuenta datos como rastros, huellas, madrigueras y restos óseos.

Los registros visuales reportan especies de Primates, Chorongos, Bozo de leche, Mico nocturno o Tutamono y *Lagothrix lagothricha*, de esta última especie se observaron grupos de pocos individuos, ya que al parecer la época de baja fructificación. Consultados los pobladores de la zona, mencionan que han observado grandes mamíferos, como Puma, Ñeque, Tigrillo, y Oso. La observación directa de estos animales no fue posible, pero si se encontraron rastros y huellas que fueron tomados como registros indirectos.

Tal como se menciona la vulnerabilidad de la fauna en la zona se evaluó conforme a los listados de especies en peligro de la Convención para el tráfico de especies -CITES- listado de vulnerabilidad de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza – UICN - y listados del Instituto Alexander von Humboldt.

Es de aclarar que estos listados reportan solamente especies en las cuales se tienen conocimientos respaldados por estudios poblacionales respecto a su ecología, razón por la cual se excluyen de los mismos, algunas especies como la danta -*T. terrestris*- y el venado conejo-*Pudu mephistopheles*-, cuyo conocimiento es menor, pero no por eso, se dejan de catalogar como en peligro.

Además se encuentran las siguientes especies en las tres listas:

⁷ MUÑOZ ARANGO, J. 2001. Los murciélagos de Colombia. Sistemática, distribución, descripción, historia natural y ecología. Editorial Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia.

⁸ EMMONS, H. 1990. Neotropical rainforest mammals *a field guide*. The University of Chicago Press. Chicago, United States of America.

TABLA 5.3. ESPECIES EN LISTAS DE CONSERVACION

NOMBRE CIENTÍFICO	CAT. DE CONS.		
	IUCN	IAvH	CITES
<i>Eptesicus furinalis</i>	VU	VU	II
<i>Aotus lemurinus</i>	VU	VU	II
<i>Lagothrix lagotricha</i>	LC	LC	II
<i>Saguinus nigricollis</i>	VU	VU	I
<i>Tremarctos ornatus</i>	LC		III
<i>Potos flavus</i>	LC		III
<i>Nasua nasua</i>	NT	VU	I
<i>Leopardus tigrinus</i>	NT	NT	I
<i>Puma concolor</i>	DD	LR	III
<i>Mazama rufina</i>	LC	VU	
<i>Mazama americana</i>	EN	EN	I
<i>Tapirus pinchaque</i>	LC		
<i>Sciurus granatensis</i>			
<i>Oryzomys alfaroi</i>	LC	LC	III
<i>Dasyprocta sp.</i>	LC	LC	III
<i>Agouti paca</i>	LC	LC	III

II, III = apéndices CITES; CR = peligro crítico; EN = en peligro; VU = vulnerable; NT = casi amenazado; LC = bajo riesgo

- Herpetofauna

Para la obtención de información primaria se empleó la técnica de muestreo estandarizado, conocida como Inventario completo de especies, que consiste en una búsqueda libre y sin restricciones. Este es el método más eficiente para obtener el mayor número de especies en corto tiempo, contando con colectores experimentados. Consiste en realizar recorridos en busca de los animales, pero sin que exista una metodología rígida para su búsqueda, excepto el registro minucioso de todo el micro-hábitat disponible, tratando de cubrir la mayor área posible. El muestreo tuvo una duración de doce (12) días, con el que se registro un total de 18 especies de anfibios y 8 especies de reptiles.

En cuanto a los gremios alimenticios, se encontró que un 81% de las especies de herpetos registrada presentan una dieta netamente insectívora. Dentro de este porcentaje los anfibios anuros representan un 74%, Caudata un 4% y Sauria un 11%. Por otro lado los carnívoros están representados por el orden Serpentes con un 11%.

- Peces

En la zona del corredor vial no existe una pesca comercial, su explotación es doméstica y se evidencia alguna afectación antrópica que ha reducido la fauna íctica en corrientes de segundo y tercer orden.

El muestreo se adelantó en los cuerpos de agua del área de influencia directa del proyecto, abarcando las veredas de Campucana, Minchoy y La Esperanza (Sachamates). Los sitios de

muestreo corresponden a las quebradas Campucana, El Conejo, San Antonio, Las Ánimas, Tortugas, Cristales, Susunga, Portachuelo, y los ríos Putumayo y San Francisco. El muestreo tuvo una duración de una semana en la cual se empleó un esfuerzo de muestreo de 40 horas /hombre.

La ictiofauna registrada durante la época de muestreo que coincide con el periodo de lluvias, se considera de densidad y diversidad baja en los cuerpos de agua muestreados, conformada en su mayoría por el pez Barbudo (*Astroblepus* sp.), con 17 individuos

En entrevistas con los pobladores (2008), se registró que en época de subienda en el río Mocoa se encuentran las siguientes especies:

Orden: Siluriformes
Familia: Loricariidae
Subfamilia: Hypostominae
Especie: *Chaetostoma* sp.
N. Vulgar: Cucha

Orden: Siluriformes
Familia: Loricariidae
Subfamilia: Hypostominae
Especie: *Hypostomus unicolor* (Steindachner, 1908)
N. Vulgar: Cachama

Orden: Siluriformes
Familia: Pimelodidae
Especie: *Pimelodus blochii*
N. Vulgar: Nicuro

Orden: Characiformes
Familia: Curimatidae
Subfamilia: Prochilodontinae
Especie: *Prochilodus nigricans* (Spix and Agassiz, 1829)
N. Vulgar: Bocachico

Orden: Characiformes
Familia: Curimatidae
Subfamilia: Curimatinae
Especie: *Curimata aspera* (Günther, 1868)
N. Vulgar: Chiochio.

Para el desarrollo del proyecto vial, se tendrá especial cuidado en las obras que puedan generar sólidos totales y suspendidos, así como el aumento de la turbidez, elementos que pueden generar una afectación sobre las corrientes hídricas y directamente sobre la fauna íctica. En general se puede decir que las especies registradas en las estaciones de muestreo son especies que cuentan con amplios rangos de distribución y pueden tolerar algunas condiciones de perturbación de hábitat.

- Interrelación Flora – Fauna

Para correlacionar la estructura o ensamblaje de la fauna observada en la zona y ubicación de las especies censadas de acuerdo a sus preferencias, se requiere definir cuatro subhábitat: Bosque primario (BP), Bosque secundario (BS), Bosque marginal ribereño (BMR), Cultivos y potreros (CP).

Por características tanto florísticas, topográficas y antrópicas de la región, las especies de aves del área de interés, se caracterizaron por ser medianamente cosmopóliticas (que pueden encontrarse en dos o tres hábitats), teniendo areales muy diversos, es decir, muy pocas aves son exclusivas para cada subhábitat, la mayoría da uso para refugio, percha, cortejo y alimentación a los BP y BS, esto es debido a que la zona de la cuenca del alta del Río Mocoa, se caracteriza por ser un bosque montano húmedo nublado y no existe una notoria diferencia entre estos dos hábitats, aparte de los causados por la entresaca de árboles maderables.

La comunidad de aves de la zona en estudio, se encuentra dividida en tres grupos; 99 de las especies observadas, se caracterizan (68,3%) por tener preferencias netas por las zonas boscosas (BP, BS, BMR); 37 especies (25,5%) prefieren los bordes de bosque secundarios (BS) y los campos abiertos de origen antrópico como los cultivos y potreros (CP) y se registraron 9 especies eurotípicas (6,2%), las cuales son consideradas altamente cosmopolitas o sin preferencia de hábitat.

Las diferentes especies de herpetos registrados en la zona, tienen preferencia hacia el hábitat de bosque primario, lo que puede indicar que una alteración en dicho hábitat afecta la estabilidad de las poblaciones produciendo un efecto de disminución o incluso su pérdida local. La herpetofauna prefiere áreas con variabilidad de estratos, altas densidades y cobertura vegetal, siendo particularmente importantes la cobertura de bromelias, hojarasca y briofitos

La herpetofauna prefiere áreas con variabilidad de estratos, altas densidades y cobertura vegetal, siendo particularmente importantes la cobertura de bromelias, hojarasca y briofitos.

En general las especies registradas en las zonas de muestreo cuentan con amplios rangos de distribución y pueden tolerar algunas condiciones de perturbación de hábitat, además pueden llegar a aprovechar, tanto zonas abiertas, como cultivos y bosques, mostrándose siempre como dominantes. Además, es de destacar que por estas características y abundancias marcadas en general en zonas de distribución, las especies registradas no se encuentran en alguna categoría de amenaza local o global.

5.3 Aspectos Socioeconómicos y Culturales

Con respecto a los aspectos socioeconómicos y culturales para el Área de Influencia Directa AID, es necesario reiterar que dicha área corresponde al derecho de vía compuesto por una franja de 30 metros, con una longitud de 45.6 Km de los cuales 32.8 Km se encuentran en la Reserva Forestal Protectora, y los 12.8 Km restantes, hacen parte del suelo rural de los municipios de San Francisco y Mocoa, correspondiente a los tramos, inicial y final del corredor vial.

Por tal razón, en esta evaluación no se hará referencia de manera directa a los aspectos socioeconómicos y culturales de los cascos urbanos (para más información, ver en el Informe final, Capítulo 4), la valoración se concentrará en la interacción con la población asentada a lo largo del corredor vial.

Es importante nuevamente mencionar que en el área de influencia directa del proyecto, no se identificaron asentamientos reconocidos como resguardos, comunidades indígenas, afrodescendientes o consejos comunitarios legalmente constituidos (grupos étnicos).

- Municipio de San Francisco

El municipio de San Francisco cuenta con una población rural total de 2.272 habitantes, presenta un índice de Necesidades Básicas Insatisfechas -NBI, de las más bajas del país en áreas rurales, con un porcentaje del 29.4%, y con respecto a lo definido como miseria, el 4.8%.

Las veredas pertenecientes al municipio de San Francisco, por las cuales cruza el corredor vial y su población total respectiva, se presentan a continuación:

VEREDA	HABITANTES
San Pablo	275
Minchoy	390
Patoyaco	155
La Esperanza (Sachamates)	104

En el frente de San Francisco se verán intervenidos de manera parcial o total 85 predios, con 2 viviendas existentes, que corresponden a 2 unidades sociales afectadas.

A continuación se presenta el consolidado del análisis socioeconómico y cultural de las veredas que se encuentran a lo largo del corredor vial en el municipio de San Francisco.

VEREDA	ANTECEDENTE HISTORICO	SERVICIOS PUBLICOS	DIMENSION SOCIAL	DIMENSION ECONOMICA
San Pablo	Anteriormente recibía el nombre de "Putumayo", porque sus primeros habitantes llegaron por la margen de dicho río, los primeros habitantes fueron dos familias: José Rodríguez y César Onofre, quienes llegaron en busca de riquezas agropecuarias.	Carece de servicios públicos, la comunidad no se ha preocupado por el tema debido a que la totalidad de los propietarios de los predios reside o trabaja en la cabecera municipal.	<u>Educación:</u> Los menores asisten a los centros educativos localizados en la cabecera municipal de San Francisco, centros educativos Almirante Padilla y María Auxiliadora. <u>Salud:</u> acuden a los servicios de salud de primer nivel en el Centro de Salud de San Francisco y los servicios de segundo nivel, en el Hospital Pío XII del municipio de Colón. <u>Vivienda:</u> Los predios cuentan con ranchos construidos en madera, techos de paja, o zinc.	Su económica se basa en la ganadería extensiva y la extracción maderera. La producción de leche y carne es comercializada casi en su totalidad; venden parte de la leña que extraen y otra es utilizada como combustible en las fábricas de cal y ladrillo; cuentan con algunos estanques donde producen truchas que son comercializadas.
Minchoy	El nombre de Minchoy se asigna por la quebrada del mismo nombre que pasa cerca, su nombre tiene origen en lengua Kamentsa, antiguamente se llamaba San José de Leonisa. (El camino de Sachamates es precolombino)	Cuenta con acueducto rural, servicio de energía eléctrica, una cancha deportiva y un salón comunal, actualmente se está construyendo una capilla con recursos de la comunidad. Actualmente se está construyendo el alcantarillado para la zona poblada, el manejo de aguas servidas se hace mediante pozos sépticos.	<u>Salud:</u> No dispone de Puesto de Salud, después de una lucha persistente consiguieron que se les asignara una Promotora de Salud, el servicio de primer nivel se presta en San Francisco o en el municipio de Colón hospital Pío XII. <u>Vivienda:</u> Los primeros pobladores, construyeron sus ranchos, con hojas de palmas y paredes de madera.	Se caracterizaba por contar con zonas de bosque, que lentamente fueron desapareciendo por la tala de árboles para la siembra de productos agrícolas. Están dedicados a la explotación del cultivo de lulo, cuya producción decayó drásticamente por el patógeno que atacó los cultivos. La actividad ganadera es la principal fuente económica, carne, leche y derivados lácteos, en menor escala cerdos, pollo y la producción de huevos.

<p>Patoyaco</p>	<p>Lleva este nombre del vocablo Inga pato: animal - yaco: agua, además por que en la zona existía gran cantidad de aves Martín Pescador. Los primeros pobladores llegaron del municipio de Córdoba (departamento de Nariño).</p>	<p>Existe un acueducto que surte de agua a la escuela y a dos casas vecinas. Debido a las distancias existentes entre las viviendas no se ha organizado un acueducto comunal.</p> <p>Las aguas servidas se manejan a través de la construcción de pozos sépticos en cada vivienda.</p> <p>Carecen del servicio de energía a pesar que varias torres de interconexión con Ecuador, se encuentran en predios de la vereda.</p>	<p><u>Educación:</u> Desde el año 1950 cuentan con una escuela que presta servicios de preescolar y primaria.</p> <p><u>Salud:</u> No disponen de puesto de salud, ni de brigadas y campañas de salud. En caso de emergencia se transportan con muchas dificultades por las condiciones del terreno, hasta la cabecera municipal de San Francisco.</p> <p><u>Vivienda:</u> Las viviendas de la vereda están construidas en madera, los techos en su mayoría son en láminas de zinc o en tejas de tejalit.</p>	<p>La comunidad mantiene algunos cultivos de pancoger tales como yuca, guineo y hortalizas, que son utilizadas básicamente para el consumo familiar.</p>
<p>La Esperanza (Sachamates)</p>	<p>Sachamates en lengua indígena significa "Tierra de Mates" porque existía gran cantidad de árboles de mate o totumo, del cual los indígenas luego de partirlo y extraerle el fruto arreglaban como recipiente para tomar agua y chicha. Se cuenta que los primeros colonos llegaron hacia el año de 1880.</p>	<p>Cuenta con gran riqueza hídrica. El servicio de agua se obtiene de un nacimiento ubicado en la parte alta de la montaña de donde es transportado con mangueras hasta las viviendas. No se realiza tratamiento previo.</p> <p>La disposición final de las aguas servidas se hace mediante pozos sépticos. No disponen del servicio de energía eléctrica.</p>	<p><u>Educación:</u> No se dispone de escuela.</p> <p><u>Salud:</u> No cuenta con ningún servicio en aspectos de salud.</p> <p><u>Vivienda:</u> Las viviendas están construidas en madera y cubiertas con techo de zinc.</p>	<p>Se destaca la producción agrícola, debido al clima templado que facilita la variedad de cultivos, como guineo, plátano, yuca, maíz y caña, que son destinados una parte a la comercialización y otra para el consumo familiar.</p>

- Municipio de Mocoa

El municipio de Mocoa cuenta con una población rural de 9.746 habitantes, cuyo Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas - NBI, corresponde a una de las más bajas del país en suelo rural, con un porcentaje del 35.6%, y con respecto a lo definido como miseria, el 7.4%.

Las veredas pertenecientes al municipio de Mocoa, por las cuales cruza el corredor vial y su población total respectiva, se presentan a continuación:

VEREDA	HABITANTES
Campucana	140
San Antonio	428
Los Guadales	762

Tal como se mencionó en el capítulo 2. Descripción del Proyecto, en el frente de Mocoa se verán intervenidos de manera parcial o total 133 predios, donde existen 19 viviendas, para un total de 15 unidades sociales afectadas.

VEREDA	ANTECEDENTE HISTORICO	SERVICIOS PUBLICOS	DIMENSION SOCIAL	DIMENSION ECONOMICA
Campucana	<p>Las familias procedían del municipio Tablón de Gómez (departamento de Nariño), se desplazaron al Putumayo por que las tierras eran productivas, fértiles y existía mucha madera para explotar.</p> <p>La vereda recibió el nombre de Campucana por que en sus inicios esta zona era la preferida por todos las personas que se desplazaban desde Nariño hacia el Putumayo, como sitio para descansar del viaje, existía entonces un gran campamento que albergaba a los viajeros, de allí su nombre.</p>	<p>Cuentan con acueducto veredal, toman el agua de un nacimiento existente en la parte baja de Peña Seca.</p> <p>No existe tratamiento de las aguas residuales, algunas viviendas cuentan con un pozo séptico y otras las vierten directamente a la quebrada.</p> <p>Cuentan con servicio de energía eléctrica.</p>	<p><u>Educación:</u> Cuenta con una escuela donde asisten 25 estudiantes de educación básica primaria; además cuentan con un Polideportivo y un restaurante escolar. La escuela tiene servicios de acueducto, alcantarillado y luz eléctrica.</p> <p><u>Salud:</u> La comunidad recibe los servicios salud en Mocoa, no cuentan con un Puesto de Salud para atender casos de suma emergencia.</p> <p><u>Vivienda:</u> La mayoría de las viviendas están construidas en concreto, con pisos en cemento, sus cubiertas en teja de zinc, Eternit o tejalit.</p>	<p>Se basa en la ganadería de leche, cultivo de caña, producción de panela que es comercializada en la cabecera municipal de Mocoa, cultivo de maíz, plátano, frijol, arracacha, maní, café y yuca. La leche que producen la venden puerta a puerta en Mocoa.</p> <p>Poseen cultivos de pancoger como yota, verduras, cebolla, tomate, repollo, lechuga, cilantro y zapallo. Se caracteriza por ser una zona rica en maderas finas. La caza y la pesca forman parte de sus actividades, aún se consiguen armadillos, borugas, dantas y venados, en cuanto a la pesca se encuentra barbudo, concha y plateada.</p>

<p>San Antonio</p>	<p>Fundada por familias campesinas que llegaron desplazadas por la violencia, procedentes del departamento de Nariño, entraron por el camino real, estableciéndose en la zona por considerar que era una tierra fértil y apta para la agricultura. En sus inicios la comunidad fue dirigida por miembros de la iglesia católica quienes fueron los gestores de muchas obras.</p>	<p>Cuentan con servicio de energía eléctrica.</p> <p>El acueducto rural existe desde 1972 por iniciativa del líder comunal don Telmo Elías Melo, actualmente se denomina acueducto comunitario de Barrios Unidos y abastece a 11 barrios y 12 instituciones ubicadas al noroccidente de casco urbano y rural de Mocoa.</p> <p>Las aguas servidas son manejadas en pozos sépticos.</p> <p>La vereda cuenta además con cancha de fútbol, capilla, cementerio y tienda comunal.</p>	<p><u>Educación:</u> La escuela cuenta con dos aulas, la primera fue construida por el Instituto Municipal y terminada por la Junta de Acción Comunal con el apoyo de la Alcaldía. Las instalaciones disponen de servicios de luz eléctrica, acueducto y alcantarillado, un restaurante escolar y un polideportivo.</p> <p><u>Salud:</u> Existe un puesto de salud, el cual brinda los servicios de atención básica inicial, los demás servicios se prestan en el hospital de Mocoa.</p> <p><u>Vivienda:</u> Las viviendas antiguas eran construidas con materiales propios de la región, paredes de guadua y chonta, piso de tierra, techos de iraca, hoja de chonta y guasipanga, actualmente la comunidad se ha preocupado por elevar su calidad de vida mejorando las condiciones de la vivienda, son construidas en ladrillo y concreto con techos de zinc y Eternit.</p>	<p>La base de la economía es la producción agrícola, poseen tierras muy fértiles, donde producen hortalizas, plátano, yuca, maíz y yota, de los cuales comercializan una parte y la otra se utiliza para el consumo familiar.</p> <p>Otras fuentes de ingresos son la producción de trucha y sábalo en estanques, así como la venta de leche, cría de pollos, venta de frutas y panela. Por medio de estos productos la comunidad participa activamente en el mercado local de Mocoa, generando ingresos a las familias.</p>
<p>Los Guadales</p>	<p>La fundación se remonta unos 70 años atrás, cuando dos familias indígenas de la comunidad Inga se asentaron allí. Los cinco primeros pobladores de la vereda fueron: los señores Elías Tez, Manuel López, Fidencio Rosero, Luis López y Humberto Ortega.</p>		<p><u>Educación:</u> Existe una escuela, donde actualmente asisten 35 niños y niñas, cuentan con servicio de acueducto y alcantarillado.</p> <p><u>Salud:</u> La vereda no dispone de centro de salud, teniendo que acudir al hospital local de Mocoa para cualquier emergencia.</p>	<p>El suelo de la vereda es húmedo y pedregoso, posee partes planas que son aprovechadas para la construcción de infraestructuras. Las tierras en su mayoría están dedicadas a la agricultura y la ganadería.</p>

	El origen del nombre de "Los Guadales" se debe a los primeros pobladores quienes decidieron llamarla así por la abundancia de guadua que existía en la zona.		Vivienda: Las primeras viviendas eran construidas en tabla, yaripa y barro con cubiertas de palma de iraca. Actualmente, las casas se construyen en cemento, ladrillo, madera con techos de eternit o zinc. La comunidad cuenta con una asociación denominada Mármol, cuyo objetivo es velar por el mejor estar de la comunidad tratando de que todos sus miembros dispongan de una vivienda digna.	
--	--	--	---	--

En la zona de influencia directa correspondiente al corredor vial (30 m) se afectan 130 predios en el frente de San Francisco y 197 predios en Mocoa, que presentan un patrón de asentamiento disperso característico de las zonas rurales.

La población asentada en este corredor corresponde en su mayor proporción a propietarios de pequeños predios y minifundios con usos agropecuarios, tomando como base para su definición las Unidades Agrícolas Familiares (UAF) establecidas para los municipios de Mocoa y de San Francisco y que corresponden a predios entre 35 a 45 has para Mocoa y entre 10 y 14 has para los predios más productivos del valle en San Francisco y de 17 a 24 has para zona de montaña en este municipio⁹.

- Aspectos Arqueológicos

En general en el área urbana y rural de San Francisco presenta un alto el potencial arqueológico, con mayor intensidad hacia las laderas, donde no existe una actitud por parte de los pobladores hacia el guaqueo.

Para iniciar el proceso de actualización y complementación de la información arqueológica, se partió de los resultados obtenidos en el trabajo de prospección arqueológica, a partir de ello se buscó la información pertinente haciendo uso de las fuentes históricas, documentos arqueológicos regionales, cartografía social, investigación etnográfica y trabajo de campo.

Se hace necesario recurrir a otras herramientas metodológicas como técnicas etnográficas, particularmente la entrevista informal con habitantes de la zona, para conocer los hallazgos de material arqueológico especialmente durante las labores agrícolas, el uso que se les da a las piezas, los imaginarios que existen en torno al tema indígena y los objetos de cultura material, las historias sobre zonas donde hay "guacas", "luces" y tesoros, el desarrollo o incorporación de la guaquearía en la región

⁹ Información suministrada por el INCODER Putumayo.

Tal como se menciona en el marco legal, las normas establecen que ante la ocurrencia de un hallazgo de este tipo, se deberá dar aviso inmediato a las autoridades civiles o policivas más cercanas, quienes deberán informar del hecho al Ministerio de Cultura dentro de las 24 horas siguientes al recibo del aviso para que, a su turno, se informe al Instituto Colombiano de Antropología e Historia.

6 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA

Con base en los estudios efectuados se elaboró la zonificación ambiental del área de influencia en la que se identificaron y delimitaron zonas homogéneas en cuanto a sus características y elementos físicos, bióticos, socioeconómicos y culturales que las distinguen de otras áreas agrupadas de acuerdo a la susceptibilidad ambiental definidas para la zona como:

- Susceptibilidad baja: son las que presentan sensibilidad ante los posibles cambios a generarse por la implementación del proyecto, como son las áreas de uso agropecuario, las áreas de conservación, recuperación y producción forestal y uso múltiple de Mocoa, las cabeceras municipales de Mocoa y San Francisco, Línea eléctrica 230 Kv Mocoa-Pasto y Línea de transmisión a 230 kV Betania-Ecuador.
- Susceptibilidad media: son las zonas que exhiben una sensibilidad media ante los posibles cambios a generarse por la implementación del proyecto, los efectos que podrían ocasionarse sobre los mismos son de orden reversible. A esta corresponde los Bosques moderadamente intervenidos y rastrojos altos.
- Susceptibilidad alta: zonas que exhiben una alta sensibilidad ante los posibles cambios a generarse por la implementación del proyecto, y los posibles efectos que se causan son de alta complejidad. A esta categoría corresponden las áreas de páramo, subpáramo, áreas de conservación y protección forestal, bosques poco intervenidos, áreas de importancia para fauna, microcuencas abastecedoras de acueductos, áreas de altas pendientes, áreas de potencial arqueológico y áreas asociadas a remoción en masa.
- Susceptibilidad muy alta: son las zonas que exhiben muy alta sensibilidad ante los posibles cambios a generarse por la implementación del proyecto, y que ocasionaría efectos de gran deterioro sobre el ambiente. Los efectos ocasionados requieren medidas de manejo ambiental locales especiales y muy detalladas. A esta categoría corresponden las áreas de protección absoluta de Churumbelos, los Resguardos y cabildos Indígenas y la Reserva Forestal Protectora Cuenca Alta del Río Mocoa.

Al especializar estas unidades el resultado que arroja es el siguiente:

- i) Áreas de muy alta susceptibilidad con un 50.53%(48.664,54 has) y esta representada por áreas legalmente protegidas, especialmente la Reserva Forestal Protectora de la Cuenca Alta del Río Mocoa;
- ii) Áreas de susceptibilidad alta que representan el 41.29% (40.016,19 has) con variables sensibles en los componentes físico, biótico y social;

iii) Áreas de susceptibilidad baja con el 7.87% (7.624,98 has) y las cuales están constituidas principalmente por una matriz antrópica de pastos y cultivos cerca de las cabeceras municipales de San Francisco y Mocoa.

7 IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Para el componente socioeconómico y cultural se efectuó el análisis sobre las áreas indirecta y directa ya que las poblaciones a afectar y/o beneficiar se encuentran en los cascos urbanos de San Francisco y Mocoa, en las veredas que cruza el corredor vial y las veredas por las que actualmente cruza la vía entre estos dos centros urbanos. Ver descripción detallada en el Capítulo 3 del presente estudio.

Para los componentes físico y biótico, se toma el área de influencia directa y áreas aledañas porque es en este corredor, donde se generarán los mayores cambios. Las actividades constructivas del proyecto se deberán restringir a la franja de sustracción de la Reserva Forestal Protectora de la cuenca alta del río Mocoa. Sin embargo, existen elementos del ambiente que no se pueden calificar pensando en la alteración que se pueda generar sólo en la franja del corredor vial, tales como el manejo del recurso hídrico, la estabilidad de taludes y la cobertura vegetal ya que los cambios que se generen en esta parte de la cuenca pueden producir daños hacia las áreas localizadas arriba y abajo de la zona de intervención de las obras.

La metodología utilizada para la Evaluación de Impactos Ambientales corresponde la matriz cualitativa (importancia) y cuantitativa de Conesa¹⁰, aplicada para las áreas de influencia directa e indirecta del corredor vial, con el fin de evaluar los cambios generados sobre los componentes físico, biótico, socio-económico y cultural en las etapas sin proyecto, con proyecto y en este último, para las fases de construcción y operación de la vía.

Impactos sinérgicos, acumulativos, residuales y directos para el proyecto.

Con base en la matriz de importancia se identificaron los impactos de tipo sinérgico, acumulativo, residual y directo generados por el proyecto, los cuales se presentan en la Tabla 7.1.

Los impactos sinérgicos se encuentran en el componente aire y se relacionan con la pérdida de la calidad del mismo debido a las diversas actividades constructivas en las que se emiten partículas, gases y ruido que afectan al hombre y al ambiente.

Este tipo de impacto se asocia igualmente, a todos los correspondientes al componente biótico, lo que evidencia la magnitud los cambios generados al medio. Por último, en el medio socioeconómico y cultural está asociado a la afluencia de personas de otros lugares hacia los municipios de San Francisco y Mocoa, que llegan por las obras ya sea del Contratista o en busca de empleo, influyendo en los índices de migración, tasa de natalidad, morbilidad, conflictos y demanda de infraestructura y servicios.

¹⁰ V. Conesa Fernández, Guía Metodológica para la Evaluación de Impactos Ambientales. Ediciones Mundi-prensa. 3ª. Reimpresión, España, 2003.

Los impactos de tipo acumulativo, se encuentran asociados principalmente al componente biótico, debido a los cambios que se generan en la reserva forestal por la eliminación de la cobertura vegetal deteriorando otros elementos del ecosistema regional de tipo complejo e interrelacionado.

Tabla 7.1 Impactos sinérgicos, acumulativos, residuales y directos generados por la variante.

COMPONENTES AMBIENTALES	ÍTEM	IMPACTOS AMBIENTALES ANALIZADOS	IMPACTOS NEGATIVOS			
			SINERGICOS	ACUMULATIVOS	RESIDUALES	DIRECTO
1. AIRE	1,1	Cambios en la calidad del aire por incremento en el material particulado	X			X
	1,2	Cambios en la calidad del aire por emisión de gases (CO, SOx, NOx)	X	X		X
	1,3	Contaminación sonora	X			X
2. GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGÍA Y SUELOS	2,1	Cambios en las formas del relieve	X	X	X	X
	2,2	Inestabilidad de taludes y laderas naturales	X	X	X	X
	2,3	Generación de procesos erosivos	X	X		X
	2,4	Cambios en la hidrogeología				
	2,5	Pérdida y/o deterioro del suelo y la capa orgánica	X	X	X	X
	2,6	Contaminación del suelo			X	X
	2,7	Cambios en el uso del suelo		X	X	X
3. AGUA	3,1	Cambios en la escorrentía superficial	X	X	X	X
	3,2	Alteración de caudales	X		X	X
	3,3	Alteración de la calidad del agua	X	X		X
4. VEGETACIÓN	4,1	Deterioro de los bosques poco intervenidos y rastrojos altos	X	X	X	X
	4,2	Afectación de la vegetación protectora de cuerpos de agua y bosques riparios	X	X	X	X
	4,3	Afectación de la reserva forestal de la cuenca alta del río Mocoa	X	X	X	X
	4,4	Fragmentación de bosques y rastrojos	X	X	X	X
	4,5	Afectación de especies amenazadas y vedadas de Flora y fauna.	X	X	X	X
5. FAUNA	5,1	Afectación de fauna silvestre (mamíferos, aves y herpetofauna)	X	X	X	X
	5,2	Afectación de insectos				X
	5,3	Afectación de recursos hidrobiológicos (peces)	X			
	5,4	Afectación de calidad de hábitats y corredores de fauna	X	X	X	X
6. UNIDADES DE PAISAJE	6,1	Pérdida de la Calidad paisajística	X	X	X	X
7. USOS DEL TERRITORIO E INFRAESTRUCTURA	7,1	Afectación de áreas dedicadas a actividades agropecuarias		X	X	X
	7,2	Afectación de áreas forestales protegidas		X		X
	7,3	Cambio en la prestación de servicios públicos (agua potable, manejo de aguas residuales, residuos sólidos, energía eléctrica y comunicaciones)				X
	7,4	Afectación de vías existentes		X	X	X
	7,5	Afectación y demanda de infraestructura existente				X
8. SOCIAL	8,1	Pérdida del patrimonio arqueológico			X	X
	8,2	Pérdida del patrimonio cultural				
	8,3	Aumento en la comercialización de cultivos ilícitos			X	
	8,4	Generación de procesos migratorios y asentamientos subnormales	X	X	X	X
	8,5	Aumento de la Tasa de natalidad		X	X	X
	8,6	Deterioro de la salud en la población	X	X		
	8,7	Afectación a la salud de los trabajadores	X			X
	8,8	Incremento en la inseguridad		X		
	8,9	Afectación en la movilidad y seguridad vial				X
	8,10	Potenciación de conflictos	X	X		X
	8,11	Incremento en la participación comunitaria				
	8,12	Ausencia de entes territoriales (gobernabilidad)				
	8,13	Generación de expectativas de la población			X	X
9. ECONOMÍA	9,1	Incremento en el valor de la tierra y la propiedad				
	9,2	Cambios en la economía de los municipios (demanda de bienes y servicios)	X			X
	9,3	Cambios en las finanzas de los municipios de San Francisco, Mocoa y entes territoriales				
	9,4	Incremento en la explotación de los recursos naturales				
	9,5	Incremento de la producción y comercialización agropecuaria				

Análisis y discusión de resultados

- Análisis Cualitativo

En los resultados a partir de la matriz de importancia (cualitativa) para los tres escenarios: (i) sin proyecto, (ii) proyecto en construcción y, (iii) proyecto en operación se evaluaron un total de 609 impactos, 304 positivos y 305 negativos, se presentan resumidos en la Tabla 7.2

- a) En el escenario sin proyecto se identificaron y valoraron en total 134 impactos, 0 positivos y 134 negativos. Los impactos negativos más relevantes fueron 112 y se producen sobre los siguientes componentes: vegetación, geología y suelos, agua y fauna.
- b) En el escenario con proyecto se tiene que durante la fase de construcción se identificaron y valoraron en total 325 impactos, 185 positivos y 140 negativos. De los impactos negativos: 26 impactos son irrelevantes (18.6%) sobre los componentes analizados; 97 impactos (69.3%) son de tipo moderado y afectan los componentes geología y suelos, agua y vegetación; y 10 impactos son severos (7.1%) y afectan los componentes fauna, geología, aire y social. Para el componente biótico se determinó que 7 impactos (5%) son catalogados como críticos, a los cuales se les atiende con medidas propuestas en el plan de manejo ambiental.
- c) Para el escenario con proyecto en la etapa de operación se registraron, identificaron y valoraron en total 150 impactos, 119 positivos y 31 negativos. De los impacto negativos 11 (35.5%) son irrelevantes, 17 impactos (54.8%) son moderados y afectan los componentes vegetación, geología y suelos, social y aire; 3 impactos (9.7%) son severos y afectan los componentes vegetación y fauna; no hay ninguno impacto negativo de características críticas.

TABLA 7.2 RESUMEN DE IMPACTOS DE LA MATRIZ DE IMPORTANCIA

SIN PROYECTO					
COMPONENTE	IRRELEVANTES -1 A -24	MODERADOS -25 A -50	SEVEROS -51 A -75	CRÍTICOS -76 A -100	POSITIVOS > 0
Aire	5	3			
Geología, geomorfología y suelos	1	27	2		
Agua	2	15			
Vegetación		24	8		
Fauna	10	6	5		
Unidades de pasisaje	2	5			
Usos del territorio		6			
Social	2	5	3		
Economía		3			
TOTAL	22	94	18	0	0

COMPONENTE	CON PROYECTO									
	CONSTRUCCIÓN					OPERACIÓN				
	IRRELEVANTES -1 A -24	MODERADOS -25 A -50	SEVEROS -51 A -75	CRÍTICOS -76 A -100	POSITIVOS > 0	IRRELEVANTES -1 A -24	MODERADOS -25 A -50	SEVEROS -51 A -75	CRÍTICOS -76 A -100	POSITIVOS > 0
Aire	2	12	1		9	4	2			0
Geología, geomorfología y suelos	4	28	3		27	1	3			10
Agua	1	19			12	2				3
Vegetación	2	6		7	36		4	2		37
Fauna	9	6	5		15	2		1		18
Unidades de paisaje	2	6			6		1			3
Usos del territorio	2	7			15		2			14
Social	4	13	1		44	2	5			24
Economía					21					10
TOTAL	26	97	10	7	185	11	17	3	0	119

• **Análisis Cuantitativo**

Del análisis hecho con base en el resultado final de la matriz de cuantificación para los tres escenarios: (i) sin proyecto; (ii) con proyecto en construcción y operación y; (iii) con medidas de manejo, se obtiene que el valor total del impacto fue de +59.21, en una escala de – 1000 a 1000. Esto quiere decir que a pesar de que durante la etapa de construcción y operación se generan impactos negativos sobre los componentes ambientales especialmente de los subsistemas físico y biótico, las medidas previstas del Plan de Manejo Ambiental logran controlar, mitigar o compensar los impactos sobre el total de los componentes del medio.

8 ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO

Corresponde a una valoración cualitativa que determina el nivel de vulnerabilidad con respecto a la ejecución del proyecto y establece las áreas de manejo de exclusión, de intervención con restricciones o de intervención. La zonificación de manejo ambiental se realizó para la el área de influencia directa, cuya base cartográfica restituida es escala 1:10.000, lo que facilita ver en contexto el proyecto frente al cauce del río Mocoa.

Se realizó un análisis de susceptibilidad ambiental el cual consistió en valorar cualitativamente cada componente ambiental de acuerdo con una calificación preestablecida que determina el nivel de vulnerabilidad del componente o dimensión ambiental ante la ejecución del proyecto. La vulnerabilidad se define como el “el grado de susceptibilidad al deterioro ante la incidencia de determinadas actuaciones”.

- **Categorías de Zonificación para Manejo**

El análisis incluyó las Áreas de exclusión que son zonas sin posibilidad de intervención debido a sus características de fragilidad, sensibilidad y funcionalidad socio-ambiental para la zona, y una baja capacidad de auto recuperación de los componentes a ser afectados, que ostentan el carácter de área con régimen especial de protección.

Otra categoría de la zonificación corresponde a las Áreas de intervención con restricciones, donde se deben tener en cuenta manejos especiales y restricciones propias acordes con las actividades, con las etapas del proyecto y con la sensibilidad ambiental de la zona. Esta zona corresponde al corredor vial que se encuentra dentro del área de Reserva Forestal de la Cuenca Alta del Río Mocoa, la cual será previamente sustraída, las áreas de campamentos dentro de la reserva forestal, los accesos transitorios que es necesario construir para la construcción de puentes, obras de drenaje y las áreas de susceptibilidad alta y muy alta identificadas fuera del espacio de la reserva. Las áreas de intervención con restricciones incluyen las áreas con problemas de remoción en masa, zonas inundables, los boques densos poco intervenidos de alta importancia biótica, los bosques intervenidos, las rondas protectoras de las márgenes hídricas, las áreas urbanas de ambos municipios, los acueductos veredales y las áreas donde existe infraestructura comunitaria. Esta zona tiene una extensión de 1.227,43 has y equivale a 19.87%.

La tercera zona, Áreas de intervención, que corresponde a los terrenos de baja sensibilidad ambiental, que pueden ser intervenidas con los manejos adecuados. Corresponde a 1.956,50 has, es decir el 31.67% del área de afectación.

9 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Como se mencionó en el Capítulo 1, el Estudio de Impacto Ambiental de la Variante se elaboró en el marco del Plan de Manejo Ambiental y Social Integrado y Sostenible (PMASIS) en el que las medidas de manejo ambiental que se ejecutarán desde la vía por parte de INVIAS a través del EIA, desde la Reserva por parte de Corpoamazonía a través del Plan Básico de Manejo Ambiental y Social de la cuenca alta del río Mocoa (BMAS) y desde la región por parte de las autoridades correspondientes a través de la EAR, se integran alrededor de las siguientes cinco estrategias:

- ✓ *Estrategia de Ordenamiento Ambiental del Territorio*
- ✓ *Estrategia de Conservación y Desarrollo Sostenible de las Áreas de Manejo*
- ✓ *Estrategia para la Vinculación de la Comunidad a la Conservación de las Áreas de Manejo*
- ✓ *Estrategia de Diseño y Construcción Sostenible de la Vía*
- ✓ *Estrategia de Operación, Control y Vigilancia*

Adicionalmente, el Plan de Manejo Ambiental (PMA) se diseñó con base en los resultados de la caracterización de las áreas de influencia proyecto, la calificación del impacto ambiental y los resultados de la zonificación de manejo ambiental respectiva. El Plan incluye Programas, proyectos y medidas para las etapas de construcción y operación de la variante San Francisco – Mocoa, y de manera particular, cuenta con dos Programas de Compensación.

Para su elaboración se tuvieron en cuenta los siguientes lineamientos:

- El PMA está dirigido a garantizar la sostenibilidad, conservación, manejo y uso adecuado de los ecosistemas afectados durante la etapa de construcción y operación del corredor vial, en especial, en lo que tiene que ver con el Área de Reserva Forestal Protectora de la cuenca alta del río Mocoa.

-
- El PMA comprende programas y medias, para los componentes físico, biótico y sociocultural, compatibilizados con los procesos de gestión ambiental desarrollados por CORPOAMAZONIA y muchos de los cuales se encuentran plasmados en las estrategias y programas formulados en el Plan Básico de Manejo Ambiental y Social (PBMAS) de la Reserva Forestal Protectora de la Cuenca Alta del Río Mocoa, trabajo realizado de manera paralela al presente estudio.
 - Las medidas de manejo ambiental buscan evitar la colonización de la reserva, producto de la operación del corredor vial, efectuar el control a la explotación de productos maderables y no maderables del bosque y evitar el comercio ilegal de flora y fauna.
 - El PMA integra y especifica a los actores reales presentes en la zona y reconocidos por la comunidad e incorpora tecnologías de prevención y control de eficiencia comprobada que dan soluciones apropiadas y oportunas a los problemas ambientales.
 - Presupuesta los recursos económicos necesarios y suficientes para responder a la implementación del PMA.
 - Integra las medidas necesarias para realizar un proceso eficaz de educación, comunicación, información y participación ciudadana, con el reconocimiento de familias, grupos sociales y unidades étnicas y culturales, que interactúan de manera directa con el proyecto vial.

El Plan de Manejo Ambiental se estructuró bajo la identificación de programas para los componentes abiótico, biótico, socioeconómico y cultural, mediante la elaboración de fichas de manejo ambiental, las cuales describen las respectivas medidas de prevención, control, mitigación, corrección y/o compensación que se deben implementar y ejecutar durante la construcción y operación de la variante San Francisco - Mocoa. Adicionalmente, las fichas incluyen los siguientes aspectos: título del programa, código y título de la Ficha de Manejo Ambiental, objetivos, localización, población beneficiada, metas, generalidades, impactos a controlar, tipo de medida a implementar, acciones a desarrollar, personal requerido, indicadores de cumplimiento, responsables y costos para su ejecución.

A continuación se presenta la relación de los Programas, Proyectos y costos respectivos, que se deben desarrollar en las etapas de construcción, operación y Programas de Compensación.

COMPO.	PROGRAMA	PROYECTO	Costos	
PROGRAMAS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN				
COMPONENTE ABIÓTICO	1. Construcción, funcionamiento y desmantelamiento de campamentos y plantas.	MC - 1	Manejo ambiental de campamentos y oficinas	39.906.400
		MC - 2	Manejo ambiental de plantas de trituración, concreto y asfalto	248.519.627
		MC - 3	Manejo ambiental de materiales y equipos de construcción.	39.297.212
		MC - 4	Manejo ambiental de residuos sólidos domésticos e industriales	149.140.800
		MC - 5	Manejo de vertimientos.	59.969.306
		MC - 6	Manejo sistemas de abastecimiento de agua	39.580.160
		Sub Total		576.413.505
	2. Programa manejo y protección del suelo	MS - 1	Manejo ambiental de las zonas de disposición de materiales sobrantes de excavación - ZODMES.	139.280.000
		MS - 2	Manejo y recuperación de taludes de corte y terraplén	39.900.000
		MS - 3	Manejo ambiental de las fuentes de materiales.	129.875.000
		MS - 4	Manejo ambiental de explosivos y voladuras	99.398.400
		Sub Total		408.453.400
	3. Programa de manejo y protección del recurso hídrico	MH - 1	Manejo escorrentía superficial	301.928.000
		MH - 2	Manejo cruce de fuentes superficiales	392.195.511
		Sub Total		694.123.511
	4. Programa control contaminación atmosférica y sonora	CA - 1	Manejo ambiental de emisiones atmosféricas y ruido (maquinaria, equipos, vehículos y patios de almacenamiento de materiales).	476.971.600
	Sub Total		476.971.600	
COMPONENTE BIÓTICO	5. Programa de salvamento vegetal	B - 1	Rescate de plántulas	100.442.000
		B - 2	Rescate de epifitas vasculares	66.404.000
		B - 3	Rescate y transplante de helechos arborescentes	102.404.000
		Sub Total		269.250.000
	6. Programa manejo de remoción vegetal	B - 4	Alistamiento preventivo para la remoción vegetal (delimitación, señalización y capacitación)	60.000.000
		B - 5	Control ambiental de la remoción vegetal, descapote y disposición de desechos vegetales.	59.918.615
		B - 6	Control ambiental del despeje del derecho de vía, campamentos, fuentes de materiales y ZODMES	89.220.000
		B - 7	Control ambiental de la apertura de accesos transitorios	99.100.000
		Sub Total		308.238.615
	7. Programa de revegetalización y restauración	B - 8	Restauración de accesos transitorios	349.558.000
		B - 9	Revegetalización de ZODMES	99.885.400
		Sub Total		449.443.400
8. Programa de protección y manejo de fauna silvestre	B - 10	Ahuyentamiento y rescate de fauna	103.119.000	
	B - 11	Señalización y divulgación preventiva para la protección de la fauna	39.000.000	
	B - 12	Adecuación y mantenimiento de estructuras y corredores de fauna.	50.000.000	
	Sub Total		192.119.000	
9. Salud ocupacional y seguridad industrial	SS - 1	Salud ocupacional y seguridad industrial (*)	-	
	Sub Total		-	
SOCIAL	10. Gestión social	GS - 1	Sistema de información, atención y educación ambiental	59.700.000
		GS - 2	Generación de fuentes de empleo	15.000.000
		GS - 3	Capacitación ambiental y seguridad industrial al personal de la obra	37.775.000
		GS - 4	Participación ciudadana	80.000.000
		GS - 5	Gestión predial en el área de influencia directa	210.000.000
		GS - 6	Prospección arqueológicas	80.000.000
		GS - 7	Intercepción de infraestructura y servicios.	15.000.000
	Sub Total		497.475.000	
TOTAL PROGRAMAS DURANTE CONSTRUCCIÓN				
3.872.489.031				
PROGRAMAS DURANTE LA OPERACIÓN				
GENERALES	11. Medidas durante la operación y mantenimiento vial	OM - 1	Mantenimiento sostenible de la vía	69.000.000
		OM - 2	Uso y ocupación restringida en el derecho de vía	23.000.000
		OM - 3	Plan de seguridad vial (*)	-
		OM - 4	Mantenimiento sostenible de la vía actual	180.000.000
	Sub Total		272.000.000	
TOTAL PROGRAMAS DURANTE OPERACIÓN				
272.000.000				
PROGRAMAS DE COMPENSACIÓN				
	12. Compensación directa - Corredor vial.	CC - 1	Plan de apoyo al ordenamiento ambiental del territorio	
		CC - 1.1	Parque Ambiental Temático en la vereda Guaduales, sobre el botadero Guaduales	555.000.000
		CC - 2	Plan de mejoramiento de la calidad de vida a través de proyectos sostenibles	
		CC - 2.1	Construcción de puntos de control y promoción de la Reserva Forestal Protectora.	36.000.000
		CC - 2.2	Proyecto de apoyo adecuación predio de interés social para familias que están en el derecho de vía, a la salida de Mocoa, mediante convenio entre la alcaldía de Mocoa e INVIAS	325.000.000
		CC - 3	Plan de Apoyo a la conservación y monitoreo de la biodiversidad	
		CC - 3.1	Compensación Forestal de la variante	870.000.000
		CC - 4	Plan de Compensación Dirigido a las Familias Asentadas en el Corredor Vial	
		CC - 4.1	Acción social en proceso de negociación predial (*)	-
		CC - 5	Plan de Diseño Especial de Ingeniería	
CC - 5.1	Ajuste en los diseños con el fin de minimizar impactos ambientales (*)	-		
	Sub Total		1.786.000.000	
	13. Apoyo financiero para ejecución del Plan Básico de Manejo Ambiental y Social de la Reserva Forestal Protectora de la cuenca alta del río Mocoa	Apoyo a la revisión del PBOT de Mocoa y del EOT de San Francisco	400.000.000	
		Integración Turística Regional y Ecoturismo - La ruta de Sachamates	600.000.000	
		Plan de apoyo a las comunidades indígenas	878.000.000	
		Programa de formación de Guardabosques	80.000.000	
		Programa de proyectos sostenibles y productivos	1.931.292.000	
	Sub Total		3.889.292.000	
TOTAL PROGRAMAS DE COMPENSACIÓN				
5.675.292.000				
G R A N T O T A L				
9.819.781.031				

(*) Costo incluido en el presupuesto de la obra

10 PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO

El Plan de Seguimiento y Monitoreo pretende implementar programas y proyectos para controlar y verificar que las medidas adoptadas en el Plan de Manejo Ambiental (PMA) están generando los resultados esperados, con respecto a los impactos identificados, como consecuencia del proyecto.

Con respecto al tema del seguimiento se establecieron una serie de actividades planificadas destinadas a velar por el cumplimiento de las metas establecidas para cada una de las fichas propuestas, verificando la implementación y ejecución de las medidas de manejo ambiental definidas. Se pretende que esta herramienta facilite el trabajo de la interventoría ambiental, al realizar los controles respectivos.

Como parte de los proyectos de Seguimiento se establecen monitoreos periódicos de observación, medición y evaluación continua de información, sobre factores que puedan alterar la salud, el medio ambiente, o datos técnicos; con el propósito de cuantificar y cualificar los recursos naturales aprovechados durante la construcción del corredor vial, de acuerdo con esquemas preestablecidos correspondientes a los sitios y épocas del año.

Se identificaron 8 Programas y 17 Proyectos, para los cuales se definieron metas, indicadores y programas de monitoreo, junto con los costos requeridos para su ejecución, mediante la construcción de igual número de fichas, las cuales pueden ser consultadas en el documento del EIA actualizado. Dichos programas y proyectos se relacionan a continuación (Ver tabla 10.1).

Tabla No. 10.1 Programas y proyectos Plan de Seguimiento y Monitoreo

PROGRAMA	PROYECTO		PRESUPUESTO
1.Requerimientos legales y normativos	SML – 1	Seguimiento legal y normativo	5 400 000
	Sub Total		5 400 000
2.Funcionamiento, desmantelamiento y/o abandono de campamentos, plantas y sitios de acopio	SMC – 1	Control vertimientos domésticos e industriales	300 000 000
	SMC – 2	Seguimiento a los sistemas de abastecimiento hídrico	60 000 000
	SMC – 3	Control obras de drenaje	25 000 000
	SMC – 4	Control calidad del aire y ruido	200 000 000
	SMC – 5	Seguimiento residuos sólidos diferentes a escombros (*)	-
	Sub Total		585 000 000
3.Programa de seguimiento fauna y flora	SMF – 1	Recuperación de áreas intervenidas	30 000 000
	SMF – 2	Protección de fauna	20 000 000
	SMF – 3	Protección Reserva Forestal Protectora (*)	-
	Sub Total		50 000 000
4.Programa de Gestion Social	SMG – 1	Atención y participación ciudadana	17 500 000
	SMG – 2	Acción social predial (*)	10 000 000
	SMG – 3	Generación de empleo (*)	10 000 000
	SMG – 4	Protección del patrimonio arqueológico	22 000 000
	Sub Total		59 500 000
5.Salud ocupacional y seguridad industrial	SMS – 1	Salud ocupacional y seguridad industrial (*)	-
	Sub Total		-
6. Apoyo financiero para ejecución del Plan Básico de Manejo Ambiental y Social de la Reserva Forestal Protectora de la cuenca alta del río Mocoa	AR – 1	Apoyo financiero para ejecución del Plan Básico de Manejo Ambiental y Social de la Reserva Forestal Protectora de la cuenca alta del río Mocoa	7 500 000
	Sub Total		7 500 000.00
TOTAL PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO			707 400 000.00

(*) Costos incluidos en el presupuesto de obra y/o interventoría

Con el fin de verificar la relación directa entre los Programas y proyectos definidos en el PMA, con respecto a lo que será el seguimiento de las medidas implementadas, se elaboró una matriz de articulación con el Plan de Seguimiento y Monitoreo (PSYM), que se presenta en la tabla No. 10.2.

Tabla No. 10.2 Matriz de articulación PMA y PSYM

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL		PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO	
PROGRAMA	PROYECTO	PROYECTO	
1. Construcción, funcionamiento y desmantelamiento de campamentos y plantas.	Manejo ambiental de campamentos y oficinas	Recuperación de áreas intervenidas	
	Manejo ambiental de plantas de trituración, concreto y asfalto	Recuperación de áreas intervenidas	
	Manejo ambiental de materiales y equipos de construcción.	Recuperación de áreas intervenidas	
	Manejo ambiental de residuos sólidos domésticos e industriales	Seguimiento residuos sólidos diferentes a escombros	
	Manejo de vertimientos.	Control vertimientos domésticos e industriales	
	Manejo sistemas de abastecimiento de agua	Seguimiento a los sistemas de abastecimiento hídrico	
2. Programa manejo y protección del suelo	Manejo ambiental de las zonas de disposición de materiales sobrantes de excavación - ZODMES.	Recuperación de áreas intervenidas	
	Manejo y recuperación de taludes de corte y terraplén	Recuperación de áreas intervenidas	
	Manejo ambiental de las fuentes de materiales.	Recuperación de áreas intervenidas	
	Manejo ambiental de explosivos y voladuras	Recuperación de áreas intervenidas	
3. Programa de manejo y protección del recurso hídrico	Manejo escorrentía superficial	Control obras de drenaje	
	Manejo cruce de fuentes superficiales	Control obras de drenaje	
4. Programa control polución atmosférica y sonora	Manejo ambiental de emisiones atmosféricas y ruido (maquinaria, equipos, vehículos y patios de almacenamiento de materiales).	Control calidad del aire y ruido	
5. Programa de salvamento vegetal	Rescate de plántulas	Recuperación de áreas intervenidas	
	Rescate de epifitas vasculares	Recuperación de áreas intervenidas	
	Rescate y trasplante de helechos arborescentes	Recuperación de áreas intervenidas	
6. Programa manejo de remoción vegetal	Alistamiento preventivo para la remoción vegetal (delimitación, señalización y capacitación)	Recuperación de áreas intervenidas	
	Control ambiental de la remoción vegetal, descapote y disposición de desechos vegetales.	Recuperación de áreas intervenidas	
	Control ambiental del despeje del derecho de vía, campamentos, fuentes de materiales y ZODMES	Recuperación de áreas intervenidas	
	Control ambiental de la apertura de accesos transitorios	Recuperación de áreas intervenidas	
7. Programa de revegetalización y restauración	Restauración de accesos transitorios	Protección Reserva Forestal Protectora	
	Revegetalización de ZODMES	Recuperación de áreas intervenidas	
8. Programa de protección y manejo de fauna silvestre	Ahuyentamiento y rescate de fauna	Protección de fauna	
	Señalización y divulgación preventiva para la protección de la fauna	Protección de fauna	
	Adecuación y mantenimiento de estructuras y corredores de fauna.	Protección de fauna	
9. Salud ocupacional y seguridad industrial	Salud ocupacional y seguridad industrial	Salud ocupacional y seguridad industrial	
10. Gestión social	Capacitación ambiental y seguridad industrial al personal de la obra	Atención y participación ciudadana	
	Sistema de información, atención y educación ambiental	Atención y participación ciudadana	
	Participación ciudadana	Atención y participación ciudadana	
	Generación de fuentes de empleo	Generación de empleo	
	Gestión predial en el área de influencia directa	Acción social predial	
	Prospección arqueológica	Protección del patrimonio arqueológico	
	Intercepción de infraestructura y servicios públicos	Atención y participación ciudadana	
11. Medidas durante la operación y mantenimiento vial	Mantenimiento sostenible de la vía	Seguimiento ambiental durante la operación y mantenimiento vial	
	Uso y ocupación restringida en el derecho de vía		
	Plan seguridad vial		
	Acciones en situaciones de emergencia		
	Mantenimiento sostenible de la vía actual		

S
e
g
u
i
m
i
e
n
t
o

l
e
g
a
l

11 PLAN DE CONTINGENCIA

Es fundamental la preparación logística y en recurso humano para la atención de emergencias en los proyectos civiles, la cual cobra cada día más importancia dadas las implicaciones legales, económicas, sociales ambientales que estas puede generar.

En este contexto se elaboró el Plan de Contingencia para la construcción de la variante San Francisco – Mocoa en el Departamento del Putumayo, que contiene la información básica y pertinente para enfrentar y dar respuesta a cualquier tipo de contingencia causada por la materialización de los riesgos diagnosticados en el presente estudio que puedan poner en peligro a los trabajadores y/o afectar la estabilidad y desarrollo de las actividades constructivas en la etapa de construcción y en de operación de la variante San Francisco - Mocoa.

- **Objetivos**

A continuación se presentan los objetivos que se buscan con la implementación del presente Plan:

- ✓ Identificar los riesgos y vulnerabilidades durante la construcción de la variante de San Francisco – Mocoa.
- ✓ Identificar aquellos escenarios para los cuales será necesario desarrollar procedimientos de contingencia detallados (riesgos altos), aquellos que necesitan un plan general (riesgos intermedios) y aquellos que no requieren de la formulación de plan debido a su bajo riesgo.
- ✓ Definir y establecer la metodología para asegurar la capacidad de respuesta del o (los) contratistas del proyecto, así como los equipos logísticos, recurso humano y de seguridad industrial que serán necesarios para prevenir, mitigar y/o corregir cualquier **contingencia** que pueda presentarse durante la etapa de construcción y operación del proyecto.
- ✓ Elaborar el Panorama de Riesgos del proyecto.
- ✓ Convocar a todas las instituciones municipales y departamentales del área de influencia del proyecto relacionadas con los grupos operativos pertenecientes al Sistema Nacional de Emergencias, como apoyo al Plan de Contingencia del proyecto.
- ✓ Socializar el Plan de Contingencia.

- **Análisis de riesgos**

Considerando la finalidad y los objetivos del presente estudio, el riesgo se define como la relación entre amenazas (probabilidad de que ocurra una contingencia) y vulnerabilidad (la resistencia que ofrece el hombre, medio ambiente, obras etc., a la acción de una amenaza). En este caso, la relación causa-efecto determina la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno dado. Es necesario aclarar que los riesgos NO son los impactos, a pesar de que sus descripciones en algunas ocasiones parecieran tener una gran similitud.

Se identificaron las amenazas, clasificadas como endógenas (accidentes, derrames, incendios y explosiones) y exógenas (atentados y fenómenos naturales), para las cuales se realizó una rigurosa descripción y definición de sus escenarios (bodegas y talleres en los frentes de obra, sitios de almacenamiento de combustible, vías, plantas, cuerpos de agua, zonas de reserva, sitios de voladuras, etc).

Paso siguiente se procedió a clasificar los posibles siniestros según su probabilidad de ocurrencia (imposible, improbable, remoto, ocasional, moderado y frecuente), definiendo los posibles números de casos por año, basados en la capacitación de los operarios, el mantenimiento de los equipos y el conocimiento del área a intervenir.

Otro factor importante analizado es la Vulnerabilidad, bajo el entendido, que se expresa como el grado relativo de sensibilidad que un sistema presente respecto a una determinada amenaza, definiendo para el corredor vial los siguientes factores de vulnerabilidad: víctimas, daño ambiental, pérdidas económicas, imagen institucional y tiempo de operación.

- Identificación de Amenazas

Las amenazas que podrían afectar la franja definida en el párrafo anterior para la construcción de la variante tienen dos orígenes que se muestran en la Tabla 11 -1.

TABLA 11 - 1 TIPO DE AMENAZAS Y DEFINICIÓN

TIPO DE AMENAZAS	DEFINICIÓN	DESCRIPCIÓN
Endógenas u operacionales	Accidentes	Tanto las características de los materiales manejados como las fallas en el proceso pueden ser por daño o deterioro de equipos o por errores humanos. Estos accidentes tienen una gran importancia en la generación de emergencias.
	Fuga de productos	Se puede presentar desde el inicio de las actividades preliminares (adecuación de zonas industriales y campamentos de persona en los frentes de San Francisco y Mocoa) e intervención inicial al área de influencia del proyecto (desmonte, tala y descapote de vegetación),excavaciones, construcción de obras de arte conformación de estructuras de concreto y en general durante toda la etapa constructiva hasta la etapa de desmantelamiento del proyecto, en las cuales se manejarán diversos productos químicos y combustibles. Las fugas que se presenten pueden llegar a afectar no sólo los cuerpos de agua cercanos sino que podrían extenderse a suelos, cultivos e infraestructura socioeconómica existente. El derrame de productos que se transporten por el corredor, podría ocurrir, en caso choque de las volquetas o vehículos que transportan los materiales y por lo abrupto de algunos tramos del proyecto.
	Incendios	Durante la construcción y operación del proyecto, pueden presentarse incendios en las Zonas industriales, campamentos de personal, y a lo largo del corredor definido; así como en el medio circundante (zonas boscosas de la reserva forestal protectora, pastizales u caseríos por acciones involuntarias y/o por presencia de un verano intenso.
	Explosiones	Las características de inflamabilidad de los vapores de algunos combustibles y/o de los explosivos que serán transportados y/o almacenados, pueden eventualmente generar una constante amenaza de formación de atmósferas explosivas. (se aclara que el transporte de explosivos los explosivos que se emplearán en el proyecto y el almacenamiento será efectuado por el ejército nacional) sin embargo existe el riesgo de que ocurra alguna contingencia).

TIPO DE AMENAZAS	DEFINICIÓN	DESCRIPCIÓN
Exógenas	Atentados	La situación actual de orden público en toda Colombia y en especial en el departamento del Putumayo por la presencia importante de grupos subversivos, hacen que el área que será atravesada por la variante sea vulnerable a atentados en su contra, en especial considerando que el área de influencia del proyecto se encuentra en su mayoría en zona montañosa, hace que el riesgo de esta amenaza se potencialice.
	Fenómenos Naturales	<p>La localización del área en donde se ejecutará el proyecto puede estar sometida a fenómenos naturales, especialmente erosivos y desestabilizantes como:</p> <p><i>Sismos:</i> El área de proyecto se encuentra dentro del corredor intermedio riesgo sísmico en Colombia. Por esta razón se tiene que dentro de esta franja existe el riesgo de presentarse eventos sísmicos, de diferentes intensidades y magnitudes. Debido igualmente a la presencia de fallas geológicas existentes en la zona.</p> <p><i>Deslizamientos y fenómenos de remoción en masa:</i> Las condiciones geológicas y climáticas del área desencadenan en la zona continuas transformaciones en el paisaje, producto de la dinámica de masas de suelo y roca, la amenaza de estos procesos aumentarán con la intervención del área principalmente en el tramo medio, al involucrar las actividades constructivas de la variante.</p> <p><i>Inundaciones:</i> Las condiciones climáticas y fisiográficas del área, le dan a la zona características inundables en los cruces de fuentes naturales por las altas y constantes precipitaciones especialmente en la época de mayores lluvias.</p>

- Definición de Escenarios

Un escenario se define como un área determinada (de las que se vean afectadas por la construcción y operación del proyecto), la cual en un momento dado puede verse bajo amenaza. Su definición será de gran importancia para la elaboración del análisis de impactos, alcance de los siniestros y respuestas a desarrollar, para controlar la contingencia. Para la construcción y operación de la variante San Francisco – Mocoa se han identificado como áreas vulnerables, las que se incluyen en la Tabla 11.2.

TABLA 11.2 IDENTIFICACIÓN DE ESCENARIOS

TIPO DE AMENAZAS	DEFINICIÓN	ESCENARIOS
Endógenas u operacionales	Accidentes	- Bodegas y talleres en las Zonas Industriales de Mocoa y San Francisco; Guadales y San Miguel respectivamente. - Área de almacenamiento de combustibles. - Vías de acceso a las Zonas Industriales, campamentos de personal. Plantas de trituración, concretos y asfaltos.
	Fuga de productos	Cuerpos de agua: Diferentes quebradas a lo largo del derecho de vía

		Incendios o Explosiones	Zona de reserva forestal Plantas de asfaltos Plantas de Concreto Bodegas y talleres Zonas de abastecimiento de combustibles Sitios de voladuras.
Exógenas		Atentados	- Todo el trazado del corredor vial - Zonas Industriales y campamentos para personal del proyecto.
	Fenómenos Naturales	Sismos	Todo el trazado
		Posibles deslizamientos	Zonas rocosas y de pendientes altas
		Inundaciones	Cruces de cuerpos de agua

TABLA 11.3 ESCENARIOS DE RIESGO

CONTINGENCIA	Área almacenamiento de materiales	Área Almacenamiento de combustibles	Vías de acceso	Cuerpos de agua	Zonas Inestables	Áreas de Cultivos	Derecho de Vía	Campamentos y Talleres	Obras de drenaje y estructuras de paso de fauna	Reserva Forestal Protectora
Incendio y/o explosión en los sitios de infraestructura vial	X	X	X				X	X		
Desestabilización pilas	X	X								
Derrame de combustibles	X	X	X	X			X	X		
Fuga de productos químicos	X	X	X	X			X	X		
Deslizamientos				X	X	X	X		X	
Inundaciones	X		X	X	X	X	X	X	X	X
Incendios Forestales	X	X	X			X	X	X	X	X
Atentado terrorista	X	X	X				X	X	X	
Evento sísmico	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

• Evaluación de Probabilidades

Dado que el concepto de riesgo está fundamentado en la probabilidad de ocurrencia de los eventos, una parte básica dentro del análisis es la determinación de las probabilidades.

Dependiendo del valor de probabilidad obtenido, el siniestro puede ser clasificado de acuerdo con seis (6) niveles, tal y como se define en la Tabla 11.4.

TABLA 11.4 CLASIFICACIÓN DE UN SINIESTRO SEGÚN LA PROBABILIDAD DE OCURRENCIA

PROBABILIDAD	DESCRIPCIÓN	CASOS POR AÑO	VALOR
Imposible	Muy difícil que ocurra; no ha sucedido hasta ahora	> 100 años	1
Improbable	Muy baja posibilidad de ocurrencia; ha sucedido sólo en forma excepcional	1 caso cada 100 años	2

Remoto	Baja posibilidad de ocurrencia; ha sucedido sólo pocas veces	1 caso cada 50 años	3
Ocasional	Limitada posibilidad de ocurrencia; sucede en forma esporádica	1 caso cada 10 años	4
Moderado	Significativa posibilidad de ocurrencia; sucede algunas veces	1 caso cada año	5
Frecuente	Alta posibilidad de ocurrencia; sucede en forma reiterada	10 casos cada año	6

Teniendo en cuenta la tabla anterior y considerando los factores que para las franjas de seguridad de la variante en estudio representan un riesgo ambiental, se evaluó la probabilidad de ocurrencia (amenaza) de una contingencia. Para determinar estos valores, se tuvo en cuenta la capacitación de los operarios, el mantenimiento de los equipos y conocimiento del área intervenida.

- Identificación de los factores de Vulnerabilidad

La *vulnerabilidad* corresponde al grado relativo de sensibilidad que un sistema presente respecto a una determinada amenaza. Los efectos negativos que sobre el sistema puedan tener los siniestros que se llegaran a presentar, son el resultado del análisis de riesgo de los factores de vulnerabilidad.

TABLA 11.5 VALORES DE PROBABILIDAD DE OCURRENCIA ASIGNADOS

ESCENARIOS	VARIANTE SAN FRANCISCO - MOCOA		
	AMENAZAS ENDÓGENAS	AMENAZAS EXÓGENOS	
	OPERACIONALES	FENÓMENOS NATURALES	ATENTADOS
Área de Almacenamiento de materiales	3	3	3
Área de Almacenamiento de combustibles	5	3	4
Vías de acceso	5	3	5
Cuerpos de agua	5	3	5
Zonas de pendientes altas	4	3	3
Áreas de reserva forestal	4	3	5
Derecho de Vía	5	3	5
Áreas aledañas	5	3	5
Bodegas, talleres y Plantas	3	3	4

- Gravedad para cada Factor de Vulnerabilidad

La gravedad relativa de un siniestro se determina dando valores de forma independiente para cada uno de los factores de vulnerabilidad definidos en el numeral anterior. La gravedad de un evento se incluye dentro de una escala de cuatro niveles, como se muestra en las Tablas 11.6 y la determinación de la gravedad, Tabla 11.7.

Para las áreas en una franja de 50 metros (derecho de vía y buffer de seguridad) a lo largo de la variante, la gravedad de un evento fue evaluada considerando los siguientes escenarios:

- ✓ Área de Almacenamiento de materiales

- ✓ Área de Almacenamiento de combustibles
- ✓ Vías de acceso
- ✓ Cuerpos de agua
- ✓ Zonas inestables
- ✓ Área de Reserva forestal
- ✓ Derecho de Vía
- ✓ Áreas aledañas
- ✓ Talleres y Bodegas

TABLA 11.6 NIVELES DE GRAVEDAD PARA LOS FACTORES DE VULNERABILIDAD

GRAVEDAD	PUNTOS	PERDIDAS O DAÑOS	GRADO DE AFECTACIÓN DEL SISTEMA	FACTORES DE VULNERABILIDAD				
				VICTIMAS (VIC)	DAÑO AMBIENTAL (DAM)	PÉRDIDAS ECONÓMICAS (PEC)	IMAGEN DE LA EMPRESA (IMA)	OPERACIÓN (OPE)
				DEFINICIÓN				
Insignificante	1	Despreciables	No afectado	Sin lesiones o lesiones sin atención hospitalaria	No hay contaminación significativa	Menores a US 50.000.00	Solo es de conocimiento de la empresa	Suspensión inferior a doce (12) horas.
Marginal	2	Moderados	Leve	Lesiones leves que requieren atención.	Fuentes o áreas internas solamente.	Entre US\$50.000.00 y US\$500.000.00	De conocimiento a nivel local	Suspensión entre doce (12) horas y dos días
Critica	3	Considerables	Parcial	Lesiones graves con hospitalización.	Cuerpos de agua secundarios o áreas externas	Entre US\$500.000.00 y US\$2'000.000.00	De conocimiento a nivel nacional	Suspensión entre tres (3) y quince (15) días
Catastrófica	4	De gran magnitud	Total	Muertes	Cuerpo de agua principal. Afecta a la comunidad	Más de US\$ 2'000.000.00	De conocimiento nivel internacional	Suspensión mayor a quince (15) días

TABLA 11-7 DETERMINACIÓN DE GRAVEDAD (VULNERABILIDAD)

ESCENARIOS	ACCIDENTES OPERACIONALES					FENÓMENOS NATURALES					ATENTADOS				
	VIC	DAM	PEC	IMA	OPE	VIC	DAM	PEC	IMA	OPE	VIC	DAM	PEC	IMA	OPE
Área de almacenamiento de tubería	2	2	1	1	1	2	2	2	1	1	2	1	2	1	1
Área de almacenamiento de combustibles	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	4	2	1	2	2
Vías de acceso	4	3	1	2	1	3	2	1	2	2	3	4	1	3	2
Cuerpos de agua	1	3	1	3	2	1	1	1	3	2	2	2	1	2	3
Zonas Inestables	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Reserva Forestal	2	2	1	1	1	1	2	1	2	3	2	1	1	2	2
Derecho de Vía	3	2	1	2	1	3	2	2	3	2	2	2	1	3	2

CONSORCIO DIN SEDIC

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
CONTRATO INV 2688 DE 2006

Página 1 - 100

Áreas aledañas	1	2	1	2	1	1	2	1	2	2	3	1	1	2	2
Bodegas y Talleres	3	2	2	3	2	1	1	2	2	2	4	2	2	3	3

Nota: Factores de vulnerabilidad: VIC: Víctimas DAM: Daño ambiental PEC: Pérdidas económicas
IMA: Imagen de la Empresa OPE: Operación

- Valores de riesgo

El riesgo está representado por la evaluación cuantitativa de las amenazas existentes en un sistema, medidas en cuanto a la probabilidad de que se presente el siniestro y la gravedad relativa de sus consecuencias. Con base en esta definición, el riesgo puede expresarse matemáticamente como el producto de la probabilidad de ocurrencia por la gravedad, así:

$$R = P \times I$$

donde:

R = Valor del riesgo

P = Probabilidad de ocurrencia del evento.

I = Intensidad o gravedad de las consecuencias.

Probabilidad Relativa	TABLA 11.8 MATRIZ DE RIESGOS				
Frecuente	6	6	12	18	24
Moderado	5	5	10	15	20
Ocasional	4	4	8	12	16
Remoto	3	3	6	9	12
Improbable	2	2	4	6	8
Imposible	1	1	2	3	4
		1 insignificante	2 marginal	3 crítico	4 Catastrófico.
		Gravedad relativa			

TABLA 11.9 CALCULO DE RIESGOS

ESCENARIOS	RIESGOS ENDÓGENOS					RIESGOS EXÓGENOS									
	ACCIDENTES OPERACIONALES					FENÓMENOS NATURALES					ATENTADOS				
	VIC	DAM	PEC	IMA	OPE	VIC	DAM	PEC	IMA	OPE	VIC	DAM	PEC	IMA	OPE
Área de almacenamiento de materiales	6	6	3	3	3	10	10	10	5	5	6	3	6	3	3
Área de almacenamiento de combustibles	10	10	5	5	5	4	4	4	4	4	16	8	4	8	8
Vías de acceso	20	15	5	10	5	12	8	4	8	8	15	20	5	15	10
Cuerpos de agua	5	15	5	15	10	5	5	5	15	10	10	10	5	10	15
Zonas inestables	4	8	4	4	4	5	5	5	5	5	3	3	3	3	3
Reserva Forestal	8	8	4	4	4	4	8	4	8	12	10	5	5	10	10
Derecho de Vía	15	10	5	10	5	12	8	8	12	8	10	10	5	15	10

Áreas aledañas	5	10	5	10	5	4	8	4	8	8	15	5	5	10	10
Bodegas y Talleres	9	6	6	9	6	1	1	2	2	2	16	8	8	12	12

Nota: Factores de vulnerabilidad: VIC: Víctimas DAM: Daño ambiental PEC: Pérdidas económicas
IMA: Imagen de la Empresa OPE: Operación

• Manejo general de contingencias

✓ Niveles de Respuesta

Emergencias menores: Corresponde a emergencias que afectan solo el área de construcción y pueden ser controladas con recursos disponibles en los frentes de trabajo.

Nivel 1: Son emergencias que para su atención requieren recursos externos suministrados por contratistas, junto con los Comités locales de prevención.

Nivel 2: Corresponden a emergencias que requieren recursos externos suministrados por otros sectores de los municipios de Mocoa y San Francisco

Nivel 3: Por sus características requiere el apoyo del Comité Nacional de Atención de Desastres y de los recursos previstos de la Oficina de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias del Instituto Nacional de vías.

✓ Grupos de emergencia

La legislación Colombiana, en atención a Leyes, Decretos y Resoluciones, ha considerado, la estructuración y la conformación de **Brigadas de emergencia**, tanto en centros educativos como a nivel empresarial de nivel público o privado, por lo cual se generan metodologías con el apoyo de las oficinas para la atención de riesgos profesionales ARP. El cumplimiento de esta medida está basado en las normas de Ley. Lo cual son de completa obligatoriedad y competencia de cada persona natural o jurídica.

El plan de acción está compuesto por tres fases (antes, durante y después), en donde el brigadista estará en capacidad de poder diagnosticar, actuar y evaluar, en el desarrollo de una operación que llegase a presentarse, ya sea por motivos de orden natural o antrópico

FASE	DETALLE
ANTES	<ul style="list-style-type: none"> • Diagnostico y sensibilización. • Análisis y amenazas • Determinación de la vulnerabilidad. • Conocer Las instalaciones y Los riesgos. • Conocer claramente Los planes normativos. • Elaborar o actualizar permanentemente el manual de procedimientos para la prevención y control de emergencias. • Retroalimentar permanentemente los esquemas operativos para la atención de emergencias. • Realizar control diario del comportamiento de diferentes riesgos. • Hacer revisión permanente a extintores y demás equipos de ayuda en casos de emergencia.
	<ul style="list-style-type: none"> • Designar uno de Los coordinadores para conformar el puesto de mando con

DURANTE	<p>el comité de emergencias.</p> <ul style="list-style-type: none">• Organizar el esquema operativo para la atención de emergencias.• Hacer diagnóstico de la situación que se presenta, para determinar Las acciones a seguir.• Realizar control en la zona de impacto.• Evacuar el personal lesionado de la zona de impacto de acuerdo a la prioridad de Las lesiones.• Tener informado permanentemente al Puesto Sistema Comando de Incidentes (PSCI) de la situación del Modulo de estabilización y clasificación (MEC) en la zona de impacto.• Orientar y apoyar las acciones de la ayuda externa especializada.
DESPUÉS	<ul style="list-style-type: none">• Participar en las labores de recuperación.• Realizar inventario de los materiales de la brigada para determinar su reposición.• Evaluar las acciones realizadas para retroalimentar los manuales operativos.• Presentar informes al coordinador de la brigada sobre las acciones realizadas.

Todo el personal de campo y las brigadas reciben capacitación y entrenamiento en primeros auxilios, control de incendios, evacuación y rescate con el fin de dar una respuesta oportuna en caso de emergencia.

a) Primeros Auxilios, mediante taller teórico –práctico sobre.

- Generalidades de Primeros Auxilios
- Paro Cardio - Respiratorio
- Estado de Shock
- Trauma Craneoencefálico
- Trauma de tórax
- Trauma de abdomen
- Trauma de extremidades
- Lesiones en tejido blando (Heridas, hemorragias, quemaduras)
- Lesiones del aparato locomotor (fracturas, luxaciones, esguinces)
- Inmovilización, vendajes
- Transporte de lesionados
- Accidente por ofidio
- Picaduras de insectos

b) Contraincendios, mediante taller teórico – práctico en los siguientes temas:

- Generalidades del Fuego
- Riesgo de incendio
- Medidas Preventivas
- Símbolos
- Tipo de Extintores
- Clases de incendios
- Incendios Forestales
- Medidas de Control

c) Evacuación y rescate, mediante taller teórico – práctico:

- Generalidades
- Como actuar en caso de Emergencias
- Señalización - demarcación
- Puntos de encuentro
- Evacuación y conservación de bienes.
- Conocimientos de rescate vertical
- Nudos y anclajes
- Normas de seguridad para trabajo en altura
- Entrenamiento y simulacros

A continuación se presenta el organigrama del comité de emergencias para la variante San Francisco – Mocoa el cual se localiza en una región en que debido a las condiciones sociales, la poca presencia institucional, el prolongado recorrido y la dificultad del desplazamiento hasta el área del proyecto, hacen que la capacidad de respuesta ante una emergencia se torne muy difícil:

ORGANIGRAMA DEL COMITÉ DE EMERGENCIAS

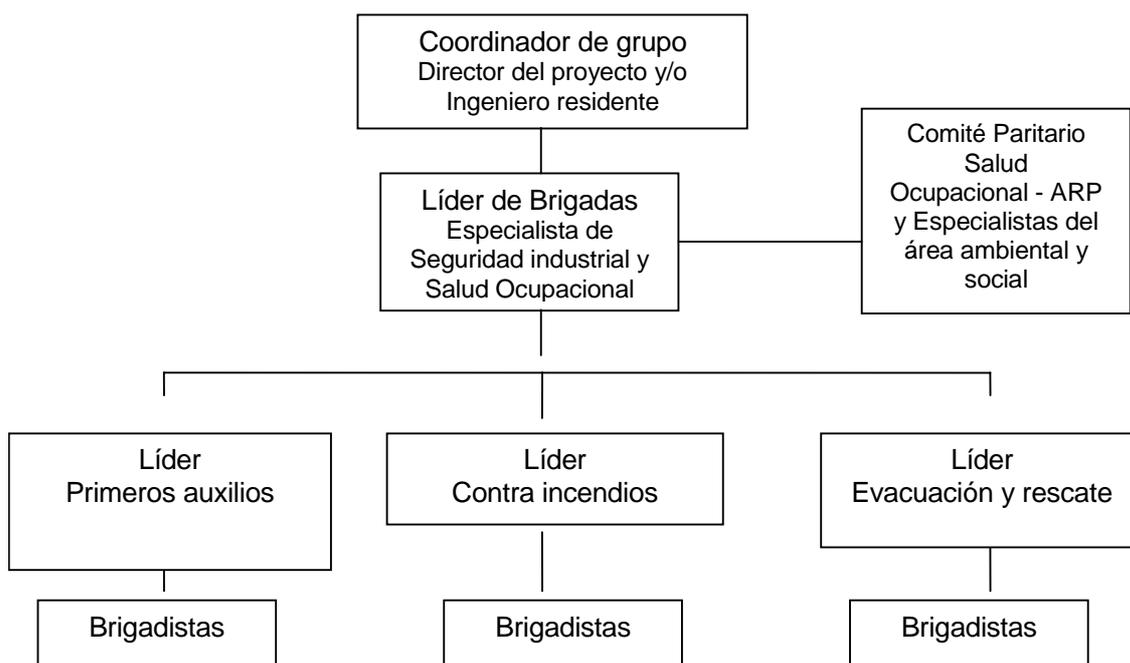


TABLA 11.9 ENTIDADES DE APOYO AL PLAN DE CONTINGENCIA EN EL SECTOR SALUD

FRENTE DE OBRA	HOSPITAL O CENTRO DE SALUD	NIVEL DE ATENCIÓN
San Francisco:	Centro de Salud Los Angeles	Nivel I
Municipio de Colón	Hospital Pío XII	Nivel II
Mocoa:	Hospital José María Hernández	Nivel II con proyección a nivel III

Para las Facilidades de comunicación deben tenerse sistemas de comunicación rápida y permanente a nivel interno, con las autoridades, entidades privadas especializadas en atender emergencias o suministrar insumos para este propósito. Para la zona de reserva especialmente, será necesario que los contratistas del proyecto cuenten con teléfonos satelitales y/o radio teléfonos (puntos de trabajo y campamentos para personal) porque en esta área es imposible captar señal para celular.

Adicionalmente, deberá prever la contratación de personal, paramédico / enfermeros auxiliares, quienes actuarán y apoyarán en primera estancia en labores mínimas de primeros auxilios en caso de incidentes y/o accidentes, Apoyarán la señalización de las zonas industriales, campamentos para personal e informarán a los trabajadores y demás componente del personal, los posibles riesgos encontrados en el trazado de la línea o área de trabajo; y así contribuir a minimizar el riesgo de accidentabilidad en los trabajadores.

- Costos del Plan de Contingencia

Descripción	Unidad	Cantidad	Valor unitario \$	Valor Total \$
Vehículos acondicionados como ambulancias y/o ambulancias.	un	2	6.000.000,00	
Teléfonos satelitales o radio transmisores	un	2	50.000.000,00	100.000.000,00
Personal paramédico (enfermeros auxiliares)		2	1.530.000,00	235.008.000,00
Dotación brigada de emergencia			Global	15.000.000,00
TOTAL*				\$350.008.000,00

*El presupuesto para la implementación del Plan de Contingencia será sumido por el contratista y hace parte del AIU del proyecto.

- Metodología para evaluar la eficiencia del plan de contingencia

Para la atención de todas las emergencias que puedan presentarse, el Contratista o (los) deberán establecer un procedimiento o Plan de seguimiento y mejora permanente paso a paso para

identificar todos los riesgos inherentes al desarrollo de las actividades constructivas del proyecto y delegará funciones a todo el personal involucrado.

Los componentes del Plan de Seguimiento y mejora permanente entre otros definidos por el (los) contratista serán los siguientes:

- ✓ Sistemas de comunicación eficientes
- ✓ Definición de procedimientos de acuerdo a la experiencia en campo
- ✓ Organización del Personal y delegación de funciones.
- ✓ Seguimiento al desempeño del Comité de Emergencias.
- ✓ Evaluación del rol y conocimiento del Plan de Contingencia de los responsables de respuesta.
- ✓ Analizará las causas de las deficiencias en el desempeño
- ✓ Capacitación y entrenamiento continuo al Comité de Emergencias.
- ✓ Capacitación y entrenamiento continuo a todo el personal que participa en el proyecto.
- ✓ Implementará continuamente acciones de mejora
- ✓ El contratista o (los) mantendrán actualizado el Panorama de Riesgos (ver Figura No. 11.3) en oficinas, áreas de trabajo y campamentos.
- ✓ El contratista o (los) mantendrán actualizado el Mapa de Riesgos (ver Plano 2688) en oficinas, áreas de trabajo y campamentos.

12 PROGRAMA DE INVERSIÓN DEL 1%

Con la finalidad de dar cabal cumplimiento a las obligaciones establecidas en el Decreto 1900 de junio 12 de 2006, en lo relacionado con la inversión del 1% ambiental ordenada por el parágrafo del artículo 43 de la Ley 99/93, el Instituto Nacional de vías inició en el año 2006 un proceso de concertación con Corpoamazonia para la definición de la estrategia de financiación de los programas y proyectos aplicables en la cuenca alta del río Mocoa y sus afluentes, habida consideración de que es dicha cuenca, tal como lo establece el Artículo 1 del mencionado Decreto, de donde el proyecto vial utilizará agua tomada directamente de fuentes naturales, cuenca que abarca el 86.2 % del área de drenaje del proyecto vial, como receptor de los drenajes producidos por la vía y fuente de abastecimiento de agua para las Zonas Industriales (Zodmes, plantas trituradora, asfalto, concreto, talleres, bodegas y oficinas), y campamentos para personal durante la construcción de la variante San Francisco – Mocoa.

El punto de partida para la definición de la estrategia concertada con la autoridad ambiental regional, es que la cuenca alta del río Mocoa y sus afluentes corresponden al área declarada como Reserva Forestal Protectora del INDERENA desde el año 1984, situación que motivó a INVIAS a solicitar la colaboración del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) a fin de desarrollar un estudio específico para la formulación del Plan Básico de Manejo Ambiental y Social (PBMAS), que se materializó a través de los recursos de Cooperación Técnica No Reembolsable No. ATN/OC-10079-CO denominado "Preparación del Proyecto de Infraestructura Regional Corredor Vial Pasto-Mocoa".

Este antecedente constituye la razón por la cual los componentes del Plan Básico de Manejo Ambiental y Social (PBMAS) se convierten en los insumos de planificación técnica, jurídica y financiera que conforman la propuesta del programa de inversión del 1% que se presenta en este capítulo, pues la cuenca alta del río Mocoa no cuenta con el Plan de Ordenación y Manejo que

sería, en primera instancia, el instrumento legal a partir del cual se deberían estructurar los recursos destinados a este programa, tal como lo señala el Artículo 5 del Decreto 1990/06.

La base de liquidación del 1% fue definida en concordancia con lo dispuesto en el Artículo tercero del Decreto 1900 de 2006 y asciende a la suma de \$461.417.376.531 tal como parece en el cuadro de presupuesto definido en el Capítulo 2 del presente estudio, para un monto de inversión del 1% correspondiente a \$4.614.173.765.

En la tabla 12.1 se presenta el resumen del programa de inversiones correspondiente al 1%, la información detallada sobre la localización de la inversión, actividades del proyecto, articulación con el Decreto 1900 de 2006 - Art. 5. Destinación de los recursos, cronograma de inversión y costos respectivos de cada proyecto, puede ser consultado en el Capítulo 13. Programa de inversión del 1% del EIA.

Tabla 12.1 Programa de inversiones del 1 % de conformidad con el parágrafo del Artículo 43 de la Ley 99 de 1993 y Decreto reglamentario 1900 de 2006			
Plan	Proyecto	Actividades del proyecto	Inversión (en pesos)
Plan de Integración Ecológica Regional y Consolidación de Áreas de Protección	Generación de cartografía base para la Cuenca Alta del Río Mocoa y Cuenca del Río Blanco (1:50.000)	La cuenca alta del río Mocoa y la cuenca del río Blanco, no cuentan con cartografía a escala adecuada para realizar diagnósticos detallados de los aspectos físicos y bióticos, información base para el desarrollo de las siguientes actividades: i) Formulación del Plan de Ordenación y Manejo del río Mocoa, ii) Implementación de un plan de monitoreo hidrobiológico de las cuencas de los ríos Mocoa y Blanco iii) Manejo, recuperación y redelimitación de la Reserva Forestal Protectora de la cuenca alta del río Mocoa, como fuente abastecedora del proyecto.	300 000 000
	Adquisición de predios en la Reserva Forestal Protectora de la cuenca alta del río Mocoa	El proyecto comprende las siguientes actividades: i) Proceso de redelimitación de la RFP de la cuenca alta del río Mocoa ii) Formación catastral iii) Estudio predial iv) Ajuste de estudios básicos para nuevas áreas y/o predios v) Identificación de predios estratégicos para la conservación de la cuenca alta del río Mocoa. vi) Proceso de enajenación voluntaria	1 000 000 000
Plan de Apoyo al Ordenamiento Ambiental del Territorio	Formulación y adopción del Plan de Ordenación de las cuencas de los ríos Blanco y Rumiayaco	El río Rumiayaco corresponde a uno de los ríos con mayor área dentro de la cuenca del río Mocoa, lo que implica que su ordenación y manejo, corresponda a una de las metas más importantes dentro de la recuperación, preservación y vigilancia del recurso hídrico en el área del proyecto vial.	55 000 000
Plan de Apoyo a la conservación y monitoreo de la biodiversidad	Investigación permanente del recurso hídrico en la cuenca alta del río Mocoa y la cuenca del río Blanco	Para lograr la administración del recurso hídrico de una fuente superficial como el río Mocoa, que tiene la particularidad de mantener el equilibrio ambiental de una reserva Forestal Protectora, se requiere de una investigación permanente, para interpretar la interacción con los componentes bióticos, abióticos, sociales y culturales, como parte importante en la fase de seguimiento al respectivo Plan de ordenación y manejo de la cuenca e identificar la necesidad del diseño y construcción de obras de regulación hídrica y adecuación del cauce.	300 000 000
	Fortalecimiento del Jardín Botánico Centro de Estudios Amazónicos - CEA	Para el cumplimiento de la premisa de contar con especies nativas en las actividades de reforestación, restauración, conservación y protección de la cobertura vegetal, se requiere contar con centros de investigación para el desarrollo de tecnologías en la producción de material vegetal propio de la región.	130 000 000
	Apoyo a proyectos de investigación de especies en peligro y/o vulnerables		300 000 000
	Monitoreo, seguimiento y evaluación de la cuenca alta del río Mocoa como hábitat de la biodiversidad del piedemonte	Dado el gran número de especies vedadas y/o en peligro de extinción, el monitoreo permanente en la cuenca alta del río Mocoa de la biodiversidad, corresponde a un bioindicador y sistema de alarma en las acciones de seguimiento y control adelantadas por Corpoamazonia para conservar y preservar la cuenca alta del río Mocoa.	535 000 000
Plan de Fortalecimiento Institucional y de la Gobernanza	Divulgación y difusión a la comunidad en general sobre la Reserva Forestal Protectora de la cuenca alta del río Mocoa		55 000 000
	Conformación de la Unidad de Conservación de Áreas Protegidas (UCAP), capacitación ambiental y entrenamiento.	Se pretende de manera continua, consistente y planificada llegar a la totalidad de la población asentada en la Reserva Forestal Protectora y a las organizaciones de base, con programas de divulgación y capacitación ambiental, sobre los programas, proyectos y medidas, requeridas para la sostenibilidad de la Reserva y la cuenca del río Mocoa, logrando su liderazgo y sentido de pertenencia frente al tema de la conservación de los recursos naturales.	480 000 000
	Promoción y fortalecimiento de la participación ciudadana y comunitaria		290 000 000
	Programa de deforestación evitada	Formulación de un proyecto de deforestación evitada que contribuya a la gestión de recursos de cooperación internacional, bajo los siguientes aspectos generales: i) Evitar la extracción de madera y los daños colaterales a la vegetación ii) Emisiones evitadas certificadas (CERs) iii) Compensar a los países por deforestación evitada a través de un mecanismo comparando la proyección de la deforestación en la Reserva con la situación después de un periodo definido iv) Incentivos para no cambiar el uso del suelo v) Mecanismos de producción más limpia MDL.	180 000 000
Plan de mejoramiento de la Calidad de Vida a través de proyectos sostenibles	Fortalecimiento sociocultural y en educación ambiental y cogestión	Mediante trabajo comunitario, educación ambiental e implementación de programas de producción mas limpia, se pretende brindar apoyo y acompañamiento técnico a los sectores productivos que basan sus ingresos familiares en el aprovechamiento de los recursos naturales en la cuenca alta del río Mocoa, para lograr que las áreas actualmente dedicadas al uso agropecuario sean transformadas de manera gradual y sostenible en zonas de conservación.	400 000 000
	Fomento de actividades económicas ambientalmente sostenibles		668 708 000
T O T A L			4 693 708 000

Tabla 13.1 Programa de inversiones del 1 % de conformidad con el párrafo del Artículo 43 de la Ley 99 de 1993 y Decreto reglamentario 1900 de 2006

Presupuesto de la obra - Fase construcción		\$ 469,370,717,782				
Presupuesto inversión del 1%		\$ 4,693,707,178				
Plan	Proyecto	Localización de la inversión	Actividades del proyecto	Articulación con el Decreto 1900 de 2006 - Art. 5. Destinación de los recursos.	Cronograma de ejecución (*)	Inversión (en pesos)
Plan de Integración Ecológica Regional y Consolidación de Areas de Protección	Generación de cartografía base para la Cuenca Alta del Río Mocoa y Cuenca del Río Blanco (1:50.000) Consultar con Martín, inicialmente se había contemplado que fuera 1:10.000 con lo cual si se estaría haciendo un buen aporte a nivel regional.	El río Mocoa y sus afluentes, corresponden al 86.2 % del área de drenaje del proyecto vial, razón por la cual funciona como receptor de los drenajes producidos por la vía y fuente de abastecimiento de agua para las Zonas Industriales (ZODMES, plantas) y campamentos de personal. La localización de la inversión del 1% de este proyecto corresponde a la cuenca alta del río Mocoa.	La cuenca alta del río Mocoa y la cuenca del río Blanco, no cuentan con cartografía a escala adecuada para realizar diagnósticos detallados de los aspectos físicos y bióticos, información base para el desarrollo de las siguientes actividades: i) Formulación del Plan de Ordenación y Manejo del río Mocoa, ii) Implementación de un plan de monitoreo hidrobiológico de las cuencas de los ríos Mocoa y Blanco iii) Manejo, recuperación y redelimitación de la Reserva Forestal Protectora de la cuenca alta del río Mocoa, como fuente abastecedora del proyecto.	a) <i>Elaboración del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica en un porcentaje que establezca el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. d) Instrumentación y monitoreo de recurso hídrico. e) Monitoreo limnológico e hidrobiológico de la fuente hídrica.</i>	Año inicial: 2 Año final: 3	300,000,000
	Adquisición de predios en la Reserva Forestal Protectora de la cuenca alta del río Mocoa	Reserva Forestal Protectora de la cuenca alta del río Mocoa	El proyecto comprende las siguientes actividades: i) Proceso de redelimitación de la RFP de la cuenca alta del río Mocoa ii) Formación catastral iii) Estudio predial iv) Ajuste de estudios básicos para nuevas áreas y/o predios v) Identificación de predios estratégicos para la conservación de la cuenca alta del río Mocoa. vi) Proceso de enajenación voluntaria	a) <i>Adquisición de predios y/o mejoras en zonas de páramo, bosques de niebla y áreas de influencia de nacimiento y recarga de acuíferos, estrellas fluviales y rondas hídricas. En este caso la titularidad de los predios y/o mejoras, será de las autoridades ambientales.</i>	Año inicial: 2 Año final: 3	1,000,000,000
Plan de Apoyo al Ordenamiento Ambiental del Territorio	Formulación y adopción del Plan de Ordenación de las cuencas de los ríos Blanco y Rumiayaco	Cuenca del río Rumiayaco, afluente principal del río Mocoa, que cuenta con un área de 55 Km2 y una longitud de 16 Km .	El río Rumiayaco corresponde a uno de los ríos con mayor área dentro de la cuenca del río Mocoa, lo que implica que su ordenación y manejo, corresponda a una de las metas más importantes dentro de la recuperación, preservación y vigilancia del recurso hídrico en el área del proyecto vial.	a) <i>Elaboración del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica en un porcentaje que establezca el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.</i>	Año inicial: 1 Año final: 1	55,000,000

(*) En el cronograma de ejecución el año 1 correspondiente al año de inicio de las obras. El horizonte de ejecución total de la inversión del 1% es de 11 años

Tabla 13.1 Programa de inversiones del 1 % de conformidad con el párrafo del Artículo 43 de la Ley 99 de 1993 y Decreto reglamentario 1900 de 2006

Presupuesto de la obra - Fase construcción		\$ 469,370,717,782				
Presupuesto inversión del 1%		\$ 4,693,707,178				
Plan	Proyecto	Localización de la inversión	Actividades del proyecto	Articulación con el Decreto 1900 de 2006 - Art. 5. Destinación de los recursos.	Cronograma de ejecución (*)	Inversión (en pesos)
	Investigación permanente del recurso hídrico en la cuenca alta del río Mocoa y la cuenca del río Blanco	La cuenca del Río Mocoa, se ubica en su totalidad en el departamento del Putumayo y posee un área total de 674 Km2. Desde su nacimiento en el Cerro de Juanoy hasta su desembocadura en el Río Caquetá, el Río Mocoa recorre una distancia de 50 km y su cuenca drena los municipios de San Francisco, Mocoa y Villa Garzón.	Para lograr la administración del recurso hídrico de una fuente superficial como el río Mocoa, que tiene la particularidad de mantener el equilibrio ambiental de una reserva Forestal Protectora, se requiere de una investigación permanente, para interpretar la interacción con los componentes bióticos, abióticos, sociales y culturales, como parte importante en la fase de seguimiento al respectivo Plan de ordenación y manejo de la cuenca e identificar la necesidad del diseño y construcción de obras de regulación hídrica y adecuación del cauce.	e) <i>Monitoreo limnológico e hidrobiológico de la fuente hídrica. f) Construcción de obras y actividades para el control de caudales, rectificación y manejo de cauces, control de escorrentía, control de erosión, obras de geotecnia y demás obras y actividades biomecánicas para el manejo de suelos, aguas y vegetación.</i>	Año inicial: 6 Año final: 8	300,000,000

Plan de Apoyo a la conservación y monitoreo de la biodiversidad	Fortalecimiento del Jardín Botánico Centro de Estudios Amazónicos - CEA	Jardín Botánico Centro de Estudios Amazónicos - CEA	Para el cumplimiento de la premisa de contar con especies nativas en las actividades de reforestación, restauración, conservación y protección de la cobertura vegetal, se requiere contar con centros de investigación para el desarrollo de tecnologías en la producción de material vegetal propio de la región.	<i>b) Restauración, conservación y protección de la cobertura vegetal, enriquecimientos vegetales y aislamiento de áreas para facilitar la sucesión natural.</i>	Año inicial: 5 Año final: 5	130,000,000
	Apoyo a proyectos de investigación de especies en peligro y/o vulnerables				Año inicial: 6 Año final: 8	300,000,000
	Monitoreo, seguimiento y evaluación de la cuenca alta del río Mocoa como hábitat de la biodiversidad del piedemonte	Cuenca alta del río Mocoa			Dado el gran número de especies vedadas y/o en peligro de extinción, el monitoreo permanente en la cuenca alta del río Mocoa de la biodiversidad, corresponde a un bioindicador y sistema de alarma en las acciones de seguimiento y control adelantadas por Corpoamazonía para conservar y preservar la cuenca alta del río Mocoa.	<i>b) Restauración, conservación y protección de la cobertura vegetal, enriquecimientos vegetales y aislamiento de áreas para facilitar la sucesión natural. d) Instrumentación y monitoreo de recurso hídrico. e) Monitoreo limnológico e hidrobiológico de la fuente hídrica.</i>

(*) En el cronograma de ejecución el año 1 correspondiente al año de inicio de las obras. El horizonte de ejecución total de la inversión del 1% es de 11 años

Tabla 13.1 Programa de inversiones del 1 % de conformidad con el parágrafo del Artículo 43 de la Ley 99 de 1993 y Decreto reglamentario 1900 de 2006						
Presupuesto de la obra - Fase construcción			\$ 469,370,717,782			
Presupuesto inversión del 1%			\$ 4,693,707,178			
Plan	Proyecto	Localización de la inversión	Actividades del proyecto	Articulación con el Decreto 1900 de 2006 - Art. 5. Destinación de los recursos.	Cronograma de ejecución (*)	Inversión (en pesos)
Plan de Fortalecimiento Institucional y de la Gobernanza	Divulgación y difusión a la comunidad en general sobre la Reserva Forestal Protectora de la cuenca alta del río Mocoa	Reserva Forestal Protectora de la cuenca alta del río Mocoa.	Se pretende de manera continua, consistente y planificada llegar a la totalidad de la población asentada en la Reserva Forestal Protectora y a las organizaciones de base, con programas de divulgación y capacitación ambiental, sobre los programas, proyectos y medidas, requeridas para la sostenibilidad de la Reserva y la cuenca del río Mocoa, logrando su liderazgo y sentido de pertenencia frente al tema de la conservación de los recursos naturales.	<i>h) Capacitación ambiental para la formación de promotores de la comunidad en las temáticas relacionadas en los literales anteriores, a fin de coadyuvar en la gestión ambiental de la cuenca hidrográfica.</i>	Año inicial: 6 Año final: 7	55,000,000
	Conformación de la Unidad de Conservación de Áreas Protegidas (UCAP), capacitación ambiental y entrenamiento.				Año inicial: 5 Año final: 6	480,000,000
	Promoción y fortalecimiento de la participación ciudadana y comunitaria				Año inicial: 5 Año final: 6	290,000,000
	Programa de deforestación evitada				Año inicial: 1 Año final: 1	180,000,000

Plan de mejoramiento de la Calidad de Vida a través de proyectos sostenibles	Fortalecimiento sociocultural y en educación ambiental y cogestión	Mediante trabajo comunitario, educación ambiental e implementación de programas de producción mas limpia, se pretende brindar apoyo y acompañamiento técnico a los sectores productivos que basan sus ingresos familiares en el aprovechamiento de los recursos naturales en la cuenca alta del río Mocoa, para lograr que las áreas actualmente dedicadas al uso agropecuario sean transformadas de manera gradual y sostenible en zonas de conservación. Dirigidos a cuales comunidades ??	<i>b) Restauración, conservación y protección de la cobertura vegetal, enriquecimientos vegetales y aislamiento de áreas para facilitar la sucesión natural. h) Capacitación ambiental para la formación de promotores de la comunidad en las temáticas relacionadas en los literales anteriores, a fin de coadyuvar en la gestión ambiental de la cuenca hidrográfica.</i>	Año inicial: 2 Año final: 11	400,000,000
	Fomento de actividades económicas ambientalmente sostenibles			Año inicial: 2 Año final: 11	668,708,000
T O T A L					4,693,708,000

(*) En el cronograma de ejecución el año 1 correspondiente al año de inicio de las obras. El horizonte de ejecución total de la inversión del 1% es de 11 años

1. Me parece y teniendo en cuenta que son recursos importantes, que esta tabla debería soportarse con otra en la cual se presentaran en detalle las actividades y los costos.

Los dos ultimos programas se ajustan a los casos a los que hace referencia el Artículo 5 de del Decreto 1900 sobre el desvío de recursos del 1% al ordenamiento de la cuenca ? Estos corresponden mas a ordenamiento territorial lo cual

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento contiene la actualización y complementación del “Estudio de Impacto Ambiental para la construcción de la Variante San Francisco – Mocoa”, elaborado a partir del Estudio de Impacto Ambiental realizado por Consultoría Colombiana en Agosto del año 2003, para dar cumplimiento a los requerimientos del Auto 1691 del 16 de Septiembre de 2005 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT).

En consideración a que la Variante atraviesa la Reserva Forestal Protectora de la Cuenca Alta del Río Mocoa”, ubicada en el departamento del Putumayo, en jurisdicción de los municipios de Mocoa y San Francisco y que la vía Pasto – Mocoa, a la cual pertenece la Variante, forma parte del corredor intermodal Tumaco-Pasto-Mocoa-Belem do Pará, de la Iniciativa para la Integración de Infraestructura Sudamericana -IIRSA, el Instituto Nacional de Vías (INVIAS) buscó la colaboración del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y con recursos de la Cooperación Técnica No Reembolsable No. ATN/OC-10079-CO “Preparación del Proyecto de Infraestructura Regional Corredor Vial Pasto-Mocoa”, elaboró adicionalmente los siguientes estudios socio-ambientales:

1. Plan Básico de Manejo Ambiental y Social (PBMAS) de la Reserva Forestal Protectora de la Cuenca Alta del Río Mocoa (RFPCARM), cuyos objetivos son: (i) Elaborar el plan de manejo de la reserva con un enfoque ecosistémico y usando una metodología participativa que involucre procedimientos, técnicas, instrumentos y mecanismos adaptados a la realidad social y cultural de la población objetivo; (ii) Aportar, criterios ambientales para el diseño de la variante San Francisco – Mocoa, desde el punto de vista de una reserva forestal; (iii) Aportar elementos técnicos, jurídicos, administrativos y socio-culturales para que el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT) pueda modificar el área de reserva forestal teniendo en cuenta que va a ser intervenida con la construcción y operación de variante San Francisco – Mocoa.
2. La Evaluación Ambiental Regional (EAR) del corredor vial Pasto – Mocoa, cuyos objetivos son: (i) Analizar tempranamente los posibles riesgos y oportunidades en gestión ambiental y socio-cultural, inducidos por el mejoramiento de la vía Pasto – Mocoa y ponerlos a discusión antes de su implementación; (ii) Aportar desde el punto de vista regional criterios ambientales para el diseño de la variante San Francisco – Mocoa.

Es de destacar, que a pesar de que la reserva forestal fue declarada desde el año 1984 su materialización no había sido posible en razón a que no se contaba con los recursos necesarios para la formulación de su Plan de Manejo, ni mucho menos para su implementación, razón por la cual, la construcción de la variante San Francisco – Moca, que es un proyecto necesario en la zona y para la competitividad del país, hará factible su financiamiento y ejecución.

En este contexto, el proyecto de la Variante se convierte en un piloto de desarrollo de proyectos de infraestructura en zonas de alta biodiversidad y riqueza cultural, en el cual los actores claves como la autoridad ambiental encargada de la administración de la reserva (Corpoamazonía), la entidad del Estado encargada de los proyecto de infraestructura vial (INVIAS) y un organismo de financiación (BID), han unido esfuerzos para que además de las típicas medidas de manejo de los proyectos de infraestructura, estos puedan vincularse de forma directa a la materialización, protección y financiamiento de áreas protegidas.

Como resultado de las acciones diseñadas en los tres estudios, se elaboró un Plan de Manejo Ambiental y Social Integrado y Sostenible (PMASIS) que articula las medidas de manejo ambiental que se ejecutarán desde la vía por parte del responsable del proyecto a través del EIA, desde la Reserva por parte de CORPOAMAZONÍA a través del PBMAS y desde la región por parte de las autoridades correspondientes a través de la EAR. El PMASIS integra las medidas de manejo ambiental a través de las siguientes cinco estrategias:

1. Estrategia de Ordenamiento Ambiental del Territorio: Con la cual se pretende la ampliación de la reserva forestal y su conexión con el sistema nacional y regional de las áreas cercanas protegidas con el fin de conformar corredores ecológicos con los ecosistemas vecinos.
2. Estrategia de Conservación y Desarrollo Sostenible de las Áreas de Manejo: Con la cual se pretende el desarrollo de programas de restauración y conservación de la reserva forestal y de su conexión con las áreas protegidas aledañas.
3. Estrategia para la Vinculación de la Comunidad a la Conservación de las Áreas de Manejo: Con la cual se pretende la participación de las comunidades a la protección de la reserva a través de proyectos productivos sostenibles que generen ingresos o beneficios para ellas y para la reserva.
4. Estrategia de Diseño y Construcción Sostenible de la Vía: Con la cual se busca elaborar un diseño especial de ingeniería que minimice las intervenciones sobre la reserva e implementar un manejo ambiental riguroso para la construcción y operación de las obras de infraestructura que limite la posibilidad de ingreso hacia las áreas protegidas.
5. Estrategia de Operación, Control y Vigilancia: Con la cual se busca la permanencia de las medidas de manejo implementadas, mantener un estricto control y vigilancia sobre las áreas protegidas, e implementar un esquema participativo de seguimiento y monitoreo de la ejecución de las medidas.

El Plan Integrado – PMASIS, permite que otros actores que hacen presencia en la zona como la Empresa de Energía de Bogotá (EEB) con su línea de interconexión eléctrica a 230 Kv Betania y la Empresa de Energía del Putumayo que opera la línea de transmisión eléctrica a 115 Kv, construida por EPSA, que atraviesan la reserva forestal por el mismo corredor donde se proyecta la Variante San Francisco – Mocoa, se vinculen al desarrollo y financiación de las mencionadas estrategias, articulando la ejecución de sus planes de manejo y compensación a los programas y proyectos del PBMAS de la reserva forestal. En este sentido, vale la pena recordar que el MAVDT mediante Resolución No. 268 de noviembre de 2006, otorgó licencia ambiental a la Línea de interconexión de 230 Kv a la EEB, autorizó la sustracción de 65,132 has de la Reserva Forestal Protectora de la cuenca alta del Río Mocoa y ordenó, entre otros, un plan de compensación forestal que bien puede articularse al PBMAS elaborado por CORPOAMAZONÍA e INVIAS.

De otro lado, es importante mencionar que paralelamente a la entrega del EIA de la Variante, CORPOAMAZONÍA hará entrega del estudio del PBMAS para que se haga la respectiva evaluación y se expidan los actos administrativos correspondientes para la consolidación de la ampliación de la zona de reserva forestal. Copia de la comunicación de radicación será aportada por INVIAS al expediente de la Variante para que así quede en firme el compromiso

de apoyar financieramente su ejecución como parte de las medidas de compensación previstas en el Plan de Manejo Ambiental de la Variante San Francisco –Mocoa.

Por último vale, vale la pena destacar que el diseño de estas estrategias son el fruto de un proceso amplio de información y participación pública que se desarrolló entre junio del año 2006 hasta julio del año 2008 y que contó con la colaboración y el aporte de iniciativas para la elaboración de los Términos de Referencia y diseño de medidas de manejo de los estudios socio-ambientales, de actores de la zona, de las autoridades ambientales regional y nacional, representantes de las comunidades, ONGs, y delegados de las autoridades municipales, regionales y nacionales. El aporte colectivo en esta etapa de planeación, configuró las bases para plantear el llamado “Pacto Institucional” al que están llamadas todas las entidades y organismos que pueden aportar recursos e iniciativas, y aquellas que tienen a su cargo la ejecución de los programas propuestos, para que el proyecto vial se constituya en el eje articulador del desarrollo sostenible regional.

1.1. ANTECEDENTES

El Instituto Nacional de Vías, así como la Gobernación del Putumayo, han venido estudiando opciones para la conexión entre la capital Mocoa y el Municipio de San Francisco y su respectivo enlace con la carretera Pasto - Mocoa, con el objetivo de solucionar en forma definitiva los problemas existentes en la vía actual, construida a principios de la década de los 30's, la cual no cuenta con ningún tipo de diseño geométrico, representados en especificaciones limitadas de la banca, altas pendientes, curvas con radio mínimo, zonas inestables, profundos abismos y el inadecuado cruce de gran número de corrientes hídricas, lo que ha convertido a este trayecto en una zona de alta accidentalidad, cobrando a su vez la pérdida de un importante número de vidas humanas a lo largo de su periodo de operación.

Los estudios preliminares para la construcción de la variante fueron elaborados en 1984 por el antiguo Ministerio de Obras Públicas y Transporte a través de la firma Consultora Hidroestudios Ltda., donde se consideró inicialmente un corredor sobre la margen izquierda del río Mocoa, el cual fue descartado teniendo en cuenta factores de afectación ambiental.

La actual alternativa de construcción de la Variante San Francisco - Mocoa surge del Diagnóstico Ambiental de Alternativas efectuado por Hidromecánicas en el año de 1996. Posteriormente, esta variante recibió el apoyo del Gobierno Nacional y de los dirigentes del movimiento cívico que tuvo lugar en el departamento del Putumayo el mismo año, a través de los acuerdos que buscaban solucionar la problemática presentada por la carretera actual. Esta vía tiene precarias especificaciones técnicas, no permite un tránsito continuo y seguro, tiene restricciones en el flujo vehicular ya que sólo permite el tránsito máximo de vehículos de dos ejes.

En cumplimiento de los acuerdos pactados con las comunidades, la Gobernación del Putumayo, a través de COMENTE (Cooperativa de Municipios y Entidades Estatales Ltda.), encargó a la firma La Vialidad Ltda., la elaboración de los estudios para la construcción de la Variante San Francisco - Mocoa, los cuales finalizaron en agosto de 2002.

Posteriormente, el INVIAS contrató con la firma Consultoría Colombiana S.A., la elaboración de los estudios de Fase III, segunda etapa, incluido el Estudio de Impacto Ambiental para la construcción de la Variante, los cuales fueron entregados en el año 2003.

Para la construcción de esta variante el Instituto Nacional de Vías presentó el 11 de septiembre de 1996, el Estudio de Diagnóstico Ambiental de Alternativas para la Variante San Francisco – Mocoa, ante el entonces Ministerio del Medio Ambiente (hoy Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial –MAVDT) la solicitud de Licencia Ambiental, para el proyecto Variante San Francisco - Mocoa (Ver Plano 2688-AMB-GE-001) y desde allí ha surgido el siguiente proceso:

- El Ministerio de Medio Ambiente (MMA), hoy Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT) expidió Auto No.710 de 30 de octubre de 1996, mediante el cual avocó conocimiento de la solicitud de Licencia Ambiental.
- El Ministerio de Ambiente expide el Auto No.857 del 23 de diciembre de 1996 requiriendo al Instituto Nacional de Vías (INVIAS) se estudien y se presenten nuevas alternativas para el proyecto.
- El INVIAS interpuso un recurso contra el Auto 857 del 23 de diciembre de 1996.
- El MMA mediante Auto No.125 del 10 de marzo de 1997, se ratificó en el mencionado Auto y requirió al INVIAS para efectuar el mejoramiento y rehabilitación del trazado de la vía actual para lo cual debía presentar el Estudio de Impacto Ambiental.
- El INVIAS a su vez solicitó reconsiderar el contenido del Auto No.125 en la solicitud de la comunidad de Mocoa de realizar una Audiencia Pública.
- Soportado en la solicitud efectuada por la Comunidad, el MMA ordenó mediante Auto 017 del 20 de enero de 1999 la realización Audiencia Pública en la Ciudad de Mocoa con la asistencia de los interesados, la cual se realizó el 5 de marzo de 1999 en la ciudad de Mocoa.
- El MMA expidió el Auto No.202 del 25 de junio de 1999, donde revoca el Auto No.125 del 10 de marzo de 1997 y solicita presentar el Estudio de Impacto Ambiental para la denominada Alternativa No.1 –Trazado Hidromecánicas Ltda., soportado en los estudios existentes, en la visita realizada al área de influencia del proyecto y los resultados de la audiencia pública realizada, tal como se menciona en el Concepto del MMA número 169 de 1999, donde adicionalmente se concluye que dicha alternativa corresponde a la más viable desde el punto de vista social, geológico, geomorfológico, técnico y ambiental.
- El INVIAS entregó al MAVDT el Estudio de Impacto Ambiental de la Variante San Francisco – Mocoa el 20 de agosto del 2003 y solicitó el inicio del proceso de sustracción del corredor vial de la Zona de Reserva Forestal Protectora del Río Mocoa. Junto con el Estudio de Impacto Ambiental se remitió certificación del Ministerio del Interior en donde consta que en el área de influencia directa del proyecto no existe presencia de comunidades negras, ni indígenas.
- El MAVDT mediante Auto No.1083 de fecha 18 de Noviembre de 2003, modificó el artículo primero del Auto No. 304 del 21 de Marzo de 2002, reliquidando el cobro por el servicio de

-
- evaluación ambiental del proyecto construcción de la vía denominada variante San Francisco – Mocoa.
- El INVIAS interpuso Recurso de Reposición contra el Auto No.1083 del 18 de Noviembre de 2003.
 - El MAVDT mediante Auto No.510 del 4 de junio de 2004, se ratificó en el Auto No. 1083.
 - El INVIAS, mediante oficio radicado bajo el No.4120-E1-66671 de fecha 31 de agosto de 2004, remitió copia de la consignación correspondiente al pago por el servicio de evaluación ambiental del proyecto.
 - El grupo de Evaluación de la Dirección de Licencias, Permisos y Trámites ambientales, realizó visita de evaluación los días 13, 14 y 15 de Julio de 2005, emitiendo el Concepto Técnico No. 1543 de Agosto 25 de 2005.
 - El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, emitió el Auto 1691 del 16 de septiembre de 2005 en el que requiere al INVIAS información adicional o complementaria para tramitar la Licencia Ambiental.
 - El INVIAS interpone recurso de reposición mediante oficio radicado con el número 4120-E1-89789 del 29 de septiembre de 2005.
 - El MAVDT a través del Grupo de Evaluación de la Dirección de Licencias, Permisos y Trámites Ambientales emitió el concepto técnico No.1905 de 17 de noviembre de 2005.
 - Con base en el concepto técnico anterior, el MAVDT emite el Auto No. 2151 del 29 de noviembre de 2005 por la cual resuelve el recurso de reposición del INVIAS y ratifica en el Art. 1. : No revocar el Auto No.1691 de septiembre de 2005.
 - El INVIAS mediante Resolución No.05279 del 4 de septiembre de 2006 abrió el Concurso Público No. SAT-348-2006 cuyo objeto es la “Elaboración de los estudios de actualización y complementación a nivel de Fase III, de la variante San Francisco – Mocoa, en el Departamento de Putumayo.
 - El Consorcio DIN-SEDIC ganó el Concurso Público antes citado y suscribió el Contrato INV-2688 de 2006 con el INVIAS para la ejecución de los estudios.

1.2. OBJETIVOS Y ALCANCE DEL ESTUDIO**1.2.1. Objetivo general del estudio**

Actualizar y complementar el Estudio de Impacto Ambiental para la construcción de la Variante San Francisco – Mocoa, con base en el Estudio de Impacto Ambiental elaborado por Consultoría Colombiana (2003) para ser remitido por el Instituto Nacional de Vías, en el marco del Auto 1691 del 16 de Septiembre de 2005 al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

1.2.2. Objetivos específicos del estudio

- Actualizar, ajustar y complementar el Estudio de Impacto Ambiental elaborado por Consultoría Colombiana atendiendo las exigencias planteadas en los Autos del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial No.1691 del 16 de septiembre de 2005 y 2151 del 29 de noviembre de 2005, en el marco de los términos de referencia VTER-002 de 1997, vigentes para este proyecto.
- Efectuar la caracterización ambiental de la zona del proyecto con base en información primaria, la cual permitirá conocer de manera concreta y específica las condiciones actuales en que se encuentra la zona del proyecto. Para ello se realizó una evaluación puntual del medio físico-biótico, que permitió realizar el levantamiento de la línea base y la evaluación de impactos ambientales del proyecto.

Partiendo de la caracterización ambiental, definir una zonificación del proyecto, la cual permita identificar y especificar los aspectos críticos y/o sensibles del área de estudio, durante la construcción de las obras y la etapa de operación del proyecto.

- Realizar la identificación y calificación de impactos ambientales para determinar los impactos de importancia significativa, así como los residuales y acumulativos. Esta identificación considera dos escenarios: el primero la zona sin proyecto y el segundo, la zona con proyecto, la cual a su vez comprende las etapas de construcción y operación.
- Determinar una zonificación ambiental para el área del proyecto, que permita establecer los lugares críticos existentes y generados por el proyecto, y con base en ella, formular y definir las medidas de prevención, mitigación, control y compensación, para los componentes físico-bióticos, socio-económicos y culturales.
- Formular un Plan de Manejo Ambiental para la construcción y operación del proyecto que en concordancia con la zonificación ambiental definida, permita minimizar los impactos sobre la zona, haciendo particular énfasis en la formulación de medidas en beneficio de la conservación de la Reserva Forestal Protectora de la Cuenca Alta del Río Mocoa.
- Identificar y elaborar medidas de manejo ambiental, que se articulen con los proyectos de la zona, construidos a partir del PMASIS para potencializar las diferentes medidas de conservación

- Presentar ante el Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial la información necesaria para que éste pueda conceptuar sobre la sustracción del corredor vial del área de la reserva forestal de la cuenca alta del Río Mocoa.

1.2.3. Alcance

El alcance primordial del documento es actualizar, complementar, ajustar y elaborar el Estudio de Impacto Ambiental de la Variante San Francisco – Mocoa a partir de los estudios efectuados en el año 2003 por Consultoría Colombiana, cumpliendo con las exigencias efectuadas por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial mediante los Autos 1691/05 y 2151/05, con el objeto de continuar con los trámites de la Licencia Ambiental del proyecto en mención.

Teniendo en cuenta que el proyecto se encuentra enmarcado en el régimen de transición, se desarrolla con base en los términos de referencia para proyectos viales del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, VTER-002 de 1997.

1.3. ASPECTOS METODOLÓGICOS

Con el fin de abordar los diferentes componentes que interactúan en la conformación y descripción de la línea base, la identificación y evaluación de impactos, el Plan de Manejo y para atender los lineamientos de los términos de referencia entregados para el presente estudio y el Auto No.1691 del 16 de Septiembre de 2005, se presenta de manera resumida la metodología y alcance de cada uno de los capítulos que conforman el presente documento, información que será detallada, de manera particular, más adelante.

En el Capítulo Primero (1) a nivel de Introducción se busca posicionar al EIA en lo referente a su evolución técnica, ambiental y administrativa, para lo cual de manera resumida se presentaron los antecedentes a partir del año 1996, junto con la definición de los objetivos y el alcance del estudio, tal como se mencionó. Adicionalmente, a nivel informativo se presenta el equipo multidisciplinario que desarrolló el estudio, lo que permitió el cubrimiento de las diferentes áreas técnicas necesarias para el desarrollo del estudio.

Este primer capítulo incluye un numeral denominado MARCO LEGAL, con el que se busca garantizar que el desarrollo del Estudio y las obras proyectadas estén enmarcados en las políticas y normas vigentes, en lo que tiene que ver con la incidencia de leyes, decretos, resoluciones, acuerdos y demás actos administrativos, que de alguna manera definen los procedimientos, requerimientos técnicos, sociales, ambientales, restricciones del uso del suelo y declaratorias de áreas protegidas.

En el Capítulo Segundo (2), se procedió a realizar una descripción del proyecto que pretende establecer como primera instancia su localización, área de influencia y trazado final de la vía, para lo cual se analizaron diferentes aspectos como son la red vial existente, la determinación de la demanda de los usuarios sobre la vía y el pronóstico de tráfico. Un punto muy importante que aparece en este Capítulo, corresponde a la localización y definición técnica de las estructuras requeridas, tal como puentes, box culvert, alcantarillas, desvíos y canalización de cauces y obras complementarias de paso de fauna y conectividad con la reserva forestal declarada.

Una vez conocida la información anterior se procedió a realizar el análisis de la obra, en términos de cronograma, requerimientos de personal, maquinaria, materiales, campamentos, remoción de material vegetal, manejo de explosivos, demanda de recursos naturales y la disposición final de materiales. Con esta información se logró generar propuestas de mejoramiento del trazado vial en los dos frentes, Mocoa y San Francisco.

En el Capítulo Tercero (3), contando con la argumentación técnica, ambiental, social y administrativa suficiente, se logra de manera más objetiva definir lo que en adelante se entenderá como Área de influencia Indirecta (AII) y Área de Influencia Directa (AID), cuya delimitación geográfica es indispensable para lo que será el desarrollo de los capítulos dedicados a la caracterización de la zona, la identificación de impactos ambientales y el diseño del Plan de Manejo Ambiental.

Conocidos los detalles constructivos y por menores de las estructuras requeridas, junto con el corredor vial, enmarcados en las áreas definidas como AII y AID, en el Capítulo Cuarto (4) se realiza la Caracterización Ambiental del área de Influencia Indirecta, tocando temáticas de indudable incidencia como son los Aspectos Físicos (geología, edafología, hidrología, climatología, fisiografía), Aspectos Bióticos (flora y fauna) y Aspectos Sociales (demografía, condiciones de vida, necesidades básicas insatisfechas, servicios públicos, comunicaciones, salud, educación, turismo y cultura indígena); así como el análisis del trabajo efectuado directamente con las comunidades asentadas en la vía actual San Francisco - Mocoa.

En el Capítulo Quinto (5) correspondiente a la Caracterización del Área de Influencia Directa exclusivamente, se pretende hacer énfasis en el detalle sobre lo que será el proceso constructivo, abarcando nuevamente las diferentes temáticas, con el aporte de información primaria sobre el corredor vial obteniendo análisis detallados como la zonificación geosférica, identificación de zonas inestables en los frentes Mocoa y San Francisco, caracterización geomecánica de los materiales de corte, evaluación hidrogeológica, fuentes de materiales, zonas de disposición final de estériles, perfiles de suelos, capacidad y conflicto del uso del suelo, evaluación del monitoreo de aire y ruido, calidad de agua, inventario forestal y caracterización florística, fauna, participación ciudadana y aspectos arqueológicos, entre otros.

En el Capítulo Sexto (6) se desarrolla la Zonificación Ambiental del área de estudio mediante un proceso de análisis geográfico en el cual se integra información espacial, contando con información cartográfica escala 1:50.000, con el propósito de identificar áreas que comparten elementos comunes y que sirven de base para tomar decisiones para el manejo y ordenamiento del territorio, y de esta manera establecer las potencialidades, fragilidades y sensibilidad ambiental. Su propósito principal es ser la base para realizar el análisis de susceptibilidad ambiental que permite valorar cualitativa y/o cuantitativamente cada unidad establecida en la Zonificación Ambiental de acuerdo con una calificación preestablecida que clasifica el nivel de vulnerabilidad de la unidad ante la ejecución del proyecto, en grados que varían desde “mínima restricción ambiental” hasta “restricción ambiental total”.

Para el desarrollo del Capítulo Siete (7), Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales se tomó el área de influencia directa del corredor vial y áreas aledañas a la misma, porque allí es donde se deben evaluar los cambios generados sobre los distintos componentes físico, biótico, socio-económico y cultural en las etapas sin proyecto y con proyecto y en este último para las fases de construcción y operación de la vía. En algunos casos, puntuales se toma un área más

extensa correspondiente al Área de influencia indirecta, especialmente es aspectos de tipo socio-económico y cultural.

La identificación y calificación de impactos se desarrolló partir del enfoque interdisciplinario aportado por los distintos profesionales que participaron en el presente estudio, siguiendo la guía metodológica para la evaluación del Impacto Ambiental de CONESA, para lo cual se utilizó inicialmente la Matriz de Causa - Efecto o de identificación de Importancia, en la cual se identificaron las actividades constructivas de la vía y los elementos o factores ambientales a impactar, bajo una óptica de relación Causa - Efecto para los tres escenarios del proyecto, desglosada en Sistemas, subsistemas, factores, elementos y actividades.

Posteriormente, se elaboró la Matriz de importancia en la cual se determinó el valor de Importancia para cada impacto identificado, partiendo de la valoración numérica de 12 parámetros a saber: naturaleza, intensidad, extensión, momento, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, efecto, periodicidad, sinergia y acumulación y finalmente se elaboró la Matriz de Cuantificación de los impactos ambientales, que permitió de forma depurada establecer para los diferentes escenarios del proyecto los daños generados, para posteriormente instrumentarlos con la construcción de los indicadores que permitirán medir la forma como están actuando las acciones emprendidas en el Plan de Manejo Ambiental.

La Zonificación de Manejo Ambiental del proyecto se desarrolla en el Capítulo Octavo, parte de la caracterización del área de estudio y los elementos de análisis que se utilizaron en la Zonificación Ambiental definida en el Capítulo Sexto, sin embargo, se diferencia de la anterior zonificación porque su orientación es establecer claramente las restricciones para la construcción del proyecto y su representación se realiza sobre cartografía base con mayor detalle a escala 1:10.000. Para cada área temática y teniendo como marco las cualidades relevantes del territorio y la información disponible, se procedió a la identificación de variables del territorio a incluir en el análisis espacial determinando tres categorías claramente diferenciadas: Áreas de exclusión, Áreas de intervención con restricciones y Áreas de intervención.

El Plan de Manejo Ambiental que será explicado en el Capítulo Nueve se diseñó con base en los resultados de la caracterización del área indirecta y directa del proyecto, en la calificación del impacto ambiental, producto de la identificación y evaluación de la calidad ambiental de los diversos factores del medio ambiente y de las actividades constructivas generadoras de impacto y en los resultados de la zonificación de manejo ambiental del proyecto. El Plan se ha estructurado en programas de manejo para los componentes abiótico, biótico y socioeconómico. Los diferentes programas se presentan en fichas de manejo ambiental, las cuales describen las respectivas medidas de prevención, control, mitigación, corrección y/o compensación que se deben implementar y ejecutar durante la construcción y operación de la variante San Francisco – Mocoa, indicadores de seguimiento, responsables y evaluación de costos.

Como parte de este marco metodológico vale la pena resaltar que la obtención de información primaria, se realizó bajo lo definido en las normas y protocolos vigentes, en especial en lo que tiene que ver con el monitoreo ambiental.

Con respecto a la cartografía requerida, es evidente como lo confirma el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) que su disposición es muy limitada para la zona de estudio. Según este instituto para los municipios de San Francisco y Mocoa se encuentran cartografía parcial a

escala 1:25.000 (digital), 1:50.000 (análoga) y cubrimiento total a escala 1:100.000 (digital y análoga). (Anexo 1-1)

Esta situación obligó al Consultor utilizar e interpretar fotografías LANDSAT correspondientes a los años 2005 y 2007, acompañadas de fotografías aéreas y trabajos de topografía de verificación, realizados por la firma La Vialidad Ltda. y los correspondientes a la actualización de los diseños que hacen parte del presente estudio.

La información existente en el Estudio de Impacto Ambiental realizado por la firma Consultoría Colombiana, el cual fue entregado al MAVDT en el año 2003, se complementó el levantamiento de 98 parcelas de 0.1 ha. El trabajo de campo se realizó entre 21 de mayo y 5 de junio y el 13 de junio y 13 de julio del 2007.

De igual forma, se efectuó el levantamiento forestal de las áreas destinadas a sitios de disposición final de materiales, fuentes de materiales y áreas destinadas para campamentos, plantas e infraestructura en general. También, se hizo un inventario de fauna a partir de información secundaria y primaria recolectada en campo mediante observaciones directas de individuos y de las áreas, identificando en ellas coberturas vegetales y otras señales que permitieran determinar las especies de animales presentes a lo largo del corredor vial en estudio y sus áreas aledañas. En el componente socioeconómico y cultural se efectuaron acercamientos con las comunidades a través de talleres y encuestas.

1.4. CONTENIDO DEL ESTUDIO

El documento se elaboró organizado en los siguientes capítulos, tomando como base los Términos de Referencia VTER-002:

Resumen Ejecutivo.

1. Introducción.
2. Descripción y Análisis del Proyecto.
3. Áreas de Influencia del Proyecto.
4. Caracterización ambiental del Área de Influencia Indirecta)
5. Caracterización ambiental del Área de Influencia Directa.
6. Zonificación ambiental del área de Influencia.
7. Identificación y evaluación de Impactos ambientales.
8. Zonificación de manejo ambiental del proyecto.
9. Plan de Manejo Ambiental.
10. Plan de Seguimiento y Monitoreo.

11. Plan de Contingencia.
12. Auditorias ambientales y Evaluaciones *Expost*
13. Inversión del 1%

Bibliografía

Anexos

1.5. RELACIÓN DE PARTICIPANTES EN EL ESTUDIO, LABORATORIOS Y EQUIPO UTILIZADO EN CAMPO

En la Tabla 1-1 se presenta la relación de todos los profesionales que participaron en el desarrollo del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto.

Los laboratorios que desarrollaron las actividades correspondientes al monitoreo ambiental se relacionan a continuación:

- ASA Franco & Cía Ltda.: análisis de calidad de agua (físico-químicos, bacteriológicos e hidrobiológicos), monitoreos de calidad de aire y ruido.
- Agrosoil Lab.: Análisis de muestras de suelos.
- Herbario Amazónico Colombiano (COAH) del Instituto de Investigaciones Amazónicas Sinchi: clasificación taxonómica de muestras vegetales recolectadas en campo durante el inventario forestal del corredor vial y de las áreas destinadas a Sitios de disposición final de materiales, fuentes de materiales y áreas para infraestructura como campamentos y plantas.

El equipo de campo utilizado corresponde a: carpas, bolsas de dormir, linternas tipo minero y de mano, lámparas, estufas a gas portátiles, binóculos, redes de niebla, cámaras fotográficas, cortarramas, barretones, holladoras, palas, machetes, bolsas plásticas, cinta de marcación, pinturas, sogas y poleas, entre otros. Además se necesitó contratar animales de carga para el traslado de materiales, equipos y víveres.

TABLA 1-1 PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN EL ESTUDIO

CARGO	NOMBRE	PROFESIÓN Y OTROS TÍTULOS	RESPONSABILIDAD POR ÁREAS
Director del Proyecto	Juan Guillermo Vásquez P.	Ingeniero Civil.	Director General del Proyecto.
Especialista del Estudio Ambiental	Fernando Useche	Ingeniero Civil. Especialista en recursos hidráulicos	Asesor del Estudio de Impacto Ambiental. Plan de Manejo Ambiental.
Especialista del Estudio Ambiental	Carlos Guillermo Martín N.	Ingeniero Forestal. Especialista. En sensores remotos aplicado a levantamientos de suelos.	Especialista Ambiental: Inventario Forestal, cartografía en SIG, zonificación, otros.
Especialista del Estudio Ambiental	Alberto Baquero Vega	Ing. Civil. Master en Ingeniería Ambiental.	Asesor del Estudio de Impacto Ambiental.
Abogada	Uldy Delgado	Abogada. Especialista en Derecho Minero –Energético.	Asesora jurídica Marco legal
Coordinadora Ambiental	Maria Consuelo Santos S.	Médico Veterinario Zootecnista. Especialista en Gestión social y Ambiental.	Coordinación y apoyo en las diferentes áreas del EIA. Evaluación de Impactos.
Especialista en Diseño de vías	Juan Carlos Morales	Ingeniero Civil. Especialista en Diseño y construcción de vías y aeropistas. Especialista en Gerencia de proyectos.	Diseño del corredor vial y obras civiles.
Especialista en Tránsito	Javier Bastidas	Ingeniero Civil. Especialista en Transporte. Maestría en Ingeniería – Transporte.	
Especialista en Pavimentos	Hildebrando Ciendua	Ingeniero Civil, Especialista en Sistemas Gerenciales de Ingeniería. Magíster en Ingeniería con énfasis en Geotecnia.	
Especialistas en Estructuras	Germán Bulla	Ingeniero Civil. Magíster en Ingeniería Civil.	
	Carlos Castro	Ingeniero Civil. Magíster en estructuras	
	Pedro Alba	Ingeniero Civil. Especialista en estructuras	
	Hernán Mahecha	Ingeniero Civil. Especialista en estructuras	
	José Nelson Díaz	Ingeniero Civil. Magíster en Ingeniería Civil	
Especialista en Costos y Presupuesto	Jair Aguirre	Ingeniero Civil.	
Geólogo	Edgar Forero	Geólogo, Especialista en Impacto Ambiental. Maestría en Medio Ambiente y Desarrollo.	Componente Físico: caracterización, Zonificación, Evaluación de Impactos, Planes de Manejo, Seguimiento, Monitoreo y Plan de Contingencia.
Especialista en Geotecnia	Hildebrando Ciendua	Ingeniero Civil, Especialista en Sistemas Gerenciales de Ingeniería. Magíster en Ingeniería con énfasis en Geotecnia.	
Especialista en Climatología, hidrología, hidráulica y socavación.	Alejandro Durán	Ingeniero Civil. Magíster en Ingeniería – Aprovechamiento de recursos hidráulicos.	
Profesional en Edafología.	Howard Venté Garcés	Administrador de Empresas Agropecuarias.	

TABLA 1-1 PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN EL ESTUDIO (continuación...)

CARGO	NOMBRE	PROFESIÓN Y OTROS TÍTULOS	ESPECIALISTAS RESPONSABILIDAD POR ÁREAS
Biólogo	Ricardo Reyes	Biólogo. Especialista en Ecología.	Componente Biótico: caracterización, Levantamiento de campo, Zonificación, Evaluación de impactos, Planes de Manejo, Seguimiento, Monitoreo y Plan de Contingencia.
Profesional experto en Herpetofauna.	Johann A. Peña Prieto	Biólogo.	
Profesional experto en Ornitología	Mauricio Gutiérrez Cayón	Biólogo.	
Profesional experto en Mastozoología y Entomología.	Beatriz Velásquez	Bióloga.	
Profesional para trabajo de Campo en levantamiento de vegetación.	Mónica Hernández	Bióloga.	
Profesional para trabajo de Campo en levantamiento de vegetación.	Fidel Martínez	Biólogo. Maestría en Biología, Línea Ecología.	
Especialista de apoyo para complementación de los componentes fauna y vegetación.	Yolima Martínez Guerrero	Bióloga. Master en Biología línea ecología.	
Especialista para la complementación del componente faunístico (peces)	Liz Anyury Lozano Ortiz	Bióloga. Doctora en Nuevos Recursos y Sustentabilidad. Especializada en Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos	Componente socioeconómico, cultural y arqueológico, Zonificación, Evaluación de impactos, Planes de manejo, seguimiento y monitoreo.
Trabajadora Social	María Teresa Vallejo O.	Trabajadora Social. Magíster en Educación y Desarrollo Comunitario.	
Antropóloga – Área social	Rocío Ortiz Romo	Antropóloga.	
Trabajadora Social	Yinna Andrea Bedoya Romero	Trabajadora Social.	
Antropóloga – Arqueóloga	Esperanza Briceño Sánchez	Antropóloga.	Asesoría en la elaboración de la Evaluación y Calificación de Impactos Ambientales, metodología Conesa.
Asesor para Evaluación de Impactos	Fernando Sánchez Sánchez	Ing. Ambiental y Sanitario. Esp. en Proyectos de desarrollo. Magíster en Gestión Ambiental Empresarial. Doctor en Ciencias de la Ingeniería con énfasis en Gestión Medio Ambiental.	
Especialista para el PMA	William Rodrigo Bayona C.	Ingeniero Civil. Magíster en Ingeniería Ambiental con énfasis en Ingeniería Sanitaria.	Plan de Manejo, Plan seguimiento y Monitoreo.
Técnico en SISO y experto en Atención y prevención de desastres	Oscar Forero Bustos		Plan de Contingencias. Capacitación a personal de obra y Plan de evacuación del campamento base Putumayo.

1.6. MARCO LEGAL

Para abordar el estudio jurídico del proyecto vial, objeto del presente Estudio de Impacto Ambiental, se presentará, en primer término, el análisis del alcance del documento, en especial en lo concerniente al hecho que el proyecto está enmarcado en el régimen de transición y que se ajusta a los VTER-002 de 1997; luego se analiza la evolución histórica del trámite adelantado por el Instituto Nacional de Vías INVIAS ante el MAVDT para la obtención de las autorizaciones ambientales exigidas para la construcción del proyecto. A continuación se presenta el análisis legal de la compatibilidad del proyecto con las normas jurídicas nacionales, regionales y municipales, con especial énfasis en la presencia de la reserva forestal protectora del Alto Mocoa.

La tercera parte de este numeral se centrará en el análisis jurídico de las normas legales ambientales y de ordenamiento territorial que se deberán atender para la ejecución del proyecto.

1.6.1. Régimen de transición del procedimiento para tramitar la Licencia ambiental del proyecto.

El actual *régimen de transición* del procedimiento de licencias ambientales está contenido en el Artículo 2 del Decreto 500 de 2006, modificatorio del Decreto 1220 de 2005 básicamente en este asunto. Son cuatro (4) los casos transicionales consagrados en la actualidad:

- Cuando se hayan obtenido los permisos, concesiones, *licencias* y demás autorizaciones que se requerían antes de la expedición del Decreto 500/06, los proyectos, obras o actividades deberán continuar sus actividades bajo los términos, condiciones y obligaciones establecidas en los actos administrativos que se hubieran expedido.
- Cuando se haya iniciado el o los trámites para la obtención de la *licencia ambiental* o el establecimiento del plan de manejo ambiental antes de la expedición del Decreto 500/06, el proyecto, obra o actividad continuará con ese trámite y si lo obtiene, podrá adelantarse o podrá continuarse.
- Si el proyecto, obra o actividad inició su operación antes del 22 de diciembre de 1993 (fecha de expedición de la Ley 99) y su intención es reanudar su actividad, está obligado a presentar el Plan de Manejo Ambiental para los efectos pertinentes de evaluación y establecimiento.
- La última hipótesis, está relacionada con esos proyectos, obras o actividades que a la entrada en vigencia del Decreto 500/06 se encuentren bajo estas dos condiciones expresas: la primera, que no tengan licencia y, la segunda, que se encuentren operando. En este caso, la norma obliga a que el interesado presente un Plan de Manejo Ambiental en un plazo de 12 meses para que, al igual que en el evento anterior, se evalúe y establezca. Además, posibilita el inicio de un trámite sancionatorio para la aplicación de medidas preventivas o sanciones.

El proyecto vial variante San Francisco - Mocoa, desde esta óptica, se enmarca en la segunda de las hipótesis legales del Artículo 2 del Decreto, es decir, se trata de un proyecto que inició el

trámite para la obtención de la *licencia ambiental* antes de la expedición del Decreto 500/06, más exactamente bajo la vigencia de dos normas: (i) El primer Decreto reglamentario del Artículo 49 de la Ley 99/93, el Decreto 1753 de 1994 y (ii) La Resolución 655 de junio de 1996 que introdujo el concepto de unidad de acto administrativo al señalar que la licencia debía llevar implícitos los permisos, autorizaciones y concesiones ambientales necesarios para la ejecución del proyecto, aplicable para aquellas solicitudes presentadas a partir del día 06 de junio de 1996, como en este caso (la solicitud de licencia se presentó el 10 de septiembre de ese año).

En consonancia con estas disposiciones, los términos de referencia con base en los cuales se desarrolla el Estudio de Impacto Ambiental son aquellos que mediante Auto No.202 de junio 25 de 1999 fijó el Minambiente, acto administrativo que viabilizó la alternativa de construcción y, consecuentemente, ordenó la elaboración del EIA. Este Auto hace parte del trámite de licenciamiento bajo el cual se desarrolla esta solicitud, es decir, bajo el régimen de transición del Decreto 500/06 en lo relativo con la segunda opción legal allí establecida.

Esta afirmación está soportada, además, en las siguientes consideraciones legales:

- El Artículo 13 del actual régimen de licenciamiento ambiental (Decreto 1220/05) conserva la plena validez de los términos de referencia establecidos por el Minambiente con anterioridad a la entrada en vigencia del Decreto. Como ya se dijo, los términos VTER-002-1997 se establecieron en el Auto No.202 de junio de 1999.
- El régimen actual de licenciamiento ambiental establece 2 eventos para la expedición o actualización de nuevos términos por parte del Minambiente: el primero, dentro de los 6 meses siguientes a la expedición del Decreto 1220/05, respetando la plena validez de aquellos expedidos con anterioridad y, el segundo, dentro del mes siguiente a la expedición del Decreto 500/06 exclusivamente para los casos 3 y 4 de transición de su Artículo 2, las que no son aplicables a este proyecto.

1.6.2. ANTECEDENTES

El INVIAS mediante oficio de fecha septiembre 10 de 1996 solicitó al entonces Ministerio del Medio Ambiente el inicio del trámite de licencia ambiental del proyecto vial “Construcción de la variante Mocoa – San Francisco” para lo cual presentó 3 alternativas para el trazado de la vía con el diagnóstico ambiental de alternativas para la definición de la alternativa por parte de la autoridad ambiental. Se advirtió que en la zona de influencia del proyecto no se había identificado la presencia de resguardos indígenas tal como lo señaló el Ministerio del Interior.

El Ministerio mediante Auto No.710 del 30 de octubre de 1996 avocó el conocimiento de la solicitud de Licencia Ambiental, ordenó la apertura del expediente bajo el número 1358 y ofició al Ministerio del Interior con la finalidad que se certificara la existencia de comunidades negras e indígenas.

El análisis ambiental del Ministerio del Medio Ambiente, contenido en el Concepto Técnico No.0644 de diciembre 10 de ese mismo año, recomendó al INVIAS la presentación de nuevas alternativas para el proyecto, habida consideración de que las opciones presentadas no eran viables desde el punto de vista ambiental por cuanto afectaban de manera directa y ponían en

riesgo el equilibrio ambiental de la reserva forestal protectora. Recomendación que se acogió en el Auto No.857 de diciembre 23 de 1996 por el cual se solicitó a INVIAS la presentación de nuevas alternativas para la construcción del proyecto.

Contra la decisión adoptada por el Ministerio en el Auto No.857 de 1996, se presentó recurso de reposición mediante escrito de enero 08 del año siguiente, que se desató mediante Auto No.125 de 1997 expedido por la Subdirección de Ordenamiento y Evaluación Ambiental de la Dirección Ambiental, Sectorial del Ministerio en el sentido de negar la reposición interpuesta y, consecuentemente, confirmar su decisión de no otorgar viabilidad ambiental a las alternativas denominadas Hidromecánicas e Hidroestudios, además de adicionar el requerimiento para INVIAS en el sentido de elaborar el Estudio de Impacto Ambiental del trazado, mejoramiento y rehabilitación de la vía actual para lo cual anexó los respectivos términos de referencia.

En nueva solicitud presentada por INVIAS el día 27 de abril de 1998, se solicitó al Ministerio reconsiderar la decisión contenida en el auto No.125 de 1997 para permitir el desarrollo de la alternativa denominada "Hidromecánicas".

Posteriormente, mediante Auto No.017 de enero 20 de 1999, el Ministerio ordenó la celebración de la audiencia pública ambiental en respuesta a la petición elevada por la comunidad de Mocoa respaldada por 324 firmas de pobladores y allegada a la entidad el día 15 de diciembre de 1998 por intermedio de INVIAS y que se celebró el día 05 de marzo de 1999 en la ciudad de Mocoa (Putumayo).

Con apoyo en las consideraciones presentadas por la comunidad en la audiencia pública, el MAVDT mediante Auto No.202 de junio 25 de 1999 modificó las decisiones adoptadas en actos administrativos anteriores de la siguiente forma:

- Revocó el Auto No.125 de 1997 por el cual confirmó su decisión de no otorgar viabilidad ambiental a las alternativas denominadas Hidromecánicas e Hidroestudios, además de adicionar el requerimiento para INVIAS de elaborar del Estudio de Impacto Ambiental del trazado, mejoramiento y rehabilitación de la vía actual para lo cual anexó los respectivos términos de referencia.
- Solicitó a INVIAS la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental para la alternativa 1 – trazado Hidromecánicas Ltda. de conformidad con los términos de referencia VTER – 002 y algunas especificaciones adicionales contenidas en el párrafo primero del mencionado Auto; Adicionalmente, solicitó a INVIAS efectuar el trámite de sustracción del área de reserva forestal de la Cuenca Alta del Río Mocoa.
- Ordenó la entrega de una copia del Estudio de Impacto Ambiental a CORPOAMAZONÍA a efecto que dicha entidad emitiera su concepto sobre el proyecto.

En una nueva comunicación de INVIAS identificada con la radicación No.3113-1-16694 de diciembre de 2002, se remitió al Ministerio de Ambiente una certificación del Ministerio del Interior sobre la no existencia de comunidades indígenas en el área del proyecto.

En cumplimiento de algunas de las obligaciones establecidas en el Auto No.202 de 1999, INVIAS remitió el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto el día 21 de agosto de 2003

(radicación No.3111-1-12989) para el análisis de las solicitudes de sustracción del área de la reserva forestal protectora y licenciamiento ambiental del proyecto vial.

Con relación al cobro del servicio por concepto de evaluación ambiental del proyecto el Ministerio estableció el monto mediante Auto No.304 de 21 de marzo de 2002; cobro que se reliquidó en decisión posterior contenida en Auto No.1083 de noviembre 18 de 2003 y que confirmó mediante Auto No.510 de junio 04 de 2004, cuyo pago fue allegado al Ministerio mediante comunicación No.4120-E1-66671 de agosto 31, también de 2004.

Los días 27 y 29 de septiembre de 2004, mediante comunicaciones identificadas con los Nos. de radicación 1080-2-74581 y 1080-2-75324, en su orden, el Ministerio de Ambiente solicitó a INVIAS efectuar la solicitud formal de la sustracción del corredor vial de la Zona de Reserva Forestal Protectora del Río Mocoa ante la Dirección de Ecosistemas y de presentar a CORPOAMAZONÍA copia del Estudio de Impacto Ambiental.

Evaluado el Estudio de Impacto Ambiental presentado por INVIAS y en desarrollo del trámite de licenciamiento ambiental, el Ministerio mediante Auto No.1691 de septiembre 16 de 2005 solicitó información técnica adicional o complementaria; decisión contra la cual INVIAS presentó recurso de reposición mediante oficio No.4120-E1-89789 de septiembre 29 de 2005 y que se desató en Auto No.2151 de noviembre 29 de 2005 que confirmó en su totalidad el contenido del acto administrativo recurrido.

Los plazos del trámite de licenciamiento, tal como lo dispone el artículo 23 del Decreto 1220 de 2005, se encuentran suspendidos a la espera de la información adicional solicitada en el mencionado Auto No.1691 de 2005. Una vez allegada la información, el MAVDT dispone de 15 días hábiles para solicitar a otras autoridades o entidades sus respectivos conceptos técnicos o informaciones pertinentes, quienes deberán remitirlos en un término máximo de 30 días hábiles.

Finalizado este último plazo de requerimiento o recibida la información, el MAVDT deberá expedir el auto que declara reunida toda la información para proceder a su pronunciamiento sobre la viabilidad o no del proyecto y otorgar o negar la licencia en un término máximo de 15 días hábiles.

Contra la decisión del Ministerio procede, en vía gubernativa, el recurso de reposición que deberá elevarse ante la misma autoridad o funcionario que expida el acto administrativo correspondiente.

1.6.3. POSICIONAMIENTO DEL PROYECTO CON RELACIÓN A LA NORMATIVIDAD NACIONAL Y REGIONAL

Para iniciar el estudio y análisis jurídico del posicionamiento del proyecto, es necesario recordar que el proyecto de construcción de la variante Mocoa - San Francisco se localiza en la zona noroccidental del departamento de Putumayo, zona que se ha denominado comúnmente Alto Putumayo conformado por San Francisco, Sibundoy, Santiago y Colón, en el área sur de la Amazonia. El propósito fundamental del proyecto vial consiste en la unión, por la margen derecha del río Mocoa, de las poblaciones de Mocoa y San Francisco para convertirse en el corredor alternativo que conectará la zona sur (Pasto) con el centro del país (Neiva – Bogotá).

En este acápite se hará mención a la normatividad nacional y regional que fue consultada y analizada para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental, de tal manera que el proyecto vial de cumplimiento al régimen legal vigente en materia ambiental, minera, de ordenamiento territorial, de protección del patrimonio arqueológico, de protección de los mecanismos de participación ciudadana, entre otros.

1.6.3.1. Normas ambientales relacionadas con la Reserva Forestal Protectora del Alto Mocoa

Existe un tramo de 30 kilómetros aproximadamente, ubicado dentro de la zona de reserva forestal de la cuenca alta del río Mocoa, por lo cual, es necesario analizar los efectos jurídicos que implica el hecho que una zona esté declarada como Reserva Forestal; tal como lo señala el Artículo 47 del Código Nacional de Recursos Naturales Renovables, la declaratoria de reserva de una porción determinada o de la totalidad de recursos naturales renovables de una región o zona se hace con varios propósitos: para organizar o facilitar la prestación de un servicio público, para adelantar programas de restauración, conservación o preservación de dichos recursos y del ambiente o cuando el Estado decide explotarlos.

Un primer efecto jurídico de tal declaratoria, de conformidad con la norma citada es el hecho de que los bienes afectados quedan excluidos de concesión de autorización de uso a particulares. En el caso de la Reserva Forestal del Alto Mocoa, el propósito de su declaratoria, tal como lo establece el artículo segundo del Acuerdo 14 de 1984 y la Resolución Ejecutiva 224 del mismo año, es el carácter PROTECTOR. Dicha condición implica, atendiendo lo establecido en el Artículo 204 del CNRNR, que la zona “debe ser conservada permanentemente con bosques naturales o artificiales, para proteger estos mismos recursos u otros naturales renovables”. El efecto que prevalece es el protector y sólo se permite la obtención de frutos secundarios del bosque.

No obstante esta disposición, reconoce el legislador la necesidad de adelantar obras de infraestructura dentro de las áreas de reserva en cuyo caso impone la obligación de obtener licencia previa (Artículo 208 del CNRNR). Simultáneamente consagra que si en el área de reserva por razones de utilidad pública o interés social es necesario realizar actividades económicas que impliquen la remoción de bosques o el cambio en el uso de los suelos la zona afectada debe ser previamente sustraída de la reserva (Artículo 210 CNRNR).

Ahora bien, con respecto a los terrenos que existan dentro de la zona de reserva se presentan varios efectos legales:

- Frente a terrenos baldíos ubicados dentro de la zona de reserva está expresamente prohibido a las autoridades su adjudicación a particulares pues se consideran baldíos reservados por el Estado, pero existe la opción legal de otorgar concesiones de uso cuando el terreno esté desprovisto de bosques con la finalidad de que el concesionario establezca bosques artificiales y los pueda aprovechar, a voces de lo establecido por el Artículo 209 del CNRNR;
- Con respecto a las mejoras en los predios afectados por la reserva la citada norma establece que no hay lugar a reconocer el valor de las mejoras hechas en una región una vez haya sido declarada área de reserva forestal ni tampoco cuando en alguna de dichas áreas se hayan hecho dichas mejoras después de la entrada en vigencia del Código. En

conclusión, en caso que se pretendan reconocer mejoras sobre los predios afectados por la reserva sólo es posible dicho reconocimiento para aquellas que hayan sido efectuadas antes de su declaratoria, es decir, antes de 1984, no después.

- En relación con predios de carácter privado o particular, la declaratoria de reserva implica una limitación al derecho de dominio toda vez que limita las posibilidades del propietario del predio a hacer uso de dicho derecho pues legalmente se le impone la obligación de dedicar su predio exclusivamente a las actividades para las cuales se declara una reserva, en este caso, el carácter protector.

De otra parte, es necesario advertir que la validez de la Reserva Forestal Protectora del Alto Mocoa, de conformidad con el Artículo cuarto (4) del Acuerdo 14 de abril 25 de 1984 en concordancia con los artículos 33 y 77 del Decreto Ley 133 de 1976 está sujeta al cumplimiento de tres obligaciones: (i) Su aprobación por parte del Gobierno Nacional, requisito cumplido mediante la expedición de la Resolución Ejecutiva No.224 del mismo año; (ii) Su publicación en el Diario Oficial y en la Alcaldía del municipio de Mocoa (en ese entonces intendencia del Putumayo) de conformidad con el Artículo 55 del Código de Régimen Político y Municipal, publicación que se efectuó en el Diario Oficial No.36826 del 08 de enero de 1985, y; (iii) La inscripción en la Oficina de Registro de Instrumentos Públicos del respectivo circuito en cumplimiento de lo dispuesto en los Artículos 96 y 97 del Código Fiscal Nacional, requisito cuyo cumplimiento se demuestra con la anotación pertinente en cada uno de los predios de carácter particular que se encuentren dentro de la reserva.

En este punto se hace necesario resaltar que el cumplimiento de los requisitos es indispensable para que la Reserva Forestal Protectora sea válida, es decir, para que surta los efectos jurídicos perseguidos, consistente en el mantenimiento del carácter exclusivamente protector de la zona. Por tratarse de una reserva de carácter nacional, la entidad responsable del cumplimiento de estos requisitos de validez de la reserva es el MAVDT.

Para la sustracción de la reserva forestal del área correspondiente al corredor vial, es necesario que se presente en forma previa su delimitación tal como lo señala el artículo 210 del CNRNR y en forma complementaria atender el requerimiento técnico a que hace referencia el artículo 1 numeral 1.3 del auto 1691 de 2005 del Ministerio, autoridad ambiental competente para dicho trámite, consistente en identificar claramente el trazado de la poligonal indicando puntos, linderos, distancias entre puntos, azimut, coordenadas planas o geográficas con su respectiva memoria descriptiva.

1.6.3.2. Planes de Ordenación de Cuencas (POMCAS) expedidos por CORPOAMAZONÍA

Respecto a la expedición de POMCAS por parte de la autoridad ambiental regional CORPOAMAZONÍA, se consultaron los actos administrativos expedidos para la reglamentación de cuencas hidrográficas en el área del proyecto. Al respecto se verificó que CORPOAMAZONÍA expidió el POMCA del río Pepino mediante resolución 0306 de abril 13 de 2007. Esta cuenca se localiza en el área de influencia indirecta del proyecto.

Tal como lo dispone el artículo 17 del Decreto 1729 de 2002, los POMCAS son normas de carácter superior con respecto a las disposiciones generales que establezcan otros ordenamientos administrativos, las reglamentaciones de corrientes o los derechos que se

establezcan en permisos, concesiones, licencia y demás autorizaciones ambientales así se hayan expedido con anterioridad a la fecha de entrada en vigencia del respectivo plan de ordenación y manejo.

1.6.3.3. Normas sobre el ordenamiento territorial de los municipios de Mocoa y San Francisco

Una vez determinada el área de influencia directa e indirecta del proyecto, se procedió a analizar la Ley 388 de 1997 y los Esquemas de Ordenamiento Territorial de los municipios de Mocoa y San Francisco a efecto de establecer la compatibilidad del proyecto y las obras complementarias con esta normativa.

El municipio de Mocoa tiene adoptado su Plan Básico de Ordenamiento Territorial mediante Acuerdo Municipal No.017 de 2002 con Resoluciones de CORPOAMAZONÍA Nos.0199 de 2002 y 1242 de 2006. Por su parte San Francisco también adoptó su Esquema de Ordenamiento Territorial mediante Acuerdo Municipal No.016 también de 2002 y con Resoluciones de CORPOAMAZONÍA No.1385 del mismo año.

Se verificó que el proyecto y las obras cuanto al contenido de dichos Esquemas de Ordenamiento la Ley 388 de 1997 establece en su artículo 17 que estos documentos contienen, entre otros aspectos, la determinación de las zonas de amenazas y riesgos naturales y las medidas de protección, las zonas de conservación y protección de los recursos naturales y ambientales.

Se verificó que tanto el proyecto como las obras complementarias tales como campamentos principales y puntuales, zonas de disposición de estériles, sitios de extracción de materiales de construcción, plantas trituradoras, de concreto y asfalto y talleres no están localizados en zonas de amenazas y riesgos naturales, ni en las zonas de conservación y protección de recursos naturales y ambientales, ni en zonas con usos prohibidos por los Esquemas de Ordenamiento Territorial.

1.6.3.4. Aspectos relacionados con las comunidades indígenas

De conformidad con la certificación expedida por el Ministerio del Interior y la verificación en campo del área de influencia directa del proyecto, se estableció que no existen asentamientos indígenas reconocidos como resguardos, comunidades afro descendientes o consejos comunitarios legalmente constituidos.

1.6.3.5. Normas sobre reservas naturales privadas de la sociedad civil

Las reservas de la sociedad civil es una figura establecida por la Ley 99 de 1993 en su Artículo 109, según la cual una parte o el todo del área de un inmueble que conserve una muestra de un ecosistema natural y que sea manejado con criterios de sustentabilidad en el uso de los recursos naturales con la participación de organizaciones sin ánimo de lucro de carácter ambiental puede declararse como "Reserva Natural de la Sociedad Civil".

Para la validez de esta declaratoria, es necesario proceder a su registro o matrícula ante el Ministerio de Ambiente, tal como lo establece el Artículo 110 de la citada ley y cuyo procedimiento de inscripción reglamenta el Decreto 1996 de 1999.

Este proceso de inscripción se efectúa mediante acto administrativo motivado expedido por el Ministerio de Ambiente cuyo propósito básico es el ejercicio de los derechos generados por dicha declaratoria y que establece el Artículo 11 del Decreto: (i) Derecho a participar en la planeación de programas de desarrollo; (ii) Consentimiento previo para la ejecución de inversiones públicas que afecten la reserva; (iii) Derecho a los incentivos; (iv) Los derechos de participación establecidos en la ley.

De conformidad con la certificación expedida por La Unidad Administrativa del Sistema de Parques Nacionales Naturales identificada con el número de radicación SUT-GSS 006048 de julio 14 de 2008, en el área de ejecución del proyecto vial no hay reservas actualmente registradas.

1.6.3.6. Normas sobre protección de patrimonio arqueológico

El patrimonio arqueológico constituye uno de los componentes del Patrimonio Cultural de la Nación, cuyo protocolo de manejo está consagrado en la Ley 397 de 1997 y el Decreto 833 de 2002. Dichas normas establecen que ante la ocurrencia de un hallazgo de este tipo, se deberá dar aviso inmediato a las autoridades civiles o policivas más cercanas, quienes deberán informar del hecho al Ministerio de Cultura dentro de las 24 horas siguientes al recibo del aviso para que, a su turno, se informe al Instituto Colombiano de Antropología e Historia.

El análisis realizado detectó unas áreas de interés arqueológico dentro del área del proyecto que requeriría, en caso de un hallazgo, el cumplimiento de dicho protocolo.

Estas normas consideran la totalidad del territorio nacional como un área de potencial riqueza en materia de patrimonio arqueológico, razón por la cual en virtud del principio de salvedad de los derechos de la Nación sobre el patrimonio arqueológico siempre que se encuentren bienes en toda clase de remoción de tierras, independientemente que requieran o no licencia ambiental, es obligatoria la suspensión de las obras o actividades que deriven en el encuentro de bienes o áreas de naturaleza arqueológica hasta tanto la autoridad cultural determine el nivel de intervención permitido.

1.6.3.7. Normas mineras sobre explotación o extracción de materiales de arrastre (materiales de construcción)

Se procedió a verificar que los sitios propuestos para la extracción de materiales de arrastre correspondieran a zonas no excluibles de la minería, tal como lo dispone el Artículo 34 del Código de Minas que señala que no podrán adelantarse trabajos y obras de exploración y explotación mineras en zonas declaradas y delimitadas conforme a la normatividad vigente como de protección y desarrollo de los recursos naturales renovables o del ambiente y que expresamente excluyan dichos trabajos y obras a saber: sistema de parques nacionales naturales, parques naturales de carácter regional y zonas de reserva forestales.

La propuesta de los sitios de extracción en los dos frentes, Mocoa y San Francisco se encuentran ubicados en área rural de estos municipios, fuera de la reserva forestal protectora del Alto Mocoa.

Con respecto al ordenamiento territorial, las zonas excluibles y restringidas de minería solamente pueden ser declaradas por las autoridades nacionales y regionales bajo las condiciones expresadas en el Artículo 34 ya mencionado. En tal sentido los Planes de Ordenamiento Territorial no pueden establecer esta clase de zonas.

1.6.4. Licencias, concesiones, permisos y autorizaciones ambientales para el uso de recursos naturales renovables requeridos por la infraestructura y obras complementarias del proyecto vial.

El análisis de las normas de carácter ambiental debe iniciar por la mención de los trámites que ampararán el desarrollo del proyecto vial en su totalidad:

El trámite de sustracción del área del corredor vial de la Reserva Forestal Protectora del Alto Mocoa en lo relacionado con 32.8 kilómetros de corredor que atravesarán esta zona.

El trámite de Licencia Ambiental actualmente reglamentado por el Decreto 1220 de 2005, el cual deberá incluir la totalidad de las autorizaciones, permisos y concesiones requeridos para el uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables que serán utilizados o afectados con el desarrollo del proyecto, tal como lo dispone el Artículo 3 del citado Decreto. proyecto, tal como lo dispone el Artículo 3 del citado decreto. En este punto vale la pena anotar que en razón a que el proyecto objeto de licenciamiento requiere para su ejecución el uso de agua tomada directamente de fuentes naturales, está obligado a destinar el 1% del total de la inversión en recuperación, conservación, preservación y vigilancia de la cuenca hidrográfica que alimenta la o las fuentes hídricas que se proyectan utilizar, tal como lo señala el parágrafo del artículo 43 de la Ley 99 de 1993. Para este efecto, se deberán atender las directrices de inversión y el procedimiento establecido en el Decreto 1900 de 2006 expedido por el MAVDT.

El Estudio de Impacto Ambiental y la presente complementación, constituyen el soporte técnico para el pronunciamiento del MAVDT sobre estos dos trámites que, como se mencionó anteriormente, ya han sido radicados en dicha entidad en las dependencias responsables de su evaluación.

Ahora bien, las normas ambientales más representativas e importantes para el uso y/o aprovechamiento de los recursos naturales renovables que deberán tenerse en cuenta durante el desarrollo y operación del proyecto, se relacionan a continuación según el recurso a utilizar:

1.6.4.1. Recurso agua

Este recurso será utilizado para consumo humano y para uso industrial y será intervenido mediante la construcción de puentes y box coulvert que implican la ocupación de cauces de fuentes hídricas. Igualmente, se hará uso del recurso como cuerpo receptor de vertimientos líquidos que exige la obtención del correspondiente permiso de vertimientos.

El proyecto plantea la instalación de la siguiente infraestructura que requiere el uso de fuentes hídricas, lo cual implica la exigencia de obtener de la autoridad ambiental el otorgamiento de la concesión de aguas de uso público para los usos aquí señalados:

- Concesión de aguas de uso público para uso doméstico o consumo humano

Destinado al abastecimiento de los campamentos: 2 principales ubicados en Mocoa (sector Guadales) que será abastecido de un canal de derivación de la quebrada San Antonio y el segundo en San Francisco (sector San Miguel) que será abastecido de la quebrada Solterayaco. Los campamentos puntuales propuestos son 4: Dos en Mocoa en el caserío Campucana y en el sector Buenavista que serán abastecidos de las quebradas Conejo y Cristales y los otros 2 campamentos en San Francisco en el caserío de Minchoy que cuenta con un sistema de acueducto y en cercanía de la quebrada Sachamates, fuente hídrica de la que se abastecerá este campamento.

- Concesión de aguas de uso público para uso industrial

El proyecto plantea el aprovechamiento de fuentes hídricas para el uso industrial en talleres, plantas de trituración (2 una en Mocoa y otra en San Francisco) y extracción de materiales de construcción.

La explotación de materiales de construcción se proyecta realizar en 2 frentes a saber: en el frente Mocoa con los ríos Mocoa, Caquetá y Guineo (vereda Cafelina) y en el frente San Francisco en el sector de las Juntas (confluencia del río San Francisco en el río Putumayo).

Con respecto a la explotación de materiales de construcción, es necesario advertir que además de la concesión de aguas requerida para tal efecto, se requiere el pronunciamiento de la autoridad minera pues se trata de la explotación de un recurso no renovable cuyo competente es la autoridad minera. En tal sentido, el Código de Minas establece en su Artículo 116 la figura de la autorización temporal en virtud de la cual “la autoridad nacional minera o su delegataria, a solicitud de los interesados podrá otorgar autorización temporal e intransferible, a las entidades territoriales o a los contratistas, para la construcción, reparación, mantenimiento y mejoras de las vías públicas nacionales, departamentales o municipales mientras dure su ejecución para tomar de los predios rurales, vecinos o aledaños a dichas obras y con exclusivo destino a éstas, con sujeción a las normas ambientales, los materiales de construcción, con base en la constancia que expida la entidad pública para la cual se realice la obra y que especifique el trayecto de la vía, la duración de los trabajos y la cantidad máxima que habrán de utilizarse”. En consecuencia, la extracción de materiales de construcción que se proyecta realizar en dos frentes tiene además que tramitar ante la autoridad minera la autorización temporal pertinente.

- Ocupación de cauces

La ocupación o intervención de cauces requiere autorización, tal como lo dispone el Decreto 1541 de 1978 en su Artículo 104, que señala que la construcción de obras que ocupen el cauce de una corriente o depósito requiere autorización. El proyecto vial proyecta la construcción de 49 puentes (25 en Mocoa y 24 en San Francisco), la construcción de 34 box culvert en Mocoa y 35 en San Francisco y la construcción de 324 alcantarillas (183 en el frente Mocoa y 141 en el

frente San Francisco) para cruces de cauces menores y manejo de escorrentía que implican la exigencia de obtener de la autoridad ambiental la autorización para su ocupación.

- Registro de vertimientos líquidos

Tal como lo dispone el Artículo 98 del Decreto 1594 de 1984 los usuarios que requieran concesiones de agua y que produzcan vertimientos, independientemente de la forma de disposición (por vertimiento a cuerpo de agua o por infiltración en terreno) tienen la obligación de registrar sus vertimientos.

- Permiso de vertimientos líquidos

Esta autorización ambiental está consagrada en el Decreto 1594 de 1984 y debe armonizarse con las reglamentaciones regionales expedidas por CORPOAMAZONÍA en lo relacionado con objetivos de calidad, los planes de saneamiento y manejo de vertimientos y las metas de reducción de contaminantes.

- Rondas hidráulicas

La protección de las rondas hidráulicas ubicadas dentro del proyecto deberán atender las disposiciones que sobre el particular establezcan, en primera instancia, los Esquemas de Ordenamiento Territorial de Mocoa y San Francisco. En caso que estos documentos no contemplaran las franjas de protección de las fuentes hídricas, se deberá atender las disposiciones contenidas en el Código Nacional de Recursos Naturales y en el Decreto 1449 de 1977 según los cuales se debe mantener con cobertura boscosa las siguientes zonas:

- Los nacimientos de fuentes de agua en una extensión por lo menos de 100 metros a la redonda, medidos a partir de su periferia.
- Una faja no inferior a 30 metros de ancha, paralela a las líneas de mareas máximas, a cada lado de los cauces de los ríos, quebradas y arroyos, sean permanentes o no, y alrededor de los lagos o depósitos de agua;

Para tal efecto, las normas que se deberán tener en cuenta para el otorgamiento de las concesiones de agua de uso público, permisos de vertimientos, protección de rondas hidráulicas y permisos de ocupación de cauces son las que se presentan en la Tabla 1-2.

TABLA 1-2 NORMAS QUE REGULAN EL RECURSO AGUA

TÍTULO DE LA NORMA	ASPECTO QUE REGULA O REGLAMENTA
Decreto 2811/74 Código Nacional de Recursos Naturales Renovables	Establece las normas generales de control del recurso hídrico y establece el mecanismo legal para su uso y aprovechamiento.
Decreto 1449 de 1977	Reglamentario del Código de Recursos Naturales
Ley 99 de 1993	Ley por la cual se reorganiza el Sistema Nacional Ambiental
Decreto 1541 de 1978	Establece el procedimiento, condiciones y prioridades para el otorgamiento de concesiones de agua de uso público.
Ley 09/79	Ley sanitaria
Decreto 1594 de 1984	Establece los parámetros de calidad en que deben realizarse vertimientos líquidos a las fuentes hídricas y el procedimiento para los permisos de vertimientos líquidos, entre otros aspectos
Ley 373 de 1997	Ley de uso eficiente y ahorro del agua
Decreto 1575 de 2007	Normas sobre potabilización del agua
Decreto 1900 de 2006	Reglamentario del artículo 43 parágrafo de la Ley 99 de 1993 sobre inversión del 1% en proyectos sometidos a licenciamiento ambiental que tomen agua directamente de fuentes hídricas.
Resolución 2115 de 2007	Por la cual se señalan las características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua de consumo humano.
Resolución 0078 de febrero 02 de 2006	Por la cual CORPOAMAZONÍA establece los objetivos de calidad de los cuerpos de agua en las cabeceras municipales de su jurisdicción
Resolución 1285 de diciembre 29 de 2006	Por la cual CORPOAMAZONÍA aprueba el Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos del municipio de San Francisco.
Acuerdo 023	Por el cual CORPOAMAZONÍA establece las metas de reducción de cargas contaminantes para DBO5 y sólidos suspendidos.
Acuerdo Municipal No.017 de 2002 y Resoluciones de CORPOAMAZONÍA Nos. 0199 de 2002 y 1242 de 2006.	Esquema de Ordenamiento Territorial del municipio de Mocoa

TÍTULO DE LA NORMA	ASPECTO QUE REGULA O REGLAMENTA
Acuerdo Municipal No.016 de 2002 y Resolución de CORPOAMAZONÍA No 1385 de 2002	Esquema de Ordenamiento Territorial del municipio de San Francisco.
Ley 685 de 2001 Código de Minas	En lo relacionado con el trámite de autorización temporal para la extracción de materiales de construcción requeridos para la construcción de la vía (Artículo 116)

1.6.4.2. Recurso suelo

Con respecto al componente suelo se hará el análisis de las principales normas de ordenamiento territorial y ambientales que rigen las condiciones bajo las cuales se puede hacer uso de este recursos, en especial las referidas a la disposición de estériles, transporte de materiales y disposición de residuos líquidos por infiltración. En la Tabla 1-3 se presenta la relación de normas de importancia para este recurso.

- Disposición de estériles (almacenamiento)

El proyecto plantea la adecuación de cinco (5) zonas de disposición final de estériles (ZODMES): tres (3) en el frente Mocoa y dos (2) en el frente San Francisco. De acuerdo con los Esquemas de Ordenamiento Territorial, los usos de los predios seleccionados no tienen usos prohibidos para este propósito. De conformidad con el Artículo 2, numeral 3 de la Resolución 541 de 1994 la persona natural o jurídica, pública o privada que genere materiales y elementos de ese tipo tiene la obligación de asegurar su disposición final.

Habida consideración que estas zonas de disposición de inertes hacen parte de un proyecto sometido al trámite de licenciamiento ambiental, los requisitos, condiciones y obligaciones para el manejo de estas zonas estará amparado en la Licencia Ambiental que se expida para el proyecto vial (Artículo 6).

TABLA 1-3 NORMAS QUE REGULAN EL RECURSO SUELO

TÍTULO DE LA NORMA	ASPECTO QUE REGULA O REGLAMENTA
Decreto 2811/74	Código Nacional de Recursos Naturales Renovables, en especial el Artículo 35.
Ley 99 de 1993	Por la cual se reorganizó el Sistema Nacional Ambiental.
Decreto 1594 de 1984	Usos del agua y residuos líquidos, en especial el Artículo 63.
Decreto 541 de 1994	Por medio de la cual se regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales, elementos, concretos y agregados sueltos, de construcción, de

TÍTULO DE LA NORMA	ASPECTO QUE REGULA O REGLAMENTA
	demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación.
Acuerdo Municipal No 017 de 2002 y Resoluciones de CORPOAMAZONÍA Nos.0199 de 2002 y 1242 de 2006.	Esquema de Ordenamiento Territorial del municipio de Mocoa
Acuerdo Municipal No016 de 2002 y Resolución de CORPOAMAZONÍA No. 1385 de 2002	Esquema de Ordenamiento Territorial del municipio de San Francisco
Ley 430 de 1998	Ley que establece normas prohibitivas en materia ambiental en el manejo de residuos peligrosos.
Decreto 4741 de 2002	Prevención y manejo de residuos o desechos peligrosos en el marco de la gestión integral
Decreto 1505 de 2003	Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 1713 de 2002, en relación con los planes de gestión Integral de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones.
Decreto 838 de 2005	Por el cual se modifica el Decreto 1713 de 2002 sobre disposición final de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones.

- El cargue, descargue y transporte de estériles

La norma aplicable para estas actividades, al igual que para el almacenamiento, es la Resolución 541 de 1995 en donde se establece las condiciones generales para que estas actividades se realicen con los mínimos impactos ambientales posibles.

- La disposición de residuos líquidos por infiltración

La disposición de residuos líquidos por infiltración al suelo es la medida de manejo ambiental propuesta para el manejo de residuos líquidos de los campamentos puntuales que, como se anotó, serán 4 distribuidos en los 2 frentes de trabajo. Para tal efecto, es necesaria la obtención de la autorización correspondiente tal como lo dispone el Artículo 35 del CNRNR que prohíbe descargar sin autorización los residuos, basuras y desperdicios y, en general, los desechos que deterioren los suelos o causen daño o molestia a los individuos o núcleos humanos.

La infiltración de residuos líquidos es una medida de manejo que permite el Artículo 63 del Decreto 1594 de 1984 siempre y cuando no se afecte la calidad del agua del acuífero en cuanto a sus usos actuales o potenciales.

- El manejo y disposición de residuos sólidos domésticos

De conformidad con las disposiciones del CNRRN está prohibido descargar sin autorización los residuos, basuras y desperdicios y, en general, los desechos que deterioren los suelos o causen daño o molestia a individuos o núcleos humanos. El manejo y disposición de residuos sólidos que se produzcan durante el desarrollo del proyecto, a excepción de los estériles, serán manejados mediante convenios entre el Contratista constructor y las empresas de servicios públicos de Mocoa y San Francisco, ESMOCOA Y ASVALLE, respectivamente, como se describe en los capítulos 2 y 9 de este estudio.

- El manejo y disposición de residuos sólidos peligrosos.

De otra parte el manejo de los residuos peligrosos (principalmente aceites usados) impone la obligación al generador de unas obligaciones de manejo que establece el Artículo 6 de la Ley 430 de 1998 y 10 del Decreto 4741 de 2002.

1.6.4.3. Recurso aire

En el recurso aire la normatividad está dirigida a controlar las emisiones de partículas, gases (monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y azufre, ozono, otros) y ruido que se emiten desde fuentes fijas y fuentes móviles, por los problemas de salud que pueden generar sobre las personas y sobre el ambiente.

La normativa que regula este recurso está dividida en: fuentes fijas y fuentes móviles. Su reglamentación, autorizaciones y autoridades competentes están establecidas en el Decreto 948 de 1995, norma que también desarrolla la temática de emisiones sonoras.

- Actividades generadoras de emisiones por fuentes fijas.

Las actividades generadoras de emisiones producidas por fuentes fijas, implica la obtención del correspondiente permiso de emisiones atmosféricas para las plantas de trituración, asfalto y concreto planteadas en el proyecto. El permiso deberá atender las disposiciones establecidas en el Artículo 73 y siguientes del Decreto 948 y la Resolución 619 de 1997, ésta última que establece los factores a partir de los cuales se requiere este permiso ambiental.

Los niveles de emisión a la atmósfera de las fuentes fijas, deberán atender los niveles de inmisión establecidos en la Resolución 601 de 2006.

- Actividades generadoras de emisiones por fuentes móviles

Los vehículos y maquinaria que será utilizada para el desarrollo del proyecto deberán contar y portar en forma permanente el respectivo certificado de emisiones o certificado de gases que deberán tramitar con la respectiva revisión técnico-mecánica del vehículo, tal como lo establece la ley 769 de 2002.

Si los vehículos son de transporte público, la revisión es de carácter anual y si son de carácter particular, la revisión se realiza cada dos años. Si el vehículo es nuevo, la primera revisión se hará a los 2 años de la fecha de matrícula del automotor.

- Actividades generadoras de emisiones sonoras

Tratándose de actividades generadoras de emisiones sonoras, se deberán atender, en primera instancia, los horarios establecidos en el Artículo 2 de la Resolución 627 de 2006.

Diurno	Nocturno
De las 7:01 a las 21:00 horas	De las 21:01 a las 7:00 horas

De otra parte, la citada Resolución en su Artículo 9 establece los niveles máximos permisibles que se deben cumplir por parte de la totalidad de las fuentes de emisiones sonoras tales como maquinaria, vehículos, etc. en especial lo relacionado con la zona rural pues el proyecto, en su gran mayoría, se desarrollará en esta clase de suelo. (Ver Tabla 1-4).

TABLA 1-4 ESTANDARES MÁXIMOS PERMISIBLES DE NIVELES DE EMISIÓN DE RUIDO EN DB(A)

SECTOR	SUBSECTOR	ESTÁNDARES MÁXIMOS PERMISIBLES DE NIVELES DE EMISIÓN DE RUIDO EN DB(A)	
		Día	Noche
Sector A. Tranquilidad y Silencio	Hospitales, bibliotecas, guarderías, sanatorios, hogares geriátricos.	55	50
Sector B. Tranquilidad y Ruido Moderado	Zonas residenciales o exclusivamente destinadas para desarrollo habitacional, hotelería y hospedajes.	65	55
	Universidades, colegios, escuelas, centros de estudio e investigación.		
	Parques en zonas urbanas diferentes a los parques mecánicos al aire libre.		
Sector C. Ruido Intermedio Restringido	Zonas con usos permitidos industriales, como industrias en general, zonas portuarias, parques industriales, zonas francas.	75	75
	Zonas con usos permitidos comerciales, como centros comerciales, almacenes, locales o instalaciones de tipo comercial, talleres de mecánica automotriz e industrial, centros deportivos y recreativos, gimnasios, restaurantes, bares, tabernas, discotecas,	70	60

SECTOR	SUBSECTOR	ESTÁNDARES MÁXIMOS PERMISIBLES DE NIVELES DE EMISIÓN DE RUIDO EN DB(A)	
		Día	Noche
	bingos, casinos.		

TABLA 1-5 NORMAS QUE REGULAN EL RECURSO AIRE

TÍTULO DE LA NORMA	ASPECTO QUE REGULA O REGLAMENTA
Decreto 2811/74	Código Nacional de Recursos Naturales renovables,
Ley 99 de 1993	Por la cual se reorganizó el Sistema Nacional Ambiental.
Decreto 948 de 1995	Reglamento de protección y regulación de la calidad del aire y su medición.
Resolución 619 de 1997	Por la cual se fijan los factores a partir de los cuales se exige permiso de emisión atmosférica.
Resolución 601 de 2006	Norma de calidad del aire o inmisión para el territorio nacional.
Ley 769 de 2002	Código Nacional de Tránsito Terrestre.
Resolución 15 de 2007	Última modificación a los plazos establecidos para la revisión técnica mecánica y de gases para vehículos automotores.
Resolución 627 de 2006	Normas sobre emisiones sonoras y ruido ambiental.
Acuerdo Municipal No.017 de 2002 y Resoluciones de CORPOAMAZONÍA Nos.0199 de 2002 y 1242 de 2006.	Esquema de Ordenamiento Territorial del municipio de Mocoa
Acuerdo Municipal No. 016 de 2002 y Resolución de CORPOAMAZONÍA No.385 de 2002	Esquema de Ordenamiento Territorial del municipio de San Francisco

1.6.4.4. Recurso Bosque

El fallo de inexecutable de la Ley 1021 de abril 20 de 2006 (Ley forestal) contenido en la sentencia C-030 de 2008 de la Corte Constitucional, impone la necesidad de retomar los trámites relacionados con aprovechamientos forestales de flora y fauna establecidos en el Decreto 1791 de 1996.

En efecto, este acto jurisdiccional declaró que la Ley 1021 estaba afectada por un vicio de constitucionalidad que impide su aplicación. La consecuencia de este fallo implica que se “revivieron” las normas derogadas por la Ley 1021 de 2006, es decir, el Decreto 1791 de 1996.

En atención al Artículo 5 del citado Decreto el proyecto vial requiere la obtención del permiso de aprovechamiento forestal de carácter único habida cuenta que se realizará por una sola vez para cambiar el uso del suelo actual por el correspondiente a la vía.

La movilización de los productos forestales, tal como lo señala el Artículo 74 del Decreto, es de carácter obligatorio desde el lugar de aprovechamiento hasta su destino final. La autoridad competente para tal efecto es CORPOAMAZONÍA.

El proyecto contempla la remoción de árboles a lo largo de la vía y el descapote y remoción de capa vegetal para la instalación de campamentos, sitios de disposición de escombros, plantas y talleres.

TABLA 1-6 NORMAS QUE REGULAN EL RECURSO BOSQUE

TÍTULO DE LA NORMA	ASPECTO QUE REGULA O REGLAMENTA
Decreto 2811/74	Código Nacional de Recursos Naturales Renovables,
Ley 99 de 1993	Por la cual se reorganizó el Sistema Nacional Ambiental.
Decreto 1791 de 1996	Régimen de aprovechamientos forestales.

1.6.4.5. Recurso Fauna

El recurso fauna para el presente proyecto no será objeto de aprovechamiento sino de afectación. Ello significa que se deberán establecer las medidas de control, manejo, prevención y compensación a través del Plan de Manejo Ambiental. No obstante, el Decreto 1608 de 1978 establece en su Artículo 14 que “para garantizar el reconocimiento del principio según el cual los recursos naturales renovables son interdependientes y para asegurar que su aprovechamiento se hará de tal manera que los usos interfieran entre sí y se obtenga el mayor beneficio social, tanto en las actividades de la calidad administradora como en las actividades de los particulares, que tengan por objeto el manejo o aprovechamiento de la fauna silvestre o se relacionen con ella, se deberá considerar el impacto ambiental de la medida o actividad propuestas, respecto del mismo recurso, de los recursos relacionados y del o los ecosistemas de los cuales forman parte, con el fin de evitar, corregir o minimizar los efectos indeseables o nocivos”.

Para el cumplimiento de esta disposición, el Plan de Manejo Ambiental contempla las acciones necesarias para evitar efectos nocivos a este recurso.

TABLA 1-7 NORMAS QUE REGULAN EL RECURSO FAUNA

TÍTULO DE LA NORMA	ASPECTO QUE REGULA O REGLAMENTA
Decreto 2811/74	Código nacional de recursos naturales renovables,
Decreto 1608 de 1978	Reglamentario del Código Nacional de Recursos sobre el tema de fauna silvestre, entre otros.

1.6.4.6. Patrimonio Arqueológico

Los hallazgos arqueológicos que pueden presentarse durante la construcción del proyecto vial, implican la necesidad de cumplir con el protocolo establecido en el Decreto 833 de 2002.

Ante la ocurrencia de un hallazgo de este tipo de manera fortuita, se deberá dar aviso inmediato a las autoridades civiles o policivas más cercanas quienes deberán informar del hecho al Ministerio de Cultura dentro de las 24 horas siguientes al recibo del aviso para que a su turno, se informe al Instituto Colombiano de Antropología e Historia.

También es posible que una vez producido el hallazgo se dé aviso simultáneamente a ICANH pues así lo permite la norma.

El principal efecto que implica un hallazgo de este tipo es la suspensión inmediata de las actividades en el área del hallazgo.

TABLA 1-8 NORMAS QUE REGULAN EL PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO

NORMA	DEFINICIÓN
Ley 163 de 1959	Sobre defensa y conservación del patrimonio histórico, artístico y monumentos públicos de la Nación.
Decreto 264 de 1963	Reglamentario de la Ley 163/59.
Ley 397 de 1997	Ley general de cultura.
Decreto 833 de 2002	Reglamentario de la Ley 397/97.

1.7. PLANES DE DESARROLLO Y OTROS INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN

Para el desarrollo de este documento se analizaron los alcances, competencia y aplicabilidad de los siguientes instrumentos de planificación y actos administrativos regionales y municipales:

- Plan Básico de Ordenamiento Territorial PBOT Mocoa – Putumayo. Actualización del 5 de abril de 2004.

-
- Esquema de Ordenamiento Territorial EOT de San Francisco – Putumayo - Actualización del 5 de abril de 2004.
 - Esquema de Ordenamiento Territorial EOT de Sibundoy – Putumayo - Actualización del 5 de abril de 2004.
 - Censo DANE 2005 (No Oficial).
 - Diagnóstico Ambiental de Alternativas DAA de la Variante San Francisco – Mocoa – Hidromecánicas 1996.
 - Estudio de Impacto Ambiental – EIA Consultoría Colombiana 2005.
 - Plan de Manejo Ambiental y social de la cuenca alta del río Mocoa (PBMAS), INCOPLAN LTDA. Bogotá, Junio, 2008.
 - Evaluación Ambiental Regional de la vía Pasto – Mocoa. Unión Temporal TAU Consultora Ambiental, PROINTEC y Ambiental Consultores. Bogotá Marzo, 2008.
 - Reserva Forestal Protectora de la cuenca alta del Río Mocoa. Acuerdo No.014 del 24 de abril de 1984.

1.8. MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DEL AUTO NO.1691 DEL MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL SOBRE INFORMACIÓN ADICIONAL Y COMPLEMENTARIA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

En la Tabla 1-9 que se presenta a continuación, se relaciona la información adicional y complementaria solicitada por el MAVDT en su Auto No.1691 de 2005; esta tabla permite facilitar la verificación de los soportes que evidencian el cabal cumplimiento de los requerimientos de esa autoridad al Estudio de Impacto Ambiental del proyecto Variante San Francisco-Mocoa.

TABLA 1-9 MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DEL AUTO 1691 DE 2005, EXPEDIDO POR EL MAVDT SOBRE INFORMACIÓN ADICIONAL Y COMPLEMENTARIA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. ANTECEDENTES	3
1.2. OBJETIVOS Y ALCANCE DEL ESTUDIO	6
1.2.1. Objetivo general del estudio.....	6
1.2.2. Objetivos específicos del estudio.....	6
1.2.3. Alcance	7
1.3. ASPECTOS METODOLÓGICOS.....	7
1.4. CONTENIDO DEL ESTUDIO	10
1.5. RELACIÓN DE PARTICIPANTES EN EL ESTUDIO, LABOTARIOS Y EQUIPO UTILIZADO EN CAMPO	11
1.6. MARCO LEGAL.....	14
1.6.1. Régimen de transición del procedimiento para tramitar la Licencia ambiental del proyecto.	14
1.6.2. ANTECEDENTES	15
1.6.3. POSICIONAMIENTO DEL PROYECTO CON RELACIÓN A LA NORMATIVIDAD NACIONAL Y REGIONAL	17
1.6.3.1. Normas ambientales relacionadas con la Reserva Forestal Protectora del Alto Mocoa	18
1.6.3.2. Planes de Ordenación de Cuencas (POMCAS) expedidos por CORPOAMAZONÍA ...	19
1.6.3.3. Normas sobre el ordenamiento territorial de los municipios de Mocoa y San Francisco.....	20
1.6.3.4. Aspectos relacionados con las comunidades indígenas.....	20
1.6.3.5. Normas sobre reservas naturales privadas de la sociedad civil	20
1.6.3.6. Normas sobre protección de patrimonio arqueológico	21
1.6.3.7. Normas mineras sobre explotación o extracción de materiales de arrastre (materiales de construcción)	21
1.6.4. Licencias, concesiones, permisos y autorizaciones ambientales para el uso de recursos naturales renovables requeridos por la infraestructura y obras complementarias del proyecto vial.....	22
1.6.4.1. Recurso agua	22
1.6.4.2. Recurso suelo.....	26
1.6.4.3. Recurso aire	28
1.6.4.4. Recurso Bosque	31
1.6.4.5. Recurso Fauna	31
1.6.4.6. Patrimonio Arqueológico	32
1.7. PLANES DE DESARROLLO Y OTROS INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN	33
1.8. MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DEL AUTO NO.1691 DEL MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL SOBRE INFORMACIÓN ADICIONAL Y COMPLEMENTARIA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	33

LISTADO DE TABLAS

TABLA 1-1 PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN EL ESTUDIO

TABLA 1-2 NORMAS QUE REGULAN EL RECURSO AGUA

TABLA 1-3 NORMAS QUE REGULAN EL RECURSO SUELO

TABLA 1-4 ESTANDARES MÁXIMOS PERMISIBLES DE NIVELES DE EMISIÓN DE RUIDO EN DB(A)

TABLA 1-5 NORMAS QUE REGULAN EL RECURSO AIRE

TABLA 1-6 NORMAS QUE REGULAN EL RECURSO BOSQUE

TABLA 1-7 NORMAS QUE REGULAN EL RECURSO FAUNA

TABLA 1-8 NORMAS QUE REGULAN EL PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO

TABLA 1-9 RESPUESTA A LAS SOLICITUDES DE INFORMACIÓN DEL AUTO No.1691 DE 2005, EXPEDIDO POR EL MAVDT

**ELABORACION DE LOS ESTUDIOS DE ACTUALIZACION Y
COMPLEMENTACION A NIVEL DE FASE III, DE LA VARIANTE SAN FRANCISCO
MOCOA,
DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO**

**ELABORACION DE LOS ESTUDIOS DE ACTUALIZACION Y
COMPLEMENTACION A NIVEL DE FASE III, DE LA VARIANTE SAN FRANCISCO - MOCOA,
DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO**

TIPO DE CUADRILLAS

CUADRILLA TIPO - 1						
	JORNAL	PRESTACIONES	JORNAL TOTAL	VR. HORA	CANTIDAD	VR. UNITARIO
AYUDANTE	16.000	80.04%	28.807	3.601	2	7.202
SUBTOTAL						7.202
CUADRILLA TIPO - 2						
	JORNAL	PRESTACIONES	JORNAL TOTAL	VR. HORA	CANTIDAD	VR. UNITARIO
AYUDANTE	16.000	80.04%	28.807	3.601	3	10.802
SUBTOTAL						10.802
CUADRILLA TIPO - 3						
	JORNAL	PRESTACIONES	JORNAL TOTAL	VR. HORA	CANTIDAD	VR. UNITARIO
AYUDANTE	16.000	80.04%	28.807	3.601	1	3.601
OFICIAL	26.500	80.04%	47.711	5.964	1	5.964
SUBTOTAL						9.565
CUADRILLA TIPO - 4						
	JORNAL	PRESTACIONES	JORNAL TOTAL	VR. HORA	CANTIDAD	VR. UNITARIO
AYUDANTE	16.000	80.04%	28.807	3.601	2	7.202
OFICIAL	26.500	80.04%	47.711	5.964	1	5.964
SUBTOTAL						13.165
CUADRILLA TIPO - 5						
	JORNAL	PRESTACIONES	JORNAL TOTAL	VR. HORA	CANTIDAD	VR. UNITARIO
AYUDANTE	16.000	80.04%	28.807	3.601	3	10.802
OFICIAL	26.500	80.04%	47.711	5.964	1	5.964
SUBTOTAL						16.766
CUADRILLA TIPO - 6						
	JORNAL	PRESTACIONES	JORNAL TOTAL	VR. HORA	CANTIDAD	VR. UNITARIO
AYUDANTE	16.000	80.04%	28.807	3.601	4	14.403
OFICIAL	26.500	80.04%	47.711	5.964	1	5.964
SUBTOTAL						20.367
CUADRILLA TIPO - 7						
	JORNAL	PRESTACIONES	JORNAL TOTAL	VR. HORA	CANTIDAD	VR. UNITARIO
CADENERO	28.333	80.04%	51.012	6.376	1	6.376
TOPOGRAFO	42.000	80.04%	75.617	9.452	1	9.452
SUBTOTAL						15.829
CUADRILLA TIPO - 8						
	JORNAL	PRESTACIONES	JORNAL TOTAL	VR. HORA	CANTIDAD	VR. UNITARIO
CADENERO	28.333	80.04%	51.012	6.376	2	12.753
TOPOGRAFO	42.000	80.04%	75.617	9.452	1	9.452
SUBTOTAL						22.205

TABLA 1-9 RESPUESTAS A LAS OBSERVACIONES DEL AUTO 1691 DE 2005 EXPEDIDO POR EL MINISTERIO DE AMBEINTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL

ITEM	NUMERALES DEL AUTO 1691	CAP.	RESPUESTAS AL AUTO
1.1	Caracterización de cada componente ambiental y a la especificidad del área.	4, 5	<p>En el capítulo 4 de este documento se presenta la caracterización ambiental para el Área de Influencia Indirecta del proyecto a partir de información secundaria para los componentes geosférico, hídrico, atmosférico, biótico, socioeconómico y cultural siguiendo los lineamientos de los términos de referencia VTER-002.</p> <p>Adicionalmente, en este capítulo se presenta información para el componente biótico levantada en campo por la firma INCOPLAN LTDA, en su estudio Plan Básico de Manejo Ambiental y Social para la cuenca alta del río Mocoa (2008).</p> <p>En el capítulo 5, se retoma la misma estructura de los componentes, pero se precisa la información para el Área de Influencia Directa del proyecto. Información que fue complementada con trabajos de campo tales como:</p> <p>a) Se efectuaron 20 calicatas para la observación de características físicas del perfil con toma de muestras de suelo que se llevaron al laboratorio para análisis físico-químico, según lo solicitan los términos de referencia.</p> <p>b) Levantamiento de 98 parcelas con un área de 0,1 ha, estadísticamente representativas de acuerdo a lo establecido en el Decreto 1791-1996 sobre inventarios forestales.</p> <p>c) Inventario forestal al 100% de las áreas identificadas para su uso como Sitios de Disposición final de materiales estériles (ZODMES), fuentes de materiales y áreas para infraestructura como campamentos, zonas industriales y demás.</p> <p>d) Recolección de 925 muestras botánicas para su clasificación taxonómica en el Herbario Amazónico del Instituto de Investigaciones Amazónicas -SINCHI, como consta en los respectivos certificados.</p> <p>e) Se realizó el muestreo y análisis de calidad de agua para 42 cuerpos de agua, ubicados a lo largo del corredor vial y/o que pueden ser utilizados o afectados por instalación de infraestructura, ZODMES, explotación de materiales. Este análisis incluyó parámetros fisicoquímicos, bacteriológicos e hidrobiológicos.</p> <p>f) Se efectuó el monitoreo de calidad de aire en las cabeceras municipales de Mocoa y San Francisco. Se determinó el nivel de partículas en suspensión y el nivel de ruido con su respectivo plano de isófonas.</p> <p>g) Se realizaron ficha socioeconómicas para las familias que se encuentran localizadas en el derecho de vía de la variante San Francisco - Mocoa y se estableció contacto con los líderes comunitarios de las veredas que atraviesa el corredor. En relación con la vía actual, se realizaron entrevistas a las familias asentadas a una hora y media de camino de la vía en mención. La información de soporte se presenta en los anexos sociales 5 -14; 4-6 y 4-7.</p>
1.2	Describir los objetivos generales y específicos del proyecto, de acuerdo a la influencia puntual del proyecto.	1	En el numeral 1,2 del capítulo 1 y en el numeral 2.1 del capítulo 2, se presentan los objetivos y alcances del proyecto y del estudio, ajustados al área de influencia del proyecto.
1.3	Presentar de manera clara y precisa la poligonal abierta del sector del corredor vial que atraviesa la reserva forestal, indicando los puntos de quiebre y linderos, distancias entre puntos, azimutes, coordenadas planas o geográficas con su respectiva memoria descriptiva.	2	Esta información aparece en los planos planta perfil 2688-DGPP-M001 a 022 y 2688-DGPP-SF001 a 015 que se entregan en el Anexo Planos. Igualmente, en el Capítulo 2, Tabla 2-5 se presentan los principales elementos horizontales del proyecto, incluyendo las coordenadas y azimutes.
1.4	Definir de manera clara y georeferenciada, los sitios destinados para la instalación y funcionamiento de campamentos, áreas de talleres y mantenimiento de maquinaria y equipo, áreas de almacenamiento de materiales de construcción y peligrosos, plantas de trituración de materiales, plantas de producción de asfalto, plantas de producción de concretos y demás infraestructura necesaria para la ejecución y operación del proyecto.	2	En el aparte 2.8 Organización de los trabajos o acciones a emprender, numeral 2.8.1. Obras transitorias asociadas (zonas industriales, campamentos y talleres) se describen y georeferencian las zonas industriales y campamentos a utilizar. Adicionalmente, en los planos 2688-AMB-ZI-M001, 2688-AMB-CA-M001, 2688-AMB-ZI-SF001 Y 2688-AMB-CA-SF001, se muestran en detalle las zonas industriales y campamentos definidas en los frentes de Mocoa y San Francisco.
1.5	Describir, ubicar y dimensionar en planos escala 1:2.000, las siguientes actividades de construcción y operación del proyecto:		
	<ul style="list-style-type: none"> Trazado y características geométricas (planta, perfil y cortes típicos). 	2	Esta información aparece en los planos planta perfil 2688-DGPP-M001 a 022 y 2688-DGPP-SF001 a 015 del Anexo Planos.
	<ul style="list-style-type: none"> Localización de los predios localizados en el área de influencia del proyecto. 	2	Esta información se presenta en el numeral 2,11 Predios. Se realizó el levantamiento de las fichas prediales y sociales para 206 predios localizados en el corredor de la vía, en las cuales se determinó el área requerida con respecto al diseño geométrico de la vía y demás consideraciones técnicas, jurídicas y sociales. Planos: 2688-AMB-SO-P-M001-M012/SF001-SF010.
	<ul style="list-style-type: none"> Tipo y número de estructuras necesarias (pasos a nivel y desnivel, puentes, túneles, cruces con otras obras lineales, viaductos, obras en zonas urbanas o dentro del perímetro urbano) (presentar planos en planta y perfil). 	2	Esta información se presenta en el numeral 2.4 Tipo y número de estructuras necesarias. Estas también se pueden localizar en los planos de localización de obras hidráulicas 2688-HILO-M001 a 022 y 2688-HILO-SF001 a 015 y en los planos 2688-AMB-VF-001 a 005.

TABLA 1-9 RESPUESTAS A LAS OBSERVACIONES DEL AUTO 1691 DE 2005 EXPEDIDO POR EL MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL

ITEM	NUMERALES DEL AUTO 1691	CAP.	RESPUESTAS AL AUTO
•	Necesidades de desvíos y canalizaciones de cauces (provisionales, definitivos).	2	En el aparte 2.6 Necesidades de desvíos y canalizaciones de cauces, se menciona que para la construcción de las obras mayores (puentes) no se requiere la desviación de cauces. En los cauces menores y corredores de aguas lluvias, en donde se tiene programada la construcción de box coulvert y alcantarillas (ver planos planos de localización de obras hidráulicas 2688-HILO-M001 a 022 y 2688-HILO-SF001 a 015) el manejo de aguas se hará utilizando tubería de PVC de 0,90 m, tal como se muestra en el aparte mencionado.
•	Infraestructuras y servicios interceptados (redes eléctricas, acueductos, colectores, caminos, senderos, distritos de riego).	2	Esta información se presenta en el numeral 2,7 Infraestructura y servicios interceptados y en las Figuras 2-26 y 2-27 tanto para el frente de Mocoa como para el frente de San Francisco. Además en el Plano 2688-DGPP-SF001.
•	Organización de los trabajos o acciones a emprender referentes a:		
	➢ Presupuesto estimado, actualizado del proyecto.	2	En el aparte 2,13 se presenta el Presupuesto general de obra que incluye el valor del Plan de Manejo Ambiental de manera integral. En el Cap.9 PMA se presenta el presupuesto detallado para cada programa y de los proyectos que lo componen.
	➢ Remoción de material vegetal y descapote	2	En el numeral 2.8.2 Remoción de material vegetal y descapote y en la Tabla 2-21 se presente el volumen estimado de madera a remover con el proyecto y en la Tabla 2-22 se presenten el volumen de material de descapote a retirar.
		2	Adicionalmente este numeral se amplía con la información presentada en el capítulo 5 numeral 5.2.3 Inventario forestal efectuado por unidades de paisaje y en el cual se determinó el volumen de madera a extraer.. Este documento se rige bajo los lineamientos establecidos en las disposiciones del Decreto 1791 de 1996, teniendo en cuenta además, los términos VTER 002 y los lineamientos metodológicos de la Corporación para el Desarrollo Sostenible del sur de la Amazonía, CORPOAMAZONÍA. En este documento se presentan los estadígrafos que relacionan las áreas a talar y los volúmenes de madera asociados.
		2	La información está soportada en los planos del Inventario Forestal identificados como: 2688-AMB-IF-M001 A M006 y 2688-AMB-IF-SF001 a SF004 y en el Programa 6: Manejo de remoción de vegetación del PMA en donde se presentan las acciones detalladas para ejecutar la remoción de la cobertura vegetal.
	➢ Necesidad de voladuras, empleo de explosivos u otro tipo de material que cumpla una función similar.	2	En el numeral 2.8.3 Explanaciones (corte y terraplén) en el aparte 2.8.3.3. Excavaciones mediante explosivos se presenta los sectores de Mocoa y San Francisco que requieren del uso de explosivos, así como información relacionada con su manejo y uso. Para mayor información se debe remitir al Anexo 2-3 Manejo de explosivos (ANEXOS - TOMO 1 de 2) y al PMA, Programa 2. Manejo y protección del Suelo, Ficha MS-4 Manejo ambiental de explosivos y voladuras. Teniendo en cuenta que en los planos 1:2000, no es posible visualizar adecuadamente los tramos en los cuales posiblemente se requieran explosivos para las excavaciones se decidió presentar esta información, con sus respectivas abscisas, en el capítulo 2, numeral 2,7,3,3 Excavaciones mediante explosivos, figuras 2-31 y 2-32.
	➢ Diagrama de masas (material de relleno y excavación).	2	En el numeral 2.8.3.4 Volúmenes de corte y terraplén, se presenta en las tabla 2-26 y 2-27 los volúmenes por cada kilómetro de vía, por frente de obra y totales así como el análisis de la reducción de estos materiales en relación con los presentados en el estudio anterior efectuado por Consultoría Colombiana en el año 2003. Igualmente se presentan los diagramas de masa para los frentes de San Francisco y Mocoa.
	➢ Taludes previstos en cortes y terraplenes (planos en planta y perfil de acuerdo con las descripciones de la tabla 2.2 del EIA).	2	En numeral 2.8.3 Explanaciones (cortes y terraplén) se presenta la información relacionada con los taludes de corte propuestos para la vía, la sectorización geotécnica por frente de obra y las obras de estabilización que se requieren (Tabla 2-23 y 2-24). Adicionalmente en el Anexo Planos, Planos 2688-TA-G-001 a 005 se presentan los detalles de los tratamientos propuestos. Adicionalmente, En cada uno de los planos planta perfil se presenta una tabla donde están definidos las pendientes de los taludes a utilizar en el tramo respectivo. En estos planos se muestran también la línea de chaflanes (en planta) y los perfiles del eje y de los bordes de la vía.

TABLA 1-9 RESPUESTAS A LAS OBSERVACIONES DEL AUTO 1691 DE 2005 EXPEDIDO POR EL MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL

ITEM	NUMERALES DEL AUTO 1691	CAP.	RESPUESTAS AL AUTO
➤	Alternativas para cruces de cuerpos de agua.	2	En el numeral 2.8.4 Cruce de cuerpos de agua se desarrolla este tema. Para la construcción de los puentes se definieron accesos provisionales, los cuales se presentan en los planos 2688-DGPP-VP-M001 a 010 y 2688-DGPP-VP-SF001 a 011, en ellos se muestran la planta y los perfiles de estos accesos.
	Propuestas de construcción para evitar la intervención de la Reserva Forestal de la Cuenca del Río Mocoa.	2	Para la variante San Francisco -Mocoa, se realizó el Diagnóstico Ambiental de Alternativas por la firma Hidromecánicas Ltda (1996), en la que se identificaron tres corredores o alternativas: la primera denominada Hidrestudios (1984) discurre por la ladera norte del río Mocoa con una longitud de 56,5 km.; la segunda denominada Hidromecánicas o ladera sur (derecha) del río Mocoa con una longitud de 46,5 km. y la tercera corresponde a la vía existente con 78 km de recorrido.
		2	De estas tres alternativas y después de presentar varios trámites ante el MAVDT, esta entidad solicitó ante el INVIAS la presentación del Estudio de Impacto Ambiental para la Alternativa 2. Estudio elaborado por Consultoría Colombiana (2003) y presentado por el INVIAS para continuar con los trámites de licencia ambiental, el cual fue sujeto a la actualización y complementación de información siguiendo los requerimientos efectuados en el Auto 1691 del 2005 por el MAVDT. En esta actualización, se analizaron varias alternativas para reducir la intervención sobre la reserva dentro del corredor de vía previamente establecido, como se describe en el numeral 2.3.3. Alternativas implementadas para mejorar, desde el punto de vista ambiental, el trazado vial. En este numeral se presentan 6 alternativas para el sector de Mocoa y 3 para el sector de San Francisco.
•	Demanda de recursos naturales del proyecto	2	En el numeral 2.9 Demanda de recursos naturales, se presenta la información necesaria para la solicitud de los permisos relacionados con el tema de agua para consumo humano e industrial, vertimientos de aguas residuales (domésticas e industriales), manejo y disposición final de residuos sólidos, aprovechamiento forestal y conservación de zonas boscosas, fuentes de materiales, sitios de disposición final de material sobrante (ZODMES), obras hidráulicas y emisiones atmosféricas.
➤	Estimación de los tipos, cantidades, fuentes y actividades de generación de vertimientos y emisiones durante la construcción, operación y desmantelamiento del proyecto.	2, 9	Se desarrolla en los numerales 2.9.1 Agua para consumo y 2.9.2 Aguas residuales y 2.9.4 Control de emisiones en maquinaria industrial, en donde se indican fuentes de abastecimiento, cantidades, localización y tratamientos requeridos, con sus respectivos esquemas y figuras. Esta información se complementa en el Cap.9 PMA, programa 1. Construcción, funcionamiento y desmantelamiento de campamentos y plantas.
	Estimación de los tipos, cantidades, fuentes y actividades de generación de residuos sólidos, domésticos e industriales, durante la construcción, operación y desmantelamiento del proyecto.	2, 9	Se desarrolla en el numeral 2.9.3 Residuos sólidos domésticos e industriales indicando cantidades, composición, localización y tratamientos requeridos, con sus respectivos esquemas y figuras. De igual forma que el ítem anterior en el PMA, Programa 1, Proyecto MC-4 Manejo ambiental de residuos sólidos domésticos e industriales se complementa esta información.
	Estimación de áreas de conservación de zonas boscosas, ubicación en planos e identificación de predios y propietarios.	2	Se desarrolla en el numeral 2.9.5 Aprovechamiento forestal y conservación de zonas boscosas. En el capítulo 8. Zonificación de Manejo Ambiental del Proyecto, se establecen las áreas con restricciones para la construcción del proyecto, que sirven de base para la ubicación espacial de programas y medidas formuladas en el Plan de Manejo Ambiental y su representación cartográfica se realiza a escala 1:10.000 en el Plano 2688-AMB-ZOM-001 a 004. Se identificaron tres zonas generales de manejo para el proyecto: áreas de exclusión (E), Áreas de intervención con restricciones (IR) y Áreas de intervención (I).
	Inventario de drenajes, estructuras de control de cauces a construir y existentes que resulten afectados por su operación y/o desviación.	2	Se desarrolla en el numeral 2.9.7 Obras hidráulicas, en él se presenta el número, localización, dimensiones, estructuras de disipación, estimación de caudales de diseño, entre otros. La localización de las obras hidráulicas se presenta en los planos 2688-HILO-M001 a 022 y 2688-HILO-SF001 a 015
➤	Descripción de las actividades inherentes a la operación y clausura del proyecto.	2,7,9	En el Capítulo 2, numeral 2.8 Organización de los trabajos o acciones a emprender, ítem 2.8.1 Obras transitorias asociadas (zonas industriales, campamentos y talleres), 2.9.9 Etapa de operación, 2.10 Actividades constructivas y en el Capítulo 7, Identificación y calificación de impactos ambientales, se enumeran y describen las diferentes actividades a ejecutar durante las fases de construcción (etapas de pre-construcción y construcción como tal) y operación de la vía..

TABLA 1-9 RESPUESTAS A LAS OBSERVACIONES DEL AUTO 1691 DE 2005 EXPEDIDO POR EL MINISTERIO DE AMBEINTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL

ITEM	NUMERALES DEL AUTO 1691	CAP.	RESPUESTAS AL AUTO
			Adicionalmente se presenta esta información en el Cap. 9 Plan de Manejo Ambiental, Fichas MC-1 Manejo de campamentos y oficinas y MC-2 Manejo de Zonas industriales (plantas de trituración, concreto y asfalto; talleres y otros)
	➤ Descripción de las actividades inherentes a la operación y clausura del proyecto.	2	En el numeral 2,9 Demanda de recursos naturales, ítem 2.9.9 y 2.9.6 se desarrollo el tema de recursos requeridos para la etapa de operación.
1.6	Identificar y cuantificar los materiales peligrosos necesarios para la ejecución de la actividad correspondiente a la excavación en roca, mediante la utilización de explosivos, así como proponer dentro del Plan de Manejo Ambiental, una ficha relacionada con esta actividad dentro de la cual se deberá tener en cuenta como mínimo lo siguiente:	2	En el Capítulo 2, numeral 2.8.3 Explanaciones y cortes, ítems 2.8.3.4 Volúmenes de corte y terraplén y 2.8.3.3 Excavaciones mediante explosivos se presenta los sectores de Mocoa y San Francisco que requieren del uso de explosivos, así como información relacionada con su manejo y uso, entre otros temas. Adicionalmente, el Capítulo 9 PMA, Programa 2, Manejo y protección del suelo, Ficha MS-4. Manejo ambiental de explosivos y voladuras, y en el Anexo 2-3 Manejo de explosivos, se atienden estas observaciones.
	• Técnicas y tecnologías a utilizar (obras de contención aplicables a cada caso particular y programación de perforaciones y voladuras).	2, 9	
	• Identificar los puntos en los cuales se realizan las voladuras teniendo en cuenta que su diseño contemplará diagramas de mallas de perforación y voladura, períodos de retardo y separación de las mezclas explosivas, tipo y cantidad de explosivos a usar, dimensiones críticas y ubicación específica		
	• Determinación de las personas responsables que se encarguen de supervisar la consecución de los explosivos, su transporte, almacenaje, manipulación y además, capacitación al personal involucrado en la obra.		
	• Registro de las velocidades de penetración en perforación y eventos anormal que puedan llegar a sucederse.		

TABLA 1-9 RESPUESTAS A LAS OBSERVACIONES DEL AUTO 1691 DE 2005 EXPEDIDO POR EL MINISTERIO DE AMBEINTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL

ITEM	NUMERALES DEL AUTO 1691	CAP.	RESPUESTAS AL AUTO
•	Metodología para la notificación a los residentes y propietarios de viviendas o predios cercanos a la obra y a todo el personal de la obra sobre las fechas y horarios de explosión.		La información consignada en los capítulos mencionados arriba se presenta en forma general y aproximada, debido a que el nivel de los estudios no permite determinar con precisión parámetros como: localización exacta de las voladuras, diagramas de malla, profundidades de perforación, períodos de retardo, cantidad de explosivos, cronograma de ejecución, etc, los cuales deben ser ajustados con base en los resultados de las pruebas iniciales de campo que deben ejecutarse antes de iniciar la fase industrial de excavación.
	Cronograma de ejecución de las voladuras.		
	Medidas de demarcación de la zona que será sometida a voladuras de forma que no se vea afectada la integridad de personas ajenas al proyecto o animales de crianza que puedan interferir en el proceso.		
	Evaluación de las técnicas más efectivas para hacer las voladuras, en cuanto al uso de tacos, perforación con taladros, uso de retardos y otras condiciones de la zona.		
	Medidas para evitar el lanzamiento de rocas.		
	Medidas para incentivar uso de implementos de seguridad industrial en el personal de la obra y talleres de capacitación para el manejo de explosivos.		
•	Medidas de seguimiento y monitoreo a la actividad (propuesta de un formato tipo bitácora en el que se consignen las observaciones de campo diariamente, listas de chequeo en la que se verifique el cumplimiento de los pasos y procedimientos estipulados durante la toma de decisiones, en la etapa de planeación del proyecto, para el manejo apropiado de explosivos durante los trabajos de perforación y voladura y proposición de indicadores ambientales).		
1.7	Presentar información georeferenciada sobre la localización del sitio de vertimiento de aguas residuales tanto domésticas como industriales, el sistema de tratamiento para cada una de ellas, la caracterización teórica de las aguas residuales, actividades generadoras, características de la estructura de descarga y medidas de manejo ambiental.	2	En numeral 2.9 Demanda de recursos naturales, ítem 2.9.2 Aguas residuales se atiende esta observación, indicando fuentes receptoras, caudales, localización y tratamientos requeridos, con sus respectivos esquemas y figuras. Adicionalmente en el Cap. 9 PMA, Programa 1. Manejo de Campamentos y zonas industriales, Ficha MC-5 Manejo de Vertimientos se atiende esta observación.
1.8	Determinar los sitios para disposición de material sobrante del proyecto y sus vías de acceso (adicionales a los propuestos en el Estudio de Impacto Ambiental), de tal manera que cuenten con la capacidad suficiente para recibir el volumen de material producido por el mismo. Para los sitios denominados San Francisco 1 y 2, el INVIAS debe efectuar un análisis detallado sobre el comportamiento del río Putumayo, con el fin de definir el diseño final y las medidas ambientales necesarias a ejecutar para la protección de este cuerpo de agua, así mismo, para San Francisco 2, se deberá especificar de manera detallada como se va a acceder al predio con volquetas, maquinaria y equipo. Para todos los casos se deberá presentar la siguiente información:		La información sobre Sitios de Disposición de material sobrante aparece en el Capítulo 2, Numeral 2,9,8 Zona de Disposición Final de Esteriles - ZODMES. y en el Capítulo 5 Caracterización del Área de Influencia Directa, Numeral 5,1,1,8 - Evaluación de Zonas de disposición final de esteriles. Igualmente, en los planos 2688-AMB-ZD-M001 a 003 y 2688-AMB-ZD-SF001 a 002 y 2688-AMB-FM-M001 a 003 Y 2688-AMB-FM-SF001.
	Realizar y aportar los estudios específicos de riesgos para los sitios de disposición de material sobrante, con el fin de precisar la viabilidad técnica y su condición con respecto a la reserva forestal protectora Cuenca Alta del Río Mocoa.		2.5
•	Planos topográficos planimetría y altimetría con curvas de nivel cada 1 o 2 metros (según la pendiente del área), identificando viviendas, cuerpos de agua, vegetación a remover.		La viabilidad técnica de las zonas de depósitos a utilizar se encuentra en el Capítulo 2, Numeral 2,9,8,2 Criterios básicos del diseño geotécnico, en donde se hace el análisis de estabilidad de cada uno de los ZODMES. Es de destacar que la totalidad de las zonas de depósitos se encuentran por fuera de la Zona de Reserva Forestal.
			Las curvas de nivel mostradas en los planos de los ZODMES Siedos, Campucana y Putumayo 2 se encuentran cada metro. Las curvas de nivel del ZODME San Miguel se ajustaron al metro. El ZODME de Guadales se encuentra en terreno montañoso por lo que al dibujar la topografía con curvas de nivel cada 1 o 2 metros el plano pierde claridad, razón por la cual se determinó dejar las curvas de nivel cada 5 metros (Ver planos 2688-AMB-ZD-M001 a M003 y 2688-AMB-ZD-SF001 a SF002).
			En el Capítulo 5, Numeral 5.2.3 Inventario forestal de los ZODMES y en los planos 2688-AMIF-M001 a M003 y 2688-AMB-IF-SF001 a SF002 aparece la vegetación a remover en cada uno de las zonas de depósito.

TABLA 1-9 RESPUESTAS A LAS OBSERVACIONES DEL AUTO 1691 DE 2005 EXPEDIDO POR EL MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL

ITEM	NUMERALES DEL AUTO 1691	CAP.	RESPUESTAS AL AUTO
	<ul style="list-style-type: none"> Los parámetros de diseño y planos de las obras de infraestructura necesarias para la adecuación del área (drenajes y subdrenajes, estructuras para confinamiento y de contención), planta del desarrollo del relleno, y mediante perfiles presentar las diferentes etapas de su desarrollo. Adicionalmente, se deben analizar y presentar los factores de seguridad y el riesgo de desplazamiento ante cargas externas e identificar los usos finales de los mismos. 		Esta información se encuentra en el Capítulo 2, Numeral 2,9,8,2 Criterios básicos del diseño geotécnico, en donde se hace el análisis de estabilidad de cada uno de los ZODMES y en los planos 2688-AMB-ZD-M001 a M003 y 2688-AMB-ZD-SF001 a SF002
	<ul style="list-style-type: none"> La adecuación final del relleno y el programa de revegetalización. Anexar planos. 	9	Esta información se presenta en el capítulo 9 Plan de Manejo Ambiental, Programa 7 Programa de Revegetalización y restauración, Ficha B-9 Revegetalización de ZODMES, y en los planos 2688-AMB-ZD-DP-M001 a 003 y 2688-AMB-ZD-DP-SF001 a 002. En el Anexo planos se presenta tres tipos de planos para los ZODMES: los de diseño identificados como 2688-AMB-ZD-M o SF seguido del número, que corresponden a los diseños; los 2688-AMB-IF-M ó SF seguido del número, son los del inventario forestal y los 2688-AMB-ZD-DP-M o SF seguido del número son los de diseño paisajístico.
1.9	Presentar el plano relacionado con el área de influencia tanto directa como indirecta del proyecto (Escala 1:10.000).	3	La presentación de las áreas de influencia se describe en forma detallada en el Capítulo 3. El área de influencia indirecta local (AILL) se presenta a escala 1:50,000 y el área de influencia indirecta a escala 1:125,000. No es posible representar a escala 1:10,000 el área de influencia directa por las siguientes razones: a) No existe cartografía oficial 1:10,000 restituida para el departamento del Putumayo (ver Anexo 1-1); b) La elaboración de esta cartografía tiene un costo aproximado de tres mil quinientos millones de pesos (\$3,500 millones). es un valor calculado a partir de la restitución a escala 1:10,000 para la cuenca del río Mocoa formulada pro el Plan Básico de Manejo Ambiental y Social (PBMAS, INCOPLAN LTDA, 2008) con un valor de \$700,000,000 y c) implica la representación en 160 planchas a escala 1:10,000 del área de influencia indirecta.
1,10	Realizar una revisión técnica al levantamiento y caracterización de la cobertura vegetal en las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto, los cuales deben ser integrados a los estudios ambientales para determinar con mayor certeza las áreas de cobertura vegetal que realmente van a ser intervenidas en el marco del proyecto.	4, 5	Se realizó la revisión técnica del inventario forestal realizado por CONCOL 2003, pero no fue posible la verificación del inventario realizado ni en campo, ni con coordenadas pues no se citan en el documento ni el plano y no se encontraron las muestras depositadas en el SINCHI. Por lo tanto fue necesario (ver capítulo 5, numeral 5.2.2. Vegetación) realizar el levantamiento de un total de 98 parcelas de 0,1 hectáreas, que permitieron caracterizar de manera precisa la vegetación del área de influencia directa. Paralelamente en el PBMAS se realizó un inventario de la vegetación en el área de influencia indirecta.
1,10	Realizar una revisión técnica al levantamiento y caracterización de la cobertura vegetal en las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto...	4.5	Se realizaron colecciones botánicas sistemáticas, con las técnicas tradicionales de herborización, numeradas secuencialmente de acuerdo con un código de colección del investigador. El material fue llevado al Herbario Amazónico Colombiano (COAH) del Instituto de Investigaciones Amazónicas SINCHI, con sede en Bogotá, en donde se secó y se determinó el material vegetal colectado. (Ver numeral 5.2.2 y Anexos 5-7 y 5-9) En el numeral 5.2.5 se presentan el análisis estadístico comparativo de los resultados obtenidos en el presente estudio con los obtenidos en el Estudio de Impacto Ambiental efectuado para este proyecto vial por CONCOL en el año 2003 y los resultados del Plan Básico de Manejo Ambiental y Social (PBMAS) de las Reserva Forestal Protectora de la Cuenca Alta del Río Mocoa, realizado por INCOPLAN Ltda. en el 2008.

TABLA 1-9 RESPUESTAS A LAS OBSERVACIONES DEL AUTO 1691 DE 2005 EXPEDIDO POR EL MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL

ITEM	NUMERALES DEL AUTO 1691	CAP.	RESPUESTAS AL AUTO
1.11	Determinar y presentar las características cualitativas y cuantitativas de las especies vegetales que serán objeto de remoción por efectos de la construcción del proyecto, así como las medidas especiales de mitigación y compensación que se deberá emprender para el manejo de las especies vulnerables, escasas y para algunas especies vedadas.	5, 9	<p>Las características cualitativas y cuantitativas de la vegetación se presentan en el Capítulo 5, numeral 5.2.2 Vegetación. En él se presenta una descripción detallada de las características fisionómicas y estructurales, así como las características diamétricas y altimétricas. Se realiza un análisis de parámetros estructurales en relación a abundancia, frecuencia, dominancia e índice de valor de Importancia (IVI).</p> <p>En el documento de Inventario Forestal se relaciona las áreas por tipo de vegetación y volúmenes de madera a extraer por las actividades de remoción de la cobertura vegetal. En él se presentan los estadígrafos que relacionan áreas a a talar y volúmenes de madera asociados. En anexos 1 a 5 de este documento se relacionan los siguientes aspectos de vegetación: 1) Listado de las parcelas inventariadas; 2) Certificados del SINCHI y listados de Clasificación taxonómica; 3) Tablas de las parcelas realizadas en cada uno de las unidades fisiográficas (estrato); 4) Volumen en m³ de las principales especies por estrato y 5) Listado de especies del Inventario forestal para los ZODMES, fuentes de materiales y áreas de infraestructura.</p>
1.11	Determinar y presentar las características cualitativas y cuantitativas ... (igual que la página anterior)	5, 9	<p>Para la identificación de especies vulnerable, escasas y raras así como las vedadas se partió del material colectado en el trabajo de campo y la determinación realizada por el Instituto e Investigaciones Amazónicas SINCHI. Se identificaron las especies reportadas por la Lista Roja de Especies Amenazadas UICN (2006) y en el libro Rojo de plantas de Colombia (2005) para fanerógamas (Chrysobalanaceae, Dichapetalaceae y Lecythidaceae) y palmas. (Ver tablas 5-88 y 5-89)</p> <p>En la Tabla 5-90 se presenta conforme a la Legislación vigente a nivel regional y local las principales especies vedadas. Esto permitió definir el impacto generado sobre este componente y se formuló dentro del PMA, medidas especiales de mitigación orientadas al manejo de especies vedadas y de regeneración natural. El programa de salvamento biótico presenta tres acciones especiales de mitigación como son el rescate de plántulas, rescate de epífitas vasculares y rescate de helechos machos.</p>
1.12	Presentar de manera específica las medidas de prevención y mitigación que atiendan las particularidades de las especies de fauna silvestre, en especial aquellas vulnerables, que por efecto de los impactos que genera el proyecto sobre sus hábitats deben ser atendidas.	9	Esta solicitud se atendió en el Capítulo 9 PMA, Programa 8. Protección y manejo de Fauna Silvestre, en las Fichas B-10 Ahuyentamiento y Rescate de fauna; B-11 Señalización y divulgación preventiva para la protección de fauna y B-12 Adecuación y mantenimiento de estructuras y corredores de fauna.
1.13	Establecer los usos futuros del recurso hídrico superficial y subterráneo presente en el área de influencia del proyecto.	5	<p>NO APLICA. Ni el INVIAS, ni el Contratista ni la Interventoría de los estudios o de la obra pueden definir los usos del agua, porque EL AGUA ES UN BIEN DE USO PÚBLICO y es un RECURSO NATURAL, por lo tanto esta actividad debe ser regulada por el ESTADO, como se cita en el Código Penal "ART. 8.- Es obligación del Estado y de las personas proteger las riquezas culturales y naturales de la Nación".</p> <p>Bajo la normatividad constitucional y legal vigente el Estado colombiano tiene la obligación prioritaria de proteger el agua en todos sus estados y de manejar dicho recurso en procura del mejoramiento de la calidad de vida de la población y de la promoción del desarrollo (Arts. 2, 8, 79 y 366 Código Penal; Ley 99 de 1993, Dec. 2811 de 1973).</p>
1.14	Describir las zonas propensas o factibles a inundación dentro del área de influencia del proyecto.	8	En el ítem 8.3.1.1 Zonas de susceptibilidad alta por deslizamientos e inundaciones se atiende esta observación.
1.15	Completar la información relacionada con la descripción e identificación de los diferentes ecosistemas acuáticos presentes en dicha área.	4, 5	<p>En el Cap.4 numeral 4.1.5 Calidad de Agua de los Sistemas Acuáticos de la Reserva Forestal de la cuenca alta del río Mocoa y 4.2.2.5 Ecosistemas acuáticos se atiende esta observación para el área de influencia indirecta del proyecto.</p> <p>En numeral 5.1.3.2 Monitoreos de calidad se presenta los monitoreos de calidad de agua efectuados para el corredor en estudio que incluye los análisis físico-químicos y bacteriológicos para 43 fuentes naturales y 33 análisis hidrobiológicos en el que se incluyó la identificación y determinación cuantitativa de Bentos, Fitoplancton, Macrófitas, Perifiton y Zooplancton. Adicionalmente en el Anexo 5-4 se presentan en detalle estos análisis.</p>
1.16	Complementar la información con la descripción de las interacciones entre ecosistemas de importancia ambiental (florísticos, faunísticos y acuáticos)	4, 5	<p>En el capítulo 4 numeral 4.1.7 Paisaje Fisiográfico, se da respuesta a este ítem porque el enfoque metodológico de análisis de la ecología del paisaje realizado permite integrar los diferentes elementos del paisaje como son geoformas, unidades climáticas y cobertura vegetal. Además este enfoque permite plasmar cartográficamente y en forma integrada los diversos componentes del ecosistema así como la identificación de áreas vulnerables o de interés ecológico.</p> <p>En términos generales la Ecología del Paisaje responde al interés de comprender de manera integral los patrones y procesos ecológicos en el espacio y el tiempo que percibimos.</p>

TABLA 1-9 RESPUESTAS A LAS OBSERVACIONES DEL AUTO 1691 DE 2005 EXPEDIDO POR EL MINISTERIO DE AMBEINTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL

ITEM	NUMERALES DEL AUTO 1691	CAP.	RESPUESTAS AL AUTO
	ecosistemas de importancia ambiental (terrestres, lacustres y acuáticos).		En el capítulo 5, numerales 5.2.5 Análisis comparativo con otros estudios realizados en la zona se presenta el análisis estadístico comparativo de los resultados obtenidos en el presente estudio con los obtenidos en el Estudio de Impacto Ambiental efectuado por CONCOL en el año 2003 y los resultados del Plan Básico de manejo Ambiental y Social (PBMAS) de la Reserva Forestal Protectora de la cuenca alta del río Mocoa, realizado por Incoplan Ltda, en el 2007. Adicionalmente, en el numeral 5.2.7 Interrelación Flora - Fauna se da respuesta a este ítem.
1.17	Determinar la demanda de mano de obra necesaria durante la operación y desmantelamiento del proyecto, que sirvan de base para desarrollar la estrategia de Contratación de Personal, establecida por los Términos de Referencia VTER-002. numeral 6.8 Plan de Gestión Social.	2, 9	En el Capítulo 2, ítem 2.8.5 Requerimiento de personal, maquinaria y equipo y en las Tablas 2-29 y 2-31 se atiende esta observación . Adicionalmente en el Cáp. 9 PMA, Programa 10, Gestión socioeconómica, Ficha GS-4 Generación de fuentes de empleo, se presentan las estrategias y mecanismos a utilizar para la contratación de personal en ambos frentes de trabajo. En lo referente a la mano de obra para la etapa de desmantelamiento, esta se encuentra incluida en el personal de obra a contratar durante la construcción.
1.18	Informar sobre la presencia de comunidades en el área de influencia del proyecto, debidamente georeferenciadas y con una descripción de su relación con el ecosistema (subcuencas dentro de la Cuenca del Putumayo, bosque protector, etc.), para el desarrollo de las estrategias. Información y comunicación del proyecto, plan de manejo ambiental, mecanismos de participación ciudadana, entre otros. (Términos de Referencia VTER-002. numeral 6.8 Plan de Gestión Social)	4, 5, 9	En el capítulo 4, numeral 4.4 se presenta la caracterización de las comunidades asentadas en el área de influencia indirecta, enfatizando esta información para los residentes de la vía actual San Francisco - Mocoa a los cuales se les efectuó una encuesta de tipo socioeconómico y de esta ese efectúa su análisis en el numeral 4.4.3. En el Capítulo 5, numeral 5.3 se presentan los lineamientos de participación y la caracterización de las comunidades asentadas en el área de influencia directa del proyecto, en los aspectos sociales, económicos y culturales. Adicionalmente, en el Cáp. 9 PMA, Programa 10. Gestión socioeconómica, se presentan las fichas que se deben ejecutar durante el proceso de la construcción y operación de la vía para atender las relaciones con las comunidades y con el personal de campo.
1.19	Hacer un análisis y presentar el informe correspondiente a los cambios de usos del suelo presentados especialmente por desplazamiento forzado, y el consecuente abandono e invasión, los procesos urbanísticos y la ganaderización de algunos sectores del área de interés, con las especificaciones correspondientes para el desarrollo de las estrategias "Relocalización de infraestructura" y "Traslado de familias por afectación del proyecto a sus viviendas", y ajuste en las Fichas de Manejo, según Términos de Referencia VTER-002. numeral 6.8 Plan de Gestión Social.	5, 9	En el capítulo 5, Numeral 5.3 Componente social se encuentra la descripción de los usos del suelo, situaciones de desplazamiento y relación de los habitantes de las veredas por las cuales atraviesa el corredor de la vía , a lo largo de la Cuenta Alta del Río Mocoa. En el capítulo 5, en el Numeral 5.3.8 Municipio de Mocoa, Información de las veredas ubicadas en el AID se describe el asentamiento, dinámica y situación actual de la población desplazada ubicada a la entrada de la vereda los Guadales. Adicionalmente, en el Cáp. 9 PMA, Programa 10. Gestión socioeconómica, se presentan la ficha GS-3 Acompañamiento social a la población afectada.
1.20	Profundizar el análisis de patrones culturales, de manera que se identifique el arraigo, sentido de pertenencia y solución de conflictos, entre otros, principalmente por los cambios socioeconómicos y culturales no registrados por el estudio (abandono e invasiones por desplazamiento forzado y reagrupamiento de comunidades indígenas en el área de interés del proyecto, con las debidas precisiones en las Fichas de Manejo de las Estrategia. "Conocimiento de los aspectos sociales y culturales de la región" (VTER-002 numeral 6.8).	5, 9	En el Capítulo 5, numeral 5.3 Componente social se presentan los lineamientos de participación y la caracterización de las comunidades asentadas en el área de influencia directa del proyecto, en los aspectos sociales, económicos y culturales y en el ítem de costumbres y tradiciones, se desarrollan las tradiciones representativas de las comunidades. Esta información sirvió de base para el análisis de los impactos. Adicionalmente, en el Cáp. 9 PMA, Programa 10. Gestión socioeconómica, se presentan las fichas que se deben ejecutar durante el proceso de la construcción de la vía para atender las relaciones con las comunidades y con el personal de campo.
1.21	Considerar adicionalmente, dentro de la formulación del Plan de Gestión Social, el manejo ambiental de los Programas de Apoyo a Proyectos Productivos a la comunidad Camentza (Ficha N° C:3 del Plan de Manejo Ambiental), la orientación hacia "Estrategias que respondan a los impactos identificados en la evaluación ambiental", teniendo en cuenta que el impacto causado por la construcción de la vía, también es carácter sociocultural y ecológico.	9	Todo lo relacionado con proyectos productivos de la comunidad Camentzá, se encuentra desarrollado en el Plan Básico de Manejo de la Reserva Forestal de la Cuenca Alta del río Mocoa.
1.22	Determinar y hacer una caracterización de los predios a adquirir, con sus respectivas Fichas de Manejo para abordar la "Estrategia de gestión de tierras", e incluirlo en el Plan de Gestión Social.	2 - 9	En el Capítulo 2, Numeral 2,11 Predios y en los planos 2688-AMB-SO-P-M001 a 012 y 2688-AMB-SO-P-SF001 a 010 se presenta la relación y localización de predios que se verán afectados por las obras del corredor vial. Igualmente se presenta información de este tema en el Capítulo 5, numeral 5,3,8 Caracterización población afectada por la compra de predios En el capítulo No. 9 Plan de Manejo Ambiental se incluyó la ficha GS-5 Gestión predial en el área de influencia directa, para la compra de predios, la cual reemplaza la ficha "Estrategia de gestión de Tierras" presentada en el estudio original

TABLA 1-9 RESPUESTAS A LAS OBSERVACIONES DEL AUTO 1691 DE 2005 EXPEDIDO POR EL MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL			
ITEM	NUMERALES DEL AUTO 1691	CAP.	RESPUESTAS AL AUTO
			<p>para la compra de predios, la cual reemplaza la nomenclatura "Estrategia de gestión de tierras" presentada en el estudio original.</p> <p>Esta información está basada en las fichas prediales y socioeconómicas levantadas para la compra de predios en los inmuebles y unidades sociales y económicas que se ven afectados.</p>
1.23	Formular en Proyecto de Educación y Capacitación al Personal del Proyecto, con estrategias de educación ambiental sobre normas ambientales de prohibición, protección, prevención, uso y manejo de recursos naturales, en el marco del Plan de Gestión Social.	9	<p>Esta observación se atendió en:</p> <p>Programa 6, Manejo de Remoción vegetal, Ficha B-4 Alistamiento preventivo para la remoción vegetal (delimitación, señalización y capacitación).</p> <p>Programa 8 Protección y manejo de fauna silvestre, Ficha B-11 Señalización y divulgación preventiva para la protección de fauna.</p> <p>Programa 10, Gestión Social, Ficha GS-3 Capacitación ambiental y seguridad industrial al personal de la obra.</p>
1.24	Establecer el Subprograma prevención de accidentes como parte del Proyecto Seguridad Industrial del Plan de Gestión Social (VTER-002 numeral 6.8).	9	En el Programa 9. Salud ocupacional y seguridad industrial, Fichas SS-1 Salud ocupacional y seguridad industrial se atiende esta observación.
1.25	Reorientar la estrategia "Manejo del patrimonio arqueológico" (Ficha AQ 1 del PMA), no solamente en capacitación, sino hacia la socialización de los procesos: prospección, resultados y monitoreos; con las diferentes comunidades del Área de Influencia Local y Puntual.	9	Esta observación se atendió en el Capítulo 9 Plan de manejo Ambiental, Programa 10 Gestión social, Ficha GS-6 Prospección arqueológica.
1.26	Completar cartografía del componente social respecto a sitios de interés histórico y cultural y actualizar la correspondiente a cambios en el uso del suelo y desarrollo infraestructural de vivienda, producción y servicios.	4, 5	Se complementó la información de equipamientos comunitarios en el plano 2688-AMB-SO-001 Veredas e infraestructura social. Es importante aclarar que en las veredas directamente afectadas por la construcción de la vía no existen sitios de interés histórico o cultural.
1.27	Describir la metodología y sitios utilizados para la definición de la zonificación ambiental.	6, 8	<p>Se realizaron dos procesos de zonificación que describen las variables consideradas, la metodología y los resultados en los capítulos 6 y 8.</p> <p>a) Zonificación del área de influencia indirecta local: se presenta en el capítulo 6 del documento y en él se realiza un análisis de susceptibilidad del territorio a escala 1:50,000 para el Área de Influencia Indirecta.</p> <p>b) Zonificación de Manejo Ambiental del Proyecto: se presenta en el capítulo 8 y en él se hace una valoración cualitativa que determina el nivel de vulnerabilidad a la ejecución del proyecto y establece las áreas de manejo para el mismo ya sean de Exclusión, e intervención con restricciones y de intervención.</p>

TABLA 1-9 RESPUESTAS A LAS OBSERVACIONES DEL AUTO 1691 DE 2005 EXPEDIDO POR EL MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL

ITEM	NUMERALES DEL AUTO 1691	CAP.	RESPUESTAS AL AUTO
			Esta zonificación está orientada a establecer las restricciones para la construcción del proyecto, servir de base para la ubicación espacial de programas y medidas formuladas en el Plan de Manejo Ambiental y su representación cartográfica se realiza a escala 1:10,000.
1.28	Describir de manera detallada los sectores del proyecto ambientalmente sensibles y de importancia y manejo ambiental.	8	En el capítulo 8 (Zonificación de Manejo Ambiental del Proyecto) se presenta la identificación y delimitación de áreas en cuanto a sus características y elementos físicos, bióticos, socioeconómicos y culturales que las distinguen de otras áreas. Esta zonificación está orientada a establecer las restricciones para la construcción del proyecto, servir de base para la ubicación espacial de programas y medidas formuladas en el Plan de Manejo Ambiental y su representación cartográfica se realiza a escala 1:10,000.
1.29	Aplicar y referenciar fuentes primarias para todos los componentes del proyecto y así mismo describir las dificultades encontradas y las incertidumbres en los datos obtenidos	1	En el numeral 1.7 Planes de desarrollo y otros instrumentos de planificación se hace la respectiva descripción y referenciación de las fuentes primarias del estudio así como en el ítem BIBLIOGRAFÍA, al final del documento.
1.30	Indicar los vacíos importantes en los datos sobre el ambiente existente y explicar la manera de tratarlos, en especial lo referente a la información biótica (cobertura vegetal) y social (presencia de población desplazada y reagrupamiento de comunidades indígenas).		En el tema biótico existen escasos registros florísticos para las unidades de paisaje encontradas en la zona. Este vacío se solucionará con la ejecución de muestreos y estudios sobre caracterización de biodiversidad en el piedemonte amazónico por entidades competentes. Además existe una deficiencia de cartografía básica ya que en el IGAC solo se encuentra cartografía a escala 1:100,000 y 1:50,000 con deficiencias muy grandes en cuanto a la información topográfica de la zona en estudio. Este vacío se soluciona realizando la restitución de fotografías con un nivel de detalle que responda a la realidad del terreno. (Anexo 1-1) En el ámbito socioeconómico y cultural existen deficiencias e incongruencias en la información oficial recopilada en el Esquema de Ordenamiento Territorial de San Francisco y el Plan Básico de Ordenamiento Territorial de Mocoa, la oficina de Desarrollo Territorial del Putumayo, SISBEN, Censo DANE 2005 y las Secretarías de Planeación y Educación. este vacío se podría solucionar efectuando investigaciones que conlleven a la actualización y homologación de la información para todos los entes territoriales.
1.31	Incluir el análisis sobre posibles impactos residuales generados por el proyecto.	7	En el numeral 7.5 Impactos Sinérgicos, Acumulativos, Residuales y Directos se atiende esta observación.
1.32	Revisar el método de evaluación de impactos y hacer los ajustes que permitan inferir la significancia de los mismos, en relación con los impactos identificados y la selección de estándares, mediante el establecimiento de valores matemáticos y formulación, para facilitar los informes y el seguimiento futuro al cumplimiento del PMA.	7	La identificación y cuantificación de los impactos generados por el proyecto, se efectuó utilizando la matriz de importancia y de cuantificación de CONESA, la cual cumple con las características solicitadas.
1.33	Identificar, describir y analizar los impactos acumulativos, usando una metodología sistemática especialmente los de índole social, asociados a ocupaciones ilegales del área de influencia puntual.	7	En el numeral 7.5 Impactos Sinérgicos, Acumulativos, Residuales y Directos se atiende esta observación.
1.34	Presentar como mínimo la siguiente información referente a la explotación de la cantera mencionada en el capítulo 2.8. del Estudio de Impacto Ambiental o demás canteras.		Teniendo en cuenta la baja calidad de los materiales de la cantera mencionada en el capítulo 2.9.6 del Estudio de Impacto Ambiental, se determinó no utilizarla. Los materiales a utilizar provendrán de fuentes de materiales aluviales de los ríos Mocoa, Guineo, Caquetá y Putumayo, y de las excavaciones en roca de la zona central del proyecto.
	<ul style="list-style-type: none"> Características generales: Localización en planos a escala 1:2.000, de las posibles áreas de explotación, referenciadas a coordenadas del IGAC con curvas de nivel según su pendiente. Detallar los drenajes y determinar el aprovechamiento forestal necesario para esta actividad. Igualmente, mediante planos a la misma escala, se deben identificar viviendas, cuerpos de agua, vegetación existente, desarrollo de la explotación (planta y perfiles donde se identifiquen las diferentes etapas y niveles de explotación donde se detallen taludes, terraceo, las diferentes obras o estructuras para el manejo de aguas). Requerimientos de material por parte del proyecto (volumen en metros cúbicos). 		

TABLA 1-9 RESPUESTAS A LAS OBSERVACIONES DEL AUTO 1691 DE 2005 EXPEDIDO POR EL MINISTERIO DE AMBEINTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL

ITEM	NUMERALES DEL AUTO 1691	CAP.	RESPUESTAS AL AUTO
	<ul style="list-style-type: none"> Descripción geológica del sitio de la cantera: Marco geológico, estructural y zonificación geomorfológico y geotécnica local (plano). / Columna estratigráfica. / Evaluación exploratoria que indique el método empleado (apiques, trincheras, perforaciones), calculo de reservas probables y vida útil de la cantera. / Descripción del sistema de explotación acorde con las características geológicas y forma del yacimiento. Presentar planos en planta y secciones (escala 1:2.000), donde se identifique las etapas de explotación, medidas y sistemas de control de aguas, de taludes y conformación final de la cantera. 		
	<ul style="list-style-type: none"> Necesidades de infraestructura: Acueducto, energía, vías de acceso. / Infraestructura existente a utilizar. / Especificaciones actuales, labores necesarias para la adecuación, mantenimiento y beneficios. Inventario de las vías y ubicación de las obras de arte y puentes con sus capacidades. / Infraestructura a crear (vías, instalación de servicios, planta de beneficio, etc). Tipo, tiempo de utilización y beneficios. 		<p>Teniendo en cuenta la baja calidad de los materiales de la cantera mencionada en el capítulo 2,9 del Estudio de Impacto Ambiental, se determinó no utilizarla.</p> <p>Los materiales a utilizar provendrán de fuentes de materiales aluviales de los ríos Mocoa, Guineo, Caquetá y Putumayo, y de las excavaciones en roca de la zona central del proyecto.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> Evaluación de la demanda del proyecto: Determinar la cantidad y calidad de materiales que requiere el proyecto. / Establecer las reservas probables que el proyecto podrá explotar, cuantificar los materiales sobrantes o estériles y sitios de disposición proyectados y determinar la relación índice estéril / material aprovechable. / Recomendaciones sobre los sistemas de extracción y beneficio (especificar uso de explosivos). / Identificar los predios a intervenir, accesibilidad al sitio, descripción morfológica. / Sistemas de extracción y transporte, cuerpos de agua, cobertura vegetal y población afectable. 		
1.35	<p>Referente a la extracción de materiales de arrastre de los cauces o lechos de las corrientes o depósitos de agua de las fuentes mencionadas en el Capítulo 2.8 del Estudio de Impacto Ambiental o demás fuentes de material aluvial, se deberá presentar como mínimo la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> Características del área, del sistema y material a explotar. Nombre de la corriente o depósito de agua cuyo cauce o lecho se proyecta explotar y el sitio específico para adelantar la actividad. Ubicar mediante planos. Establecer el régimen hidráulico de la corriente (crítico, subcrítico, supercrítico) Identificar predios y propietarios ribereños al sector del cauce o lecho que se pretende explotar Identificar explotaciones similares o de otro tipo, aprovechamientos de agua, puentes, viaductos y demás obras existentes que puedan afectarse con el aprovechamiento. Volumen, profundidad máxima de explotación, sistemas de extracción y lugar de almacenamiento tanto del material aprovechable como del estéril 	2, 5, 9	<p>Las características de las fuentes aluviales a utilizar para la construcción de la variante San Francisco - Mocoa se pueden detallar en:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Capítulo 2, Numeral 2.9.6 Fuentes de materiales - Capítulo 5, Numerales 5.1.1.7 Análisis de las fuentes de materiales - Capítulo 5, Numerales 5.2.4 Inventario forestal de los sitios de disposición final de estériles (ZODMES), fuentes de materiales y área para campamentos. - Planos 2688-AMB-IF-M004 a M006 y 2688-AMB-IF-SF-004 (Inventario forestal de fuentes de materiales) <p>Esta información se presenta en el Capítulo 2, Numeral 2,9,6 Fuentes de materiales y en los planos 2688-AMB-FM-M001 a M003 y 2688-AMB-FM-SF001</p> <p>El régimen hidráulico de las corrientes se especifica en el Capítulo 2, Tablas 2-60 y 2-61.</p> <p>El análisis del régimen hidráulico se efectuó y se presenta en el ítem 5.1.1.7 Análisis de fuentes de materiales - Explotación de fuentes de materiales y capacidad de arrastre de las mismas.</p> <p>El listado de propietarios de los predios aledaños a las fuentes de materiales se encuentra consignada en el Capítulo 2, Numeral 2.11 Predios.</p> <p>En ninguna de las fuentes de materiales estudiadas se encuentran explotaciones, aprovechamientos de agua u obras de infraestructura que se puedan ver afectadas por la explotación de materiales durante la construcción de la vía.</p> <p>Esta información se encuentra consignada en el Capítulo 2, Numeral 2.9.6.2 Sistemas de extracción, almacenamiento y transporte de materiales, Tablas 2-60 y 2-61.</p>

TABLA 1-9 RESPUESTAS A LAS OBSERVACIONES DEL AUTO 1691 DE 2005 EXPEDIDO POR EL MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL

ITEM	NUMERALES DEL AUTO 1691	CAP.	RESPUESTAS AL AUTO	
<ul style="list-style-type: none"> Delimitación y aislamiento de las áreas de protección marginal Sistemas usados para el cargue y transporte Cálculos de reservas y estériles, relación estéril/material aprovechable y vida útil del proyecto Análisis de caudales (frecuencias, hidrogramas) Determinar el caudal y transporte de sedimentos (carga de fondo y carga en suspensión) 		2, 5, 9	Esta información se encuentra consignada en el Capítulo 2, Numeral 2.9.6.2 Sistemas de extracción, almacenamiento y transporte de materiales. El análisis de caudales se encuentran en el ANEXO 2-6 Frecuencias e Hidrogramas en Fuentes de materiales. Esta información se encuentra consignada en el Capítulo 2, Numeral 2.9.6.2 Sistemas de extracción, almacenamiento y transporte de materiales.	
<ul style="list-style-type: none"> Realizar muestreos sobre la calidad físico-química y bacteriológica del agua, evaluando por lo menos los siguientes parámetros: oxígeno disuelto, pH, temperatura, turbidez, demanda biológica de oxígeno (DBO), demanda química de oxígeno (DQO), sólidos suspendidos, disueltos y totales, nutrientes (nitrógeno, fósforo, potasio), coniformes totales y fecales. La localización de las estaciones de muestreo deberá ser georeferenciada y presentada en planos. Se tomarán fotos de los sitios seleccionados, de manera tal que en el futuro se puedan tomar muestras en el mismo sitio. 		2, 5, 9	Los resultado de calidad de agua de las corrientes de agua analizadas se presentan en el Capítulo 5, Numeral 5.1.3.1 Análisis de los cuerpos de agua presentes en el contexto local A.I.D..	
<ul style="list-style-type: none"> Infraestructura: Determinar y evaluar la infraestructura existente tanto para la explotación como la que puede ser afectada por éste (presentar en planos). En el caso de vías se debe hacer un inventario y evaluación de su estado, incluyendo las obras de arte, de tal forma que permita determinar las necesidades de obras adicionales que permitan su uso para el transporte y explotación de los materiales. / Infraestructura a crear (vías, espolones, servicios, etc). En el caso de vías, de acuerdo con sus características, se debe seguir el procedimiento de evaluación señalado en los presentes Términos de Referencia. 				
1.36	Establecer y presentar un marco coherente y consecuente de medidas de prevención, mitigación y compensación referidas especialmente al control de impactos ambientales que fueron tipificados con relación a la reserva forestal protectora Cuenca Alta del Río Mocoa y que se relacionan con la tala de áreas considerables a lo largo del eje vial, la fragmentación de ecosistemas y la tendencia creciente de intervención de áreas que antes del proyecto se encontrarían aisladas.	9	Los programas y medidas del PMA ambiental se estructuran a partir de un esquema de grandes orientaciones, el cual constituye el marco de referencia conceptual para su formulación y es producto de los talleres que ha gestionado INVIAS con instituciones regionales, nacionales e internacionales en su preocupación de realizar una acertada gestión ambiental en un área considerada de gran importancia ecológica. Las grandes orientaciones tutelan la formulación de PMA y garantizan su articulación con el Plan Básico de Manejo Ambiental y Social para la Reserva Forestal Protectora de la Cuenca Alta del río Mocoa. La integración de medidas en los programas de acción tanto del EIA como del PBMAS están orientada a realizar una adecuada gestión dentro de la reserva forestal que garantice su conservación y estabilidad.	
1.37	Presentar como mínimo la siguiente información para el relleno sanitario propuesto en el Plan de Manejo Ambiental del proyecto (ficha H04 en relación con el manejo integral de residuos sólidos producidos por el mismo).	9	Para las obras propuestas no se construirá un relleno sanitario. Los residuos sólidos que se generen en las áreas de campamentos, zonas industriales y frentes de obra serán recolectadas y entregados a las empresas de aseo de los municipios de Mocoa y San Francisco, ESMOCCOA SA y ASVALLE SA ESP, que cuentan con sistemas para el manejo manejos adecuado de estos residuos como se describe en el capítulo 2, numeral 2.9.3. Manejo de Residuos sólidos domésticos e industriales. Estas empresas estas dispuestas a recibir dichos materiales. Adicionalmente en el Capítulo 9, Programa 1. Manejo de campamentos, Ficha MC-4 Manejo ambiental de Residuos sólidos domésticos e industriales, se atienden estas observaciones.	
<ul style="list-style-type: none"> Localizar en plano el sitio previsto para el relleno sanitario. Debe tener en cuenta los perímetros urbanos y la cercanía de viviendas Relación de los residuos sólidos, indicando la producción promedio diaria en composición, peso y volumen Estudio de suelos. Determinar perfil estratigráfico, características estructurales del suelo (clasificación, humedad, permeabilidad y niveles freáticos). Determinar necesidades del uso de geomembranas y su diseño Plan para el manejo de aguas de escorrentía. Diseño de la infraestructura Producción de lixiviados y manejo y tratamiento de los mismos. Diseño de la infraestructura Descripción del desarrollo secuencial del relleno y acabado final del mismo, incluyendo planos y esquemas 				

TABLA 1-9 RESPUESTAS A LAS OBSERVACIONES DEL AUTO 1691 DE 2005 EXPEDIDO POR EL MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL

ITEM	NUMERALES DEL AUTO 1691	CAP.	RESPUESTAS AL AUTO
	<ul style="list-style-type: none"> Plan de monitoreo y seguimiento para cada uno de los anteriores componentes. Debe incluir estructuras necesarias, caracterización (parámetros, frecuencia de monitoreo, sitios de monitoreo) Manual de operación y mantenimiento. Debe incluir además, equipos, personal, planes de seguridad industrial y salud ocupacional, cronograma de construcción y operación, y costos Todos los diseños deben incluir los planos respectivos en planta y perfil. 		
1.38	<p>Presentar la siguiente información referida al permiso para emisiones atmosféricas generadas por plantas de asfalto o de concreto.</p> <ul style="list-style-type: none"> Alternativas de localización de las instalaciones o de la fuente generadora (presentar planos) Concepto sobre el uso del suelo del establecimiento de cada una de las alternativas, expedido por la autoridad municipal o distrital competente, o en su defecto, los documentos públicos y oficiales contenidos de normas y planos, o las publicaciones oficiales, que sustenten y prueben la compatibilidad entre la actividad u obra proyectada y el uso permitido del suelo. Descripción de las obras, procesos y actividades de producción, mantenimiento, tratamiento, almacenamiento o disposición que generen las emisiones. Presentación de los planos respectivos Describir y cuantificar las materias primas, combustibles y otros materiales utilizados para el funcionamiento de la planta y su producción. Se identificarán las fuentes emisoras de ruido aledañas a la planta y las características de dichas emisiones (localización en plano). 	2, 9, 10	<p>En el Capítulo 2, numeral 2.8.1 Obras transitorias (zonas industriales, campamentos y talleres) y en el numeral 2.9.4 Manejo de emisiones atmosféricas, se atienden estas observaciones.</p> <p>Adicionalmente, en el Capítulo 9, PMA, Programa 1, Manejo de campamentos, Ficha MC-2 Manejo de Plantas de trituración, concreto y asfalto se atienden estas observaciones.</p>
1.39	<p>Presentar como mínimo la siguiente información referente al uso del agua del río Mocoa, propuesto en el Capítulo 2.8 del Estudio de Impacto Ambiental:</p> <ul style="list-style-type: none"> Determinación de la alternativa óptima ambientalmente, para el abastecimiento humano e industrial. Requerimientos de caudal (en litros por segundo) durante la construcción y su destinación por actividad del proyecto, nombre y ubicación de las Fuentes de suministro seleccionadas), disponibilidad del recurso (concesiones existentes) Periodicidad de los muestreos, análisis y resultados sobre la calidad físico-química y bacteriológica del agua, evaluando por lo menos los siguientes parámetros: oxígeno disuelto, pH, temperatura, turbidez, demanda biológica de oxígeno (DBO), demanda química de oxígeno (DQO), sólidos suspendidos, disueltos y totales, nutrientes (nitrógeno, fósforo, potasio), coniformes totales y fecales. La localización de las estaciones de muestreo deberá ser georeferenciada y presentada en planos. Se tomarán fotos de los sitios seleccionados, de manera tal que en el futuro se puedan tomar muestras en el mismo sitio. Presentación de la infraestructura necesaria para la captación, conducción y tratamiento. Se deben incluir planos y diseños de tal forma que se cumpla con la normatividad ambiental vigente Identificación y cuantificación de los requerimientos de agua del proyecto durante su construcción y operación Nombre de la fuente donde se pretende hacer la derivación o de donde se desea usar el agua relacionando otros aprovechamientos del recurso que se puedan ver afectados. Información sobre la destinación que se le dará al agua. 	2, 5, 9	<p>El agua que se requiere para las obras se captará de varias fuentes y no solo del río Mocoa. Esta información, así como la demanda requerida de cada fuente, la calidad de la misma, la infraestructura necesaria para su captación, inducción y tratamiento, entre otros se presente en el Capítulo 2, numeral 2.9 Demanda de recursos naturales, subnumeral 2.9.1 Agua para consumo.</p> <p>De igual forma en el capítulo 5, numeral 5.1.3.2 Monitoreos de calidad de agua y Anexo 5-2 se presenta de manera detallada, los resultados de los análisis de calidad de agua efectuados.</p> <p>El agua que se requiere para las obras se captará de varias fuentes y no solo del río Mocoa. Esta información, así como la demanda requerida de cada fuente, la calidad de la misma, la infraestructura necesaria para su captación, inducción y tratamiento, entre otros se presente en el Capítulo 2, numeral 2.9 Demanda de recursos naturales, subnumeral 2.9.1 Agua para consumo.</p> <p>De igual forma en el capítulo 5, numeral 5.1.3.2 Monitoreos de calidad de agua y Anexo 5-2 se presenta de manera detallada, los resultados de los análisis de calidad de agua efectuados.</p> <p>En el Capítulo 9. Plan de Manejo Ambiental Programa 1, Manejo de campamentos, Ficha MC-6 Manejo de sistemas de abastecimiento de agua, se atienden estas observaciones.</p>

TABLA 1-9 RESPUESTAS A LAS OBSERVACIONES DEL AUTO 1691 DE 2005 EXPEDIDO POR EL MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL

ITEM	NUMERALES DEL AUTO 1691	CAP.	RESPUESTAS AL AUTO
	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de agua que se desea utilizar en litros por segundo para cada actividad. Información sobre los sistemas que se adoptarán para la captación, derivación, conducción, restitución de sobrantes, distribución y drenaje Información sobre si se requiere la adquisición de predios o la constitución de servidumbres para el aprovechamiento del agua o para la construcción de las obras proyectadas 		
1,40	Incluir como mínimo la siguiente información sobre la realización de vertimientos de aguas residuales domésticas e industriales, de acuerdo con el contenido del Plan de Manejo Ambiental:		
	<ul style="list-style-type: none"> Identificación de nombres de la(s) corriente(s) o cuerpo(s) receptores de las descargas de aguas servidas y determinar sus caudales de estiaje. 		Se atienden estas observaciones en el Capítulo 2, numeral 2.8.1 Obras transitorias (zonas industriales, campamentos y talleres) y numeral 2.9.2 Manejo de vertimientos.
	<ul style="list-style-type: none"> Realización de un muestreo sobre la calidad físico-química de la fuente receptora, identificando los siguientes parámetros: oxígeno disuelto, pH, temperatura, turbidez, demanda biológica de oxígeno (DBO), demanda química de oxígeno (DQO), sólidos suspendidos, disueltos y totales, nutrientes (nitrógeno, fósforo, potasio), coliformes totales y fecales. La localización de las estaciones de muestreo deberá ser georeferenciada y presentada en planos. Se tomarán fotos de los sitios seleccionados, de manera tal que en el futuro se puedan tomar muestras en el mismo sitio. 	9, 10	En el capítulo 9, PMA, Programa 1 Manejo de campamentos, Ficha MC-5 Manejo de Vertimientos también se atienden estas observaciones. En las fuentes identificadas como receptoras de aguas residuales no se identificaron captaciones ni descargas aguas abajo del sitio de descarga a ser afectadas.
	<ul style="list-style-type: none"> Descripción del sistema de tratamiento, puntos de descarga, caudal (en litros por segundo), características físico-químicas y bacteriológicas estimadas, características de flujo (continuo o intermitente) 		
	<ul style="list-style-type: none"> Identificación de las características y ubicación mediante planos de las captaciones aguas abajo susceptibles de ser afectadas por la descarga, y otras descargas en el área del proyecto 		Se atienden estas observaciones en el Capítulo 2, numeral 2.8.1 Obras transitorias (zonas industriales, campamentos y talleres) y numeral 2.9.2 Manejo de vertimientos.
	<ul style="list-style-type: none"> Caracterización del sistema de tratamiento que se adoptará y estado final previsto (calidad) para el levantamiento. Se deben presentar en el Plan de Manejo Ambiental los diseños y planos hidráulicos y sanitarios de los sistemas de tratamiento, teniendo en cuenta la normatividad ambiental vigente. 	9, 10	En el capítulo 9, PMA, Programa 1 Manejo de campamentos, Ficha MC-5 Manejo de Vertimientos también se atienden estas observaciones. En las fuentes identificadas como receptoras de aguas residuales no se identificaron captaciones ni descargas aguas abajo del sitio de descarga a ser afectadas.
1.41	Anexar la siguiente información en cuanto a la intervención del cauce de ríos para la construcción de puentes, viaductos o desvíos.		En el numeral 5.1.1.1 Geología detallada del corredor vial se presenta un ítem denominado Reconocimiento sitio de puentes que se complementa con los Anexos 5-1 Geología para puentes y 5-2 Hidráulica para puentes.
	<ul style="list-style-type: none"> Descripción geológica detallada del sitio donde se ubicarán las estructuras. Análisis geológico de los sitios de pondeadero (anexar mapa a escala 1:5.000) 		En el capítulo 2, numeral 2.9.6 se presenta la información de fuentes de materiales a utilizar, cantidades, caudales medios.
	<ul style="list-style-type: none"> Por medio de una secuencia de fotografías aéreas multitemporales o métodos geológicos de superficie se realizará el análisis de la dinámica fluvial del cauce en el sector de influencia del sitio donde se pretende ubicar la estructura 	2, 5	En el Anexo 2-5 se presenta la información entregada por CORPOAMAZONÍA sobre permisos de explotación y los documentos legales de la explotación de la fuente en el río Guineo.
	<ul style="list-style-type: none"> Establecimiento del régimen hidráulico de la corriente 		En el Anexo 2-6 se presenta la información relacionada con las frecuencias e hidrogramas realizados para los ríos Putumayo, Mocoa, San Pedro, Caquetá y Guineo.
1.42	Complementar el Plan de Manejo Ambiental con lo siguiente:		
	<ul style="list-style-type: none"> Indicadores cuantitativos y cualitativos que permitan evaluar la magnitud de las alteraciones que se producen como consecuencia del proyecto, facilitar el monitoreo de la evolución de los impactos ambientales (físicos, bióticos y sociales) y analizar la eficacia de las medidas contempladas en el Plan de Manejo. Para estos indicadores debe definirse su periodicidad, duración tipos de análisis y formas de evaluación y reporte. 	9, 10	Estas observaciones se atienden en los Capítulos 7. Identificación y evaluación de impactos, 9. PMA y 10. Programa de Monitoreo y seguimiento.

TABLA 1-9 RESPUESTAS A LAS OBSERVACIONES DEL AUTO 1691 DE 2005 EXPEDIDO POR EL MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL			
ITEM	NUMERALES DEL AUTO 1691	CAP.	RESPUESTAS AL AUTO
•	Medidas de manejo de impactos residuales generados por el proyecto	9	Las medidas para los impactos residuales identificados se presentan en los diferentes programas del PMA, en especial en el programa 13 Compensación directa - corredor vial.
•	Medidas de manejo ambiental para las aguas residuales industriales	2, 9	Se atienden estas observaciones en el Capítulo 2, numeral 2.8.1 Obras transitorias (zonas industriales, campamentos y talleres) y numeral 2.9.2 Manejo de vertimientos. En el capítulo 9, PMA, Programa 1 Manejo de campamentos, Ficha MC-5 Manejo de Vertimientos también se atienden estas observaciones.
•	Sistemas para la remoción y disposición de lodos producidos en la operación de la planta de asfalto y planta de trituración	9	En el Programa 1. Manejo ambiental de campamentos y oficinas, Ficha MC-2 manejo ambiental de plantas de trituración, concreto y asfalto, se atiende esta observación.
•	Pautas de manejo ambiental de los sitios destinados para la instalación y funcionamiento de campamentos, áreas de almacenamiento de materiales de maquinaria y equipo, áreas de almacenamiento de materiales de construcción y peligrosos, plantas de trituración de materiales, plantas de producción de asfalto, plantas de producción de concretos y demás infraestructura necesaria para la ejecución y operación del proyecto, que incluyan entre otros: abastecimiento y vertimiento de aguas, almacenamiento y manipulación de combustibles, disposición de desechos sólidos.	9	Se atienden las observaciones en el Programa 1. Manejo de campamentos, Fichas MC-1 Manejo ambiental de campamentos y oficinas, MC-2 Manejo de plantas de trituración, concreto y asfalto, MC-3 Manejo de materiales y equipos de construcción; MC-4 Manejo de residuos sólidos domésticos e industriales, MC-5 Manejo de vertimientos y MC-6 Manejo de sistemas de abastecimiento de agua; Programa 4, Control de polución atmosférica y sonora, Fichas CA-1 Manejo de maquinaria, equipos, vehículos y patios de almacenamiento.
•	Medidas de manejo ambiental de accesos permanentes y transitorios; adecuación de obras de arte y obras civiles geotécnicas de protección ambiental	9	Estas observaciones se atienden en el Programa 2, manejo protección del suelo, Ficha MS-2 Manejo y recuperación de taludes de corte y terraplén. En el Programa 3. Manejo y protección del recurso hídrico, Fichas MH-1 Manejo de escorrentía superficial y MH-2 Manejo del cruce de fuentes superficiales. En el Programa 6, Ficha B-7 Control de apertura de accesos transitorios.
•	Restauración de las condiciones preexistentes de zonas de uso temporal: Accesos transitorios, campamentos, talleres y áreas de explotación de material de préstamo.	9	Estas observaciones se atienden en el Programa 1, Construcción, funcionamiento y desmantelamiento de campamentos y plantas: Ficha MC-1 manejo ambiental de campamentos y oficinas y MC-2 Manejo ambiental de Plantas de trituración, concretos y asfalto. También en el Programa 7, Revegetalización y restauración, Fichas B-8 Restauración de accesos transitorios y B-9 Revegetalización de ZODMES.
•	<u>Complementación del Subprograma de Salvamento Biótico (ficha B9)</u> , con actividades referentes al rescate de la flora, teniendo en cuenta que solamente se indica que se hará rescate de la cobertura forestal dentro del derecho de vía; en esta ficha se deberán determinar los sitios donde será reubicada la misma.		Se estructuró el Programa 5, Salvamento vegetal con medidas que involucran el rescate de especies vedadas y de regeneración natural. Estas medidas se presentan en las Fichas B-1 Rescate de plántulas, B-2 Rescate de epífitas vasculares y B-3 Rescate y trasplante de helechos arborescentes. En cuanto a la fauna se organizó el Programa 8, Protección y manejo de fauna silvestre con la Fichas B-10 Ahuyentamiento de fauna y rescate de fauna, B-11 Señalización y divulgación preventiva para la protección de la fauna y B-12 Construcción y mantenimiento de estructuras de paso y corredores de fauna.
•	Ficha que incluya medidas de manejo para el rescate de fauna existente en el área de influencia del proyecto; en dicha ficha se deberán determinar los sitios donde será reubicada la misma y para aquella que permanezca en el área del corredor vial por el no ahuyentamiento.		Se atienden las observaciones en las Fichas B-10 Ahuyentamiento de fauna silvestre y rescate de fauna.
•	Redireccionar el planteamiento realizado en la ficha B10 del Plan de Manejo Ambiental, referente al Plan de Inversión del 1% del valor del proyecto, el cual debe ser ejecutado bajo un programa diferente al de compensación forestal por la intervención del corredor vial.	9	En el cap. 13 se presentan las inversiones del 1% fueron establecidas en Concertación con Corpoamazonia dentro del proceso de elaboración del PBMAS y los programas y medidas que financian se establecen en el Plan de Acción del PBMAS.
•	Programa de conservación de áreas silvestres concertados con las comunidades y autoridades ambientales competentes		Como medida de compensación a la vía y previa concertación con Corpoamazonia el PBMAS presenta la Redelimitación del Área de Reserva Forestal Protectora de la Cuenca Alta del río Mocoa, con su ampliación y su articulación al SIRAP y SINAP.
•	Estrategias, programas y actividades tendientes a la conservación de especies vegetales y faunísticas en vía de extinción, en veda o aquellas que no se encuentren registradas dentro del inventario nacional o que se cataloguen como posibles especies no identificadas		Se estructuró el Programa 5, Salvamento vegetal con medidas que involucran el rescate de especies vedadas y de regeneración natural. Estas medidas se presentan en las Fichas B-1 Rescate de plántulas, B-2 Rescate de epífitas vasculares y B-3 Rescate y trasplante de helechos arborescentes. En cuanto a la fauna se organizó el Programa 8, Protección y manejo de fauna silvestre con la Ficha B-10 Ahuyentamiento de fauna y rescate de fauna, B-11 Señalización y divulgación preventiva para la protección de la fauna y B-12 Construcción y mantenimiento de estructuras de paso y corredores de fauna.

TABLA 1-9 RESPUESTAS A LAS OBSERVACIONES DEL AUTO 1691 DE 2005 EXPEDIDO POR EL MINISTERIO DE AMBEINTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL

ITEM	NUMERALES DEL AUTO 1691	CAP.	RESPUESTAS AL AUTO
•	Medidas para el diseño paisajístico de obras o estructuras típicas contempladas dentro de la vía, las que se ubican lateralmente o las que no son visibles desde la vía	9	Las obras diseñadas para el paso de fauna se presentan en el Capítulo 2, numeral 2.4.1 y corresponden a los puentes diseñados a lo largo del corredor vial, la mayor parte de los cuales se encuentran en el área de la Reserva forestal, que por su altura libre (gálidos) de más de 20 m no requieren de diseños paisajísticos.
•	Programa de protección y conservación de hábitats	9	<p>Se estructuró el Programa 5, Salvamento vegetal con medidas que involucran el rescate de especies vedadas y de regeneración natural. Estas medidas se presentan en las Fichas B-1 Rescate de plántulas, B-2 Rescate de epífitas vasculares y B-3 Rescate y transplante de helechos arborescentes</p> <p>En el Programa 7, Revegetalización y restauración, Fichas B-8 Restauración de accesos transitorios y B-9 Revegetalización de ZODMES.</p> <p>En cuanto a la fauna se organizó el Programa 8, Protección y manejo de fauna silvestre con la Ficha B-10 Ahuyentamiento de fauna y Rescate de fauna, B-11 Señalización y divulgación preventiva para la protección de la fauna y B-12 Construcción y mantenimiento de estructuras de paso y corredores de fauna.</p> <p>En el Programa 8. Protección y manejo de fauna silvestre durante la operación de la vía; Fichas B-10 Ahuyentamiento y rescate de fauna, B-11 Señalización y divulgación preventiva para la protección de la fauna, B-12 Adecuación y mantenimiento de estructuras y corredores de fauna.</p> <p>En los Programas de compensación: CC-1 Plan de apoyo al ordenamiento del territorio; CC-2 Plan de mejoramiento de la calidad de vida a través de proyectos sostenibles; CC-3 Plan apoyo a la conservación y monitoreo de la biodiversidad; CC-4 Plan de mejoramiento de la calidad de vida a través de proyectos sostenibles.</p>
•	Se deberán acompañar con los respectivos mapas, gráficos o figuras, todas las obras, medidas o acciones de manejo propuestas en el Plan de Manejo Ambiental	9	Se citan en las fichas Fichas propuestas del PMA y se presentan en el Anexo Planos.
•	Complementación del <u>Subprograma de manejo de fuentes de materiales</u> con la siguiente información:		La explotación de fuentes de materiales se presenta en el cap. 2, numeral 2.9.6 Fuentes de materiales, Cap.5 numeral 5.1.1.2 y en el cap.9 PMA. Programa 2, manejo y protección del suelo, Ficha MS-3 Manejo de fuente de materiales.
	➤ Manejo de aguas residuales industriales y domésticas. Se deben presentar sus características y las del cuerpo receptor, sistemas de regulación y sistemas de tratamiento, lo cual incluye memorias de diseño y planos de ubicación de sistemas de conducción, estructuras y descargas, tanto hidráulicos como sanitarios	2, 5, 9	En las fuentes de materiales a explotar no se establecerá ninguna infraestructura, ya que sólo se efectuará la explotación con el cargue directamente a las volquetas para almacenar los materiales en las zonas industriales de Guaduales (Mocoa) y San Miguel (San Francisco). Por lo tanto no aplican las medidas solicitadas.
	➤ Manejo del material de descapote: Se debe identificar su ubicación dentro y fuera del área de influencia de la explotación, conformación, obras o estructuras para el control de arrastre de sedimento		No se prevé para la explotación del material aluvial, el retiro de descapote, ya que se utilizarán las barreras o dársenas naturales encontradas en las playas. De requerirse el retiro se atenderán las medidas indicadas para ello en el Programa 2, Manejo y protección del suelo, Ficha MS-3 Manejo de fuentes de materiales.
	➤ Manejo de aguas lluvias y escorrentía: Se deben presentar los planos y memorias de todas las medidas y estructuras adoptadas para la conducción, captación, o intersección, descarga a fuentes de agua, estructuras para minimizar su energía y si es necesario, estructuras para su tratamiento. En este punto se debe incluir el manejo de las aguas freáticas o subterráneas que sea necesario manejar para realizar el aprovechamiento.		En las fuentes de materiales a explotar no se establecerá ninguna infraestructura, por lo tanto no aplican las medidas solicitadas.
	➤ Manejo de las vías de acceso. Las medidas planteadas para el manejo de las vías de acceso debe fundamentarse en una evaluación ambiental acorde con sus características y lo requerido para el área de influencia directa o contexto local.	2, 9	Las fuentes de materiales aluviales propuestas en ambos frentes cuentan con vías existentes para su acceso, como se describe en el Cap. 2, numeral 2.9.6 Fuentes de materiales, por lo tanto no se requiere de la intervención de nuevas áreas.
	➤ Manejo de combustibles, aceites y mantenimiento de maquinaria. Con base en la identificación de impactos, caracterización de residuos y mecanismos de manejo en el área se debe presentar mediante planos a escala 1:2.000, su ubicación, la de los sistemas de control de derrames, vertimientos y emisiones, residuos sólidos, memorias y planos de las estructuras concebidas para este objeto		En las fuentes de materiales a explotar no se establecerá ninguna infraestructura. Las obras propuestas para las áreas descritas en este numeral se presentan en el Cap.2, numeral 1.8.1 Obras transitorias asociadas (zonas industriales, campamentos y talleres), por lo tanto no aplican las medidas solicitadas.
			Adicionalmente, el Cap.9 Programa 1, MC-2 Manejo ambiental de plantas de trituración, concreto y asfalto, se presentan las medidas para el manejo de estas áreas.

TABLA 1-9 RESPUESTAS A LAS OBSERVACIONES DEL AUTO 1691 DE 2005 EXPEDIDO POR EL MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL

ITEM	NUMERALES DEL AUTO 1691	CAP.	RESPUESTAS AL AUTO
	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Recuperación de zonas de riesgo: Memorias de diseño, planos de ubicación y de las estructuras necesarias para su control ➢ Programa de Reforestación y/o revegetalización: técnicas empleadas, especies a utilizar, tamaño de las plantas, densidad de siembra, análisis de fertilidad del suelo y técnicas de enmiendas y de fertilización. Incluir plan de recuperación de suelos. Manejo final de la zona de explotación. ➢ Programa de Restitución o Adecuación Morfológica del Área Intervenida: recuperación paisajística. Acciones de retrolenado y/o readecuación del área intervenida por la explotación. Presentación del diseño de recuperación morfológica final (postminería). Con programas de manejo de taludes y estabilidad de taludes, control de erosión, obras de bio-ingeniería y geotecnia. En este contexto deben ser manejados los estériles dentro de ésta área, o de lo contrario, deben ser manejados en las áreas destinadas para la disposición final de los materiales de excavación. ➢ Programa o medida de compensación, debe contener las áreas planteadas para recuperar o conservar, ubicándolas en planos a escala 1:5.000 (identificar características del suelo, fuentes hídricas, drenajes invernales, bosques, etc), criterios de selección de especies vegetales a ser plantadas y su programa de siembra. En este caso se pueden considerar el mantenimiento de áreas que presenten un grado de deterioro que demanden un enriquecimiento forestal. ➢ Uso final del terreno: De acuerdo con la recuperación morfológica y paisajística del área explotada, se debe establecer las alternativas de uso de la zona recuperada. 		No aplica, las fuentes de materiales a explotar son aluviales y no se afectará coberturas vegetales ni áreas adicionales a las playas donde se hará la explotación de materiales.
1.43	Presentar información referente al Monitoreo y Seguimiento Arqueológico y al Programa de Auditorías Ambientales y Evaluaciones Ex-Post, como complemento al Plan de Seguimiento y Monitoreo.	9	El monitoreo arqueológico se presenta en el PMA, Programa 10, Gestión social, Ficha GS-6 Prospección arqueológico.
		12	Las auditorías ambientales y evaluaciones expost se presentan en el cap.12 de este informe.
1.44	Presentar información complementaria del Plan de Contingencia:		
	<ul style="list-style-type: none"> • Mapas a escala 1:25.000 o mayores de los diversos niveles de riesgo involucrados y las zonas más vulnerables, de acuerdo a los resultados del análisis de los riesgos ambientales presentados en dicho Plan. • Metodología para la conformación de los grupos de emergencia 	11	<p>Los planos de Riesgos y Nivel de Planeación 2688-AMB-RNP-SF001/004; 2688-AMB-RNP-MO-001/005 para San Francisco y Mocoa se presentan en el Anexo Planos.</p> <p>Esta información se presenta en el Capítulo No. 11; numeral 11.3.1.3 y en la Ficha del Plan de Manejo GS-3 sobre la socialización del Plan de Contingencia.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Propuesta sobre capacitación y entrenamiento tanto al personal inherente al proyecto, como a los actores establecidos dentro del área de influencia del proyecto (Comunidad y Entes Regionales y Municipales), incluido cronograma de actividades. 		Las capacitaciones al personal relacionada con el Plan de Contingencia y seguridad industrial se presentan en el numeral 11.4; 11.4.2.1; 11.4.2.2 y en el Anexo No. 1 Figura 11.1; en la ficha GS-3 del programa 10 de Gestión Social sobre Capacitaciones al personal y de seguridad industrial.
	<ul style="list-style-type: none"> • Descripción de los equipos logísticos y demás elementos necesarios que se deben adquirir, para dar cumplimiento al Plan de Contingencias, durante las etapas de construcción y operación del proyecto 	11	La logística necesaria para la implementación del Plan de Contingencia se presenta en el numeral 11.5.
	<ul style="list-style-type: none"> • Periodicidad para la ejecución de simulacros de emergencias 		La información se presenta en el numeral 11.4.2.2
	<ul style="list-style-type: none"> • Propuesta metodológica para la evaluación de la implementación del plan de contingencias, capacidad de respuesta ante emergencias, correctivos y mejoramiento continuo 		La metodología para evaluar la eficiencia del Plan de Contingencia se presenta en el numeral 11.7 y en el Anexo No. 2 del capítulo 11.
1.45	Se deberán acompañar con los respectivos mapas, gráficos o figuras, todas las obras, medidas o acciones de manejo propuestas en el Plan de Manejo Ambiental		Se presentan en cada una de las Fichas del PMA y los planos en el Anexo Planos compuesto por 2 tomos



INSTITUTO NACIONAL DE VIAS
SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA
SUBDIRECCIÓN DE APOYO TÉCNICO
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Hoja 1 de 1

Fecha

2	8	1	2	0	7
dd	mm	aa			

Contrato No. **INV 2688**

DATOS GENERALES

CONTRATO No. INV 2688 DE 2006
 OBJETO DEL CONTRATO: ELABORACIÓN DE LOS ESTUDIOS DE ACTUALIZACIÓN Y COMPLEMENTACIÓN A NIVEL DE FASE III, DE LA VARIANTE SAN FRANCISCO - MOCOA, DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO
 CONSULTOR: CONSORCIO DIN - SEDIC
 INTERVENTOR: CONSORCIO VIC-2006
 SUPERVISOR: ING. YOLANDA LÓPEZ

DATOS ESPECÍFICOS

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
800.2	Cerca de alambre de púas con postes de concreto	ML	1

I. EQUIPO

DESCRIPCIÓN	MARCA	TIPO	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
HERRAMIENTA MENOR	-	-		5% de m.d.o.	\$ 96
SUBTOTAL \$					\$ 96

II. MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO
MATERIAL GRANULAR	M3	0.16	\$ 9,280	\$ 1,485
SUMINISTRO DE POSTE PARA CERCA EN COCRETO (2 M)	UN	1.00	\$ 16,820	\$ 16,820
Alambre de Pua Cal. 12 ½	ML	4.00	\$ 350	\$ 1,400
SUBTOTAL \$				\$ 19,705

III. TRANSPORTES

MATERIAL	VOL. o PESO	DISTANCIA	M ³ o Ton/Km	TARIFA	Vr. UNITARIO
SUBTOTAL \$					\$ 0

IV. MANO DE OBRA

TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACIONES	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
CUADRILLA TIPO 1	\$ 32,000	80.04%	\$ 57,613	0.033	\$ 1,920
SUBTOTAL \$					\$ 1,920

TOTAL COSTO DIRECTO \$ \$ 21,721

(Firma) _____
 (Nombre) **Consultor**

OBSERVACIONES INTERVENTORÍA INVIAS

(Firma) _____
 (Nombre) **Interventor**



INSTITUTO NACIONAL DE VIAS
SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA
SUBDIRECCIÓN DE APOYO TÉCNICO
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Hoja 1 de 1

Fecha 28/12/07
dd mm aa

Contrato No. INV 2688

DATOS GENERALES

CONTRATO No. INV 2688 DE 2006
 OBJETO DEL CONTRATO: ELABORACIÓN DE LOS ESTUDIOS DE ACTUALIZACIÓN Y COMPLEMENTACIÓN A NIVEL DE FASE III, DE LA VARIANTE SAN FRANCISCO - MOCOA, DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO
 CONSULTOR: CONSORCIO DIN - SEDIC
 INTERVENTOR: CONSORCIO VIC-2006
 SUPERVISOR: ING. YOLANDA LÓPEZ

DATOS ESPECÍFICOS

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
810.1	Empradización de taludes con bloques de césped	M2	1

I. EQUIPO

DESCRIPCIÓN	MARCA	TIPO	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
HERRAMIENTA MENOR	-	-		5% de m.d.o.	\$ 72
SUBTOTAL \$					\$ 72

II. MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO
CESPED	M2	1.00	\$ 1,450	\$ 1,450
TIERRA NEGRA (Puesta en Obra)	M3	0.05	\$ 38,666	\$ 1,933
CASCARILLA DE ARROZ (Puesta en Obra)	M3	0.03	\$ 10,000	\$ 300
SUBTOTAL \$				\$ 3,683

III. TRANSPORTES

MATERIAL	VOL. o PESO	DISTANCIA	M ³ o Ton/Km	TARIFA	Vr. UNITARIO
SUBTOTAL \$					\$ 0

IV. MANO DE OBRA

TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACIONES	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
CUADRILLA TIPO 1	\$ 32,000	80.04%	\$ 57,613	0.025	\$ 1,440
SUBTOTAL \$					\$ 1,440

TOTAL COSTO DIRECTO \$ 5,195

(Firma) _____

(Nombre) **Consultor**

OBSERVACIONES INTERVENTORÍA INVIAS

(Firma) _____

(Nombre) **Interventor**



INSTITUTO NACIONAL DE VIAS
SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA
SUBDIRECCIÓN DE APOYO TÉCNICO
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Hoja 1 de 1

Fecha

2	8	1	2	0	7
dd	mm	aa			

Contrato No. INV 2688

DATOS GENERALES

CONTRATO No. INV 2688 DE 2006
OBJETO DEL CONTRATO: ELABORACIÓN DE LOS ESTUDIOS DE ACTUALIZACIÓN Y COMPLEMENTACIÓN A NIVEL DE FASE III, DE LA VARIANTE SAN FRANCISCO - MOCOA, DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO
CONSULTOR: CONSORCIO DIN - SEDIC
INTERVENTOR: CONSORCIO VIC-2006
SUPERVISOR: ING. YOLANDA LÓPEZ

DATOS ESPECÍFICOS

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
674.1	Drenes horizontales tubería perforada de 3"	ML	1

I. EQUIPO

DESCRIPCIÓN	MARCA	TIPO	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
HERRAMIENTA MENOR	-	-		5% de m.d.o.	\$ 1,755
SUBTOTAL \$					\$ 1,755

II. MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO
Tubería para Drenaje 3"	ML	1.03	\$ 14,237	\$ 14,664
Geotextil No tejido de 1600 700 m2 DURMAN	M2	0.85	\$ 2,358	\$ 2,004
TRITURADO	M3	0.12	\$ 20,880	\$ 2,506
GRAVILLA DE 1/4"	M3	0.09	\$ 55,000	\$ 4,950
GRAVILLA DE 3/8"	M3	0.09	\$ 55,000	\$ 4,950
GRAVILLA DE 1/2"	M3	0.19	\$ 55,000	\$ 10,450
GRAVILLA DE 3/4"	M3	0.43	\$ 55,000	\$ 23,650
GRAVILLA DE 1"	M3	0.09	\$ 55,000	\$ 4,950
SUBTOTAL \$				\$ 68,124

III. TRANSPORTES

MATERIAL	VOL. o PESO	DISTANCIA	M ³ o Ton/Km	TARIFA	Vr. UNITARIO
Retiro de material sobrante	0.3	15	4.5	\$ 800	\$ 3,600
SUBTOTAL \$					\$ 3,600

IV. MANO DE OBRA

TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACIONES	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
CUADRILLA TIPO 4	\$ 58,500	80.04%	\$ 105,324	0.333	\$ 35,108
SUBTOTAL \$					\$ 35,108

TOTAL COSTO DIRECTO \$ \$ 108,587

(Firma) _____
 (Nombre) **Consultor**

OBSERVACIONES INTERVENTORÍA INVIAS

(Firma) _____
 (Nombre) **Interventor**



INSTITUTO NACIONAL DE VIAS
SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA
SUBDIRECCIÓN DE APOYO TÉCNICO
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Hoja 1 de 1

Fecha

2	8	1	2	0	7
dd		mm		aa	

Contrato No. **INV 2688**

DATOS GENERALES

CONTRATO No. INV 2688 DE 2006
 OBJETO DEL CONTRATO: ELABORACIÓN DE LOS ESTUDIOS DE ACTUALIZACIÓN Y COMPLEMENTACIÓN A NIVEL DE FASE III, DE LA VARIANTE SAN FRANCISCO - MOCOA, DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO
 CONSULTOR: CONSORCIO DIN - SEDIC
 INTERVENTOR: CONSORCIO VIC-2006
 SUPERVISOR: ING. YOLANDA LÓPEZ

DATOS ESPECÍFICOS

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
P	#N/A	#N/A	1

I. EQUIPO

DESCRIPCIÓN	MARCA	TIPO	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
HERRAMIENTA MENOR	-	-		5% de m.d.o.	\$ 74
BULLDOZER	CATERPILLAR	D-6 R GLP	\$ 65,000	0.024	\$ 1,585
SUBTOTAL \$					\$ 1,659

II. MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO
SUBTOTAL \$				\$ 0

III. TRANSPORTES

MATERIAL	VOL. o PESO	DISTANCIA	M ³ o Ton/Km	TARIFA	Vr. UNITARIO
SUBTOTAL \$					\$ 0

IV. MANO DE OBRA

TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACIONES	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
CUADRILLA TIPO 4	\$ 58,500	80.04%	\$ 105,324	0.007	\$ 737
SUBTOTAL \$					\$ 737

TOTAL COSTO DIRECTO \$ 2,396

 (Firma)
 (Nombre) **Consultor**

OBSERVACIONES INTERVENTORÍA INVIAS

 (Firma)
 (Nombre) **Interventor**

**ELABORACION DE LOS ESTUDIOS DE ACTUALIZACION Y
COMPLEMENTACION A NIVEL DE FASE III, DE LA VARIANTE SAN FRANCISCO-MOCHOA,
DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO**

**CONTRATO No. 2688 DE 2006
LISTADO DE INSUMOS Y/O MATERIALES**

CODIGOS	DESCRIPCION	UND	V/R UNIT., TOPE	PROVEEDOR	TELEFONO
INS0001	A.C.P.M	GLN	\$ 3,807		
INS0002	ABRAZADERA EN U TIPO-1	UN	\$ 7,000	ELECTROLINEAS	2431147
INS0003	ABRAZADERA EN PLATINA METALICA 1/8" " Soldada "	UN	\$ 7,540		
INS0004	ACERO LISO/CORRUGADO 1", Fy = 60000 psi	KG	\$ 2,204	ACEROS DIACO	6003900
INS0005	ACERO DE REFUERZO DE 37000 PSI	KG	\$ 2,204	APU BASICO	
INS0006	ACERO DE REFUERZO DE 60000 PSI	KG	\$ 2,204	APU BASICO	
INS0007	ACERO LISO/CORRUGADO 1/4", Fy = 37000 psi	KG	\$ 2,204	ACEROS DIACO	6003900
INS0008	ACERO LISO/CORRUGADO 3/8", Fy = 37000 psi	KG	\$ 2,204	ACEROS DIACO	6003900
INS0009	ACERO LISO/CORRUGADO 1/2" , Fy = 60000 psi	KG	\$ 2,204	ACEROS DIACO	6003900
INS0010	ACERO LISO/CORRUGADO 3/8" , Fy = 60000 psi	KG	\$ 2,204	ACEROS DIACO	6003900
INS0011	ACERO LISO/CORRUGADO 3/4", Fy = 60000 psi	KG	\$ 2,204	ACEROS DIACO	6003900
INS0012	ACERO LISO/CORRUGADO 5/8" , Fy = 60000 psi	KG	\$ 2,204	ACEROS DIACO	6003900
INS0013	ACERO LISO/CORRUGADO 7/8" , Fy = 60000 psi	KG	\$ 2,204	ACEROS DIACO	6003900
INS0014	ACERO LISO/CORRUGADO 1 1/4" , Fy = 60000 psi	KG	\$ 2,320	ACEROS DIACO	6003900
INS0015	ACERO LISO/CORRUGADO 1", Fy = 37000 psi	KG	\$ 1,677	FERRETERIA CYRGO LTDA	
INS0016	ACERO LISO/CORRUGADO 1/2" , Fy = 37000 psi	KG	\$ 1,690	FERRETERIA CYRGO LTDA	
INS0017	ACOMETIDA ACUEDUCTO 1"	UN	\$ 495,000		
INS0018	ACOMETIDA ACUEDUCTO 1 1/2"	UN	\$ 797,500		
INS0019	ACOMETIDA ACUEDUCTO 1/2"	UN	\$ 400,000		
INS0020	ACOMETIDA ACUEDUCTO 3/4"	UN	\$ 450,000		
INS0021	ADAPTADOR TERMINAL CAMPANA 3" TIPO DB y EB	UN	\$ 3,250		
INS0022	ADAPTADOR TERMINAL CAMPANA 4" TIPO DB y EB	UN	\$ 6,723		
INS0023	ADAPTADORES MACHOS PVC UNION SOLDADA 2"	UN	\$ 4,353	PAVCO	
INS0024	ADAPTADORES MACHOS PVC UNION SOLDADA 3"	UN	\$ 17,111	PAVCO	
INS0025	ADAPTADORES MACHOS PVC UNION SOLDADA 4"	UN	\$ 31,474	PAVCO	
INS0026	ADAPTADORES PVC-AC UNION MECANICA 10"	UN	\$ 230,890		
INS0027	ADAPTADORES PVC-AC UNION MECANICA 12"	UN	\$ 382,977		
INS0028	ADAPTADORES PVC-AC UNION MECANICA 6"	UN	\$ 71,250		
INS0029	ADAPTADORES PVC-AC UNION MECANICA 8"	UN	\$ 138,120		
INS0030	ADOQUIN DE CONCRETO PEATONAL 10x20x6 CM	M2	\$ 16,500	DECOBLOCK	
INS0031	ADOQUIN DE CONCRETO VEHICULAR 10x20x8 CM	M2	\$ 20,000	DECOBLOCK	
INS0032	ADOQUIN ESPAÑOL EN ARCILLAS DE SOACHA 20x10x8 CM	UN	\$ 689	LADRILLERA SANTA FE S. A.	
INS0033	ADOQUIN ESPAÑOL EN ARCILLA 20x10x6 CM	UN	\$ 479	LADRILLERA SANTA FE S. A.	
INS0034	ADOQUIN TERRACOTA	M2	\$ 12,750		
INS0035	AISLADOR TIPO CARRETE ANSI 53-3	UN	\$ 2,530		
INS0036	AISLADOR TIPO PIN ANSI 55-5	UN	\$ 18,100	ELECTROLINEAS	2431147
INS0037	AFICHE EN PUNTOS SATELITE A1, (< 100)	UN	\$ 3,450		
INS0038	AFICHE EN PUNTOS SATELITE A1, (101-500)	UN	\$ 800		
INS0039	AGUA	LT	\$ 8		
INS0040	AGUA DE CARROTANQUE	LT	\$ 10		
INS0041	ALAMBRE RECOCIDO No. 18	KG	\$ 2,552	ACEROS DIACO	6003900
INS0042	ALQ. DE 1 COMPUTADOR Y 1 IMPRESORA	MES	\$ 235,000		
INS0043	ALQ. DE 1 ESCR.,TABL., CARTEL.,ARCHIV.,10 SILLAS	MES	\$ 115,000		
INS0044	ALQUILER BARRICADA DE 1.50 m de largo.	MES	\$ 52,800		
INS0045	ALQUILER CONO DE 70 cm.	MES	\$ 7,380		
INS0046	ALQUILER DE SALONES - ESTRATO 1, 2, 3	HR	\$ 31,000		
INS0047	ALQUILER DE SALONES - ESTRATO 4, 5	HR	\$ 77,000		
INS0048	ALQUILER DE VIDEO BEAM	HR	\$ 38,500		
INS0049	ALQUILER LAMPARA FLASCHER CON BATERIA	UN-SE	\$ 28,400		
INS0050	ALQUILER SEÑAL TRIPODE SP/SR DE 75 cm	UN-SE	\$ 22,400		
INS0051	ANCLAJE D=1/2", para Barrera tipo New Jersey	KG	\$ 950		
INS0052	ANCLAJE CHAZO EXP. 1/2" x 2 3/4"	UN	\$ 2,134	FERRETERIA EL TERMINAL	
INS0053	ANGULO DE 1/8" X 3/4" (3,0 mm x 20 mm)	ML	\$ 1,799	FERRETERIA CYRGO LTDA	
INS0054	ANILLO DE CAUCHO P/T CLASE UNICA 27"	UN	\$ 13,894		
INS0055	ANILLO DE CAUCHO P/T CLASE UNICA 30"	UN	\$ 15,679		
INS0056	ANILLO DE CAUCHO P/T CLASE UNICA 36"	UN	\$ 26,259		
INS0057	ANILLO DE CAUCHO P/T CLASE UNICA 40"	UN	\$ 29,319		
INS0058	ANILLO DE CAUCHO P/T REFORZADA 24"	UN	\$ 12,180		
INS0059	ANILLO DE CAUCHO P/T REFORZADA 27"	UN	\$ 14,474		
INS0060	ANILLO DE CAUCHO P/T REFORZADA 30"	UN	\$ 16,259		
INS0061	ANILLO DE CAUCHO P/T REFORZADA 36"	UN	\$ 26,839		
INS0062	ANILLO DE CAUCHO P/T REFORZADA 40"	UN	\$ 29,899		
INS0063	ANILLO DE CAUCHO P/T REFORZADA 44"	UN	\$ 31,046		

INS0064	ANILLO DE CAUCHO P/T REFORZADA 48"	UN	\$ 33,722		
INS0065	ANILLO DE CAUCHO P/T REFORZADA 52"	UN	\$ 36,272		
INS0066	ANILLO DE CAUCHO P/T REFORZADA 56"	UN	\$ 38,822		
INS0067	ANILLO DE CAUCHO P/T REFORZADA 60"	UN	\$ 41,371		
INS0068	ANILLO DE CAUCHO P/T REFORZADA 64"	UN	\$ 43,921		
INS0069	ANILLO DE CAUCHO P/T REFORZADA 68"	UN	\$ 47,744		
INS0070	ANILLO DE CAUCHO P/T REFORZADA 72"	UN	\$ 50,294		
INS0071	ANILLO DE CAUCHO P/T REFORZADA 80"	UN	\$ 70,690		
INS0072	ANILLO DE CAUCHO P/T REFORZADA 86"	UN	\$ 73,239		
INS0073	ANILLO DE CAUCHO P/T REFORZADA 92"	UN	\$ 75,789		
INS0074	ANILLO DE CAUCHO P/T SIN REFUERZO 10"	UN	\$ 3,016		
INS0075	ANILLO DE CAUCHO P/T SIN REFUERZO 12"	UN	\$ 3,639		
INS0076	ANILLO DE CAUCHO P/T SIN REFUERZO 14"	UN	\$ 5,169		
INS0077	ANILLO DE CAUCHO P/T SIN REFUERZO 16"	UN	\$ 5,933		
INS0078	ANILLO DE CAUCHO P/T SIN REFUERZO 18"	UN	\$ 7,846		
INS0079	ANILLO DE CAUCHO P/T SIN REFUERZO 20"	UN	\$ 10,268		
INS0080	ANILLO DE CAUCHO P/T SIN REFUERZO 24"	UN	\$ 12,180		
INS0081	ANILLO DE CAUCHO P/T SIN REFUERZO 6"	UN	\$ 1,543		
INS0082	ANILLO DE CAUCHO P/T SIN REFUERZO 8"	UN	\$ 2,645		
INS0083	ANTICORROSIVO PINTUCO	GLN	\$ 30,593	ALMACEN SANITARIO S. A.	
INS0084	NEOPRENO (DUREZA=60, LONG=0,3 m, Ancho=0,6m, Espes	UN	\$ 310,000	UNIVERSAL DE CAUCHOS LTDA	2474301
INS0085	E NEOPRENO (DUREZA=60, LONG=0,35 m, Ancho=0,6m, Esp	UN	\$ 450,000	UNIVERSAL DE CAUCHOS LTDA	2474301
INS0086	E NEOPRENO (DUREZA=60, LONG=0,2 m, Ancho=0,55m, Esp	UN	\$ 140,000	UNIVERSAL DE CAUCHOS LTDA	2474301
INS0087	E NEOPRENO (DUREZA=60, LONG=0,25 m, Ancho=0,55m, Esp	UN	\$ 180,000	UNIVERSAL DE CAUCHOS LTDA	2474301
INS0088	ARGOLLAS METALICAS	UN	\$ 500		
INS0089	CURADOR PARA CONCRETO Y MORTERO (ANTISOL BLANCO)	KL	\$ 2,930	SIKA COLOMBIA S.A.	4123300
INS0090	OR PARA CONCRETO Y MORTERO (ANTISOL ROJO BULTO DE	UN	\$ 995,860	SIKA COLOMBIA S.A.	
INS0091	ARENA DE PEÑA (puesta en obra)	M3	\$ 26,666	ALFONSO VENEGAS	
INS0092	ARENA LAVADA DE RIO (puesta en obra)	M3	\$ 80,000	ALFONSO VENEGAS	
INS0093	ARENA DE RIO (puesta en obra)	M3	\$ 100,340	EL PINAR DE VISTA HERMOSA S.A	2537163
INS0094	ARENA LAVADA DE PEÑA (puesta en obra)	M3	\$ 38,333	ALFONSO VENEGAS	
INS0095	ARENA DE PEÑA (puesta en obra)	M3	\$ 23,780	EL PINAR DE VISTA HERMOSA S.A	2537163
INS0096	ARENA SEMILAVADA DE RIO (puesta en obra)	M3	\$ 26,666	ALFONSO VENEGAS	
INS0097	E AJUSTE PARA CONO- POZO DE INSPECCION (D=62 CM - H=	UN	\$ 18,560	TITAN S. A.	3353550
INS0098	E AJUSTE PARA CONO-POZO DE INSPECCION (D=62 CM - H=	UN	\$ 35,148	TITAN S. A.	3353550
INS0099	ASFALTO APIAY 60/80 (puesto en obra)	KG	\$ 649		
INS0100	ASFALTO BARRANCABERMEJA 70/90	KG	\$ 701		2378
INS0101	ASFALTO DE LIGA	KG	\$ 546		
INS0102	ASFALTO MODIFICADO CON POLIMEROS	KG	\$ 1,460		
INS0103	ASFALTO NORMALIZADO 70-90	KG	\$ 943		
INS0104	ASFALTO NORMALIZADO 80/100 (puesto en obra)	KG	\$ 965		
INS0105	ASERSOR	UN	\$ 17,500		
INS0106	ALDOSIN CIVILIT-TORTUGA Tex. 40x40x6 GRIS (TABLETA A 5	M2	\$ 25,000	TITAN S. A.	
INS0107	BANCA EN CONCRETO M-30	UN	\$ 317,840	TITAN S. A.	
INS0108	BANCA EN CONCRETO M-31	UN	\$ 196,272	TITAN S. A.	
INS0109	BANCA EN CONCRETO M-40	UN	\$ 85,724	TITAN S. A.	
INS0110	BAÑO MOVIL ESTILO LUJO	ALQUILER MES UN	\$ 381,000		
INS0111	BAÑO MOVIL ESTILO SENCILLO	ALQUILER MES UN	\$ 381,000		
INS0112	BAÑO SENCILLO	UN	\$ 4,597,776		
INS0113	BARANDA M 70	ML	\$ 93,567		
INS0114	BARANDA M 80	ML	\$ 113,680		
INS0115	BARANDA M 81 DE DOS TUBOS	ML	\$ 145,000		
INS0116	BARRERA MONODIRECCIONAL - L=100 B=29 H=90	UN	\$ 87,580		
INS0117	BARRERA BIDIRECCIONAL TIPO NEW JERSEY - 150 X 80 X 60	UN	\$ 181,540		
INS0118	BASE ASFALTICA B-1150 COMPACTADO EN OBRA	M3	\$ 291,714		
INS0119	BASE ASFALTICA B-1350 COMPACTADO EN OBRA	M3	\$ 293,716		
INS0120	BASE ASFALTICA MDC-1 CON POLIMEROS	M3	\$ 262,326		
INS0121	SE ASFALTICA MDC-1 ASFALTO NORMALIZADO 80-100 "SUELTO	M3	\$ 217,866		
INS0122	ASFALTICA MDC-1 ASFALTO NORMALIZADO 70-90 "suelto en p	M3	\$ 236,161		
INS0123	LTICA MDC-1 ASFALTO MODIFICADO CON POLIMEROS "suelto	M3	\$ 284,056		
INS0124	BASE GRANULAR B-200	M3	\$ 22,000		42920
INS0125	BASE GRANULAR B-400	M3	\$ 25,000		
INS0126	BASE GRANULAR	M3	\$ 19,720	TRITURADORA SILVA & BAEZ	
INS0127	BASE GRANULAR TIPO sección 14 IDU	M3	\$ 40,767		
INS0128	BASE PARA POZO DE INSPECCION (D =160 CM - H=30 CM)	UN	\$ 435,232	TITAN S. A.	3353550
INS0129	BEBEDERO	UN	\$ 494,934		
INS0130	BICICLETERO M-100 EN HIERRO	UN	\$ 225,556		
INS0131	BICICLETERO M-101	UN	\$ 402,778		
INS0132	BLOQUE DE CEMENTO	UN	\$ 265		
INS0133	BLOQUE DE CEMENTO ENTERO (20x20x40)	UN	\$ 1,670		

INS0134	BLOQUE EN CONCRETO 10 x 35	UN	\$ 6,560		
INS0135	BLOQUE EN CONCRETO A-10	UN	\$ 22,300		
INS0136	BLOQUE EN CONCRETO A-25	M2	\$ 20,375		
INS0137	BLOQUE EN CONCRETO A-110	UN	\$ 29,300		
INS0138	BLOQUE EN CONCRETO A-120	UN	\$ 17,284		
INS0139	BLOQUE EN CONCRETO A-80	UN	\$ 16,400		
INS0140	BLOQUE EN CONCRETO A-80 "instalado"	ML	\$ 32,078		
INS0141	BLOQUE ESTRUCTURAL TIPO PIEDRA PI-16	UN	\$ 1,882		
INS0142	BLOQUE No.5	UN	\$ 947	LADRILLERA SANTA FE S. A.	
INS0143	BLOQUE PARA CAMARA TELEFONICA EPM	UN	\$ 2,580		
INS0144	BLOQUE PARA CAMARA TELEFONICA ETB	UN	\$ 3,712		
INS0145	BLOQUE PISO TRAFICO LIVIANO A6 COLOR 6 X 11 X 20	UN	\$ 437		
INS0146	BLOQUE PISO TRAFICO LIVIANO A6 GRIS 6 X 11 X 20	UN	\$ 322		
INS0147	BLOQUE PISO TRAFICO PESADO A8 COLOR 8 X 11 X 20	UN	\$ 451		
INS0148	BLOQUE PISO TRAFICO PESADO A8 GRIS 8 X 11 X 20	UN	\$ 451		
INS0149	BLOQUE PISO TRAFICO PESADO AC8 COLOR 8 X 10 X 20	UN	\$ 451		
INS0150	BLOQUE PISO TRAFICO PESADO AC8 GRIS 8 X 10 X 20	UN	\$ 451		
INS0151	BLOQUE PISO TRAFICO PESADO AR8 COLOR 8 X 10 X 20	UN	\$ 451		
INS0152	BLOQUE PISO TRAFICO PESADO AR8 GRIS 8 X 10 X 20	UN	\$ 451		
INS0153	BOLARDO M-60 - Concreto	UN	\$ 32,248	TITAN S. A.	
INS0154	BOLARDO M-61 - Bajo - Concreto	UN	\$ 33,606		
INS0155	BOLARDO M-62 - Bajo - Hierro	UN	\$ 81,200		
INS0156	BOLARDO M-63 - Alto Hierro	UN	\$ 75,400		
INS0157	BOLSACRETO 1101	UN	\$ 11,679	F F SOLUCIONES S.A.	2010200
INS0158	BOLSACRETO 1102	UN	\$ 17,252	F F SOLUCIONES S.A.	2010200
INS0159	BOLSACRETO 1401	UN	\$ 14,629	F F SOLUCIONES S.A.	2010200
INS0160	BOLSACRETO 1402	UN	\$ 22,019	F F SOLUCIONES S.A.	2010200
INS0161	BOMBILLO SODIO 150 W	UN	\$ 32,500		
INS0162	BOMBILLO SODIO 250 W	UN	\$ 33,500	ELECTROLINEAS	2431147
INS0163	BOMBILLO SODIO 400 W	UN	\$ 36,500		
INS0164	BOMBILLO SODIO 70 W	UN	\$ 22,500		
INS0165	BORDE PREFABRICADO CONTENEDOR DE RAICES A-70 TIPO A	UN	\$ 6,500	TITAN S. A.	
INS0166	BORDILLO A-80	UN	\$ 16,400	TITAN S. A.	
INS0167	BRAZO HOMOLOGADO EEB 1.20 x 1/2" CON ABRAZADERA	UN	\$ 56,110		
INS0168	BRIDAS e=3/4" DIAM 12"	UN	\$ 31,800		
INS0169	BRIDAS e=3/4" DIAM 14"	UN	\$ 43,200		
INS0170	BRIDAS e=3/4" DIAM 16"	UN	\$ 56,600		
INS0171	BRIDAS e=3/4" DIAM 18"	UN	\$ 72,000		
INS0172	BRIDAS e=3/4" DIAM 24"	UN	\$ 127,400		
INS0173	CABINA TELEFONICA M-20 con sistema de pedestal	UN	\$ 3,364,000		
INS0174	CABINA TELEFONICA M-21 sistema de anclaje a muro	UN	\$ 1,740,000		
INS0175	CABLE ALUM. 600V 75 DE 1/0 THW	ML	\$ 6,635		
INS0176	CABLE ALUM. 600V 75 DE 10 THW	ML	\$ 912		
INS0177	CABLE ALUM. 600V 75 DE 12 THW	ML	\$ 570		
INS0178	CABLE ALUM. 600V 75 DE 2/0 THW	ML	\$ 8,092		
INS0179	CABLE ALUM. 600V 75 DE 3/0 THW	ML	\$ 9,557		
INS0180	CABLE ALUM. 600V 75 DE 4 THW	ML	\$ 2,912		
INS0181	CABLE ALUM. 600V 75 DE 4/0 THW	ML	\$ 12,554		
INS0182	CABLE ALUM. 600V 75 DE 6 THW	ML	\$ 2,378		
INS0183	CABLE ALUM. 600V 75 DE 8 THW	ML	\$ 1,418		
INS0184	CABLE ALUM. THW PVC 75° C DE 2	ML	\$ 4,350		
INS0185	CABLE ALUM. THW PVC 75° C DE 4	ML	\$ 2,912		
INS0186	CABLE ALUM. THW PVC 75° C DE 6	ML	\$ 2,378	ELECTROLINEAS TEL : 2431147	
INS0187	CABLE ALUMINIO THW PVC 75 No. 4	ML	\$ 2,912		
INS0188	CABLE COBRE. 600V 75 DE 14 THW	ML	\$ 2,821		
INS0189	CABLE MONOPOLAR 4/0 AWG XLPE 15 KV	ML	\$ 67,483	AMERICANA DE P. Y L. POSTELUM	
INS0190	CADENA CON ANCLAJE 3/8"	UN	\$ 13,920		
INS0191	CAL	M3	\$ 5,750		
INS0192	CAL	KG	\$ 450		
INS0193	CANASTILLA DE SOPORTE PASADORES Y BARRAS DE AMARRE	UN	\$ 48,500		
INS0194	CANECA DE EMULSION ASFALTICA 55 GLS	CANECA	\$ 232,000	ASFALTOS LA HERRERA	\$ 4,218
INS0195	CANECA M-120	UN	\$ 188,500		
INS0196	CANECA ANTIVANDÁLICA	UN	\$ 557,000		
INS0197	CAÑUELA PREFABRICADA REF. A120 800x300x225	UN	\$ 14,000		
INS0198	CAPTAFARO GRADO INGENIERIA	UN	\$ 10,440		
INS0199	CASCARILLA DE ARROZ (Puesta en Obra)	M3	\$ 10,000		
INS0200	CASETEX	M2	\$ 1,350	DISTRIBUIDORA PEVEGAL LTDA	
INS0201	SUMINISTRO CAUCHO SABANERO	UN	\$ 34,500	DISTRIBUIDORA PEVEGAL LTDA	
INS0202	CEMENTO BLANCO 40 KG	KG	\$ 908	DEPOSITO LA PATRIA	
INS0203	CEMENTO DIAMANTE Const	BT	\$ 16,000	CEMEX	

INS0204	CEMENTO GRIS BOYACA(Kg Dep)	KG	\$ 406	DEPOSITO LA PATRIA
INS0205	CEMENTO GRIS (CONSTRUCTOR)	KG	\$ 320	CEMEX
INS0206	CEMENTO GRIS(TN Const)	Tn	\$ 320,000	CEMEX
INS0207	CEMENTO GRIS BOYACA(Tn Dep)	TN	\$ 333,000	EL PROVEEDOR DEL
INS0208	CEMENTO GRIS (BULTO DEPOSITO)	BT	\$ 16,300	EL PROVEEDOR DEL
INS0209	CEMENTO PAZ DEL RIO	BT	\$ 15,199	CODIACERO
INS0210	CHEQUE CORTINA HORIZONTAL TIPO HI 1/2"	UN	\$ 17,864	
INS0211	CHEQUE CORTINA HORIZONTAL TIPO HI 3/4"	UN	\$ 86,536	
INS0212	CILINDRO GALION	HR	\$ 40,000	
INS0213	CINTA DE SEÑALIZACION - PELIGRO (500 m)	RL	\$ 30,200	
INS0214	CINTA ETB	ML	\$ 120	
INS0215	CINTA PREFORMADA DEMARCADORA REFLECTIVA	ROLLO	\$ 1,720,000	
INS0216	CODALES METALICOS DE 1/2", L= 6,00 m	UN	\$ 52,200	
INS0217	CODO G.RAD.11 1/4° UNION MECANICA 10"	UN	\$ 461,472	PAVCO
INS0218	CODO G.RAD.11 1/4° UNION MECANICA 12"	UN	\$ 718,622	PAVCO
INS0219	CODO G.RAD.11 1/4° UNION MECANICA 2 1/2"	UN	\$ 20,410	PAVCO
INS0220	CODO G.RAD.11 1/4° UNION MECANICA 2"	UN	\$ 17,751	PAVCO
INS0221	CODO G.RAD.11 1/4° UNION MECANICA 3"	UN	\$ 28,320	PAVCO
INS0222	CODO G.RAD.11 1/4° UNION MECANICA 4"	UN	\$ 54,257	PAVCO
INS0223	CODO G.RAD.11 1/4° UNION MECANICA 6"	UN	\$ 125,159	PAVCO
INS0224	CODO G.RAD.11 1/4° UNION MECANICA 8"	UN	\$ 254,311	PAVCO
INS0225	CODO G.RAD.22 1/2° UNION MECANICA 10"	UN	\$ 564,086	PAVCO
INS0226	CODO G.RAD.22 1/2° UNION MECANICA 12"	UN	\$ 893,665	PAVCO
INS0227	CODO G.RAD.22 1/2° UNION MECANICA 2 1/2"	UN	\$ 21,584	PAVCO
INS0228	CODO G.RAD.22 1/2° UNION MECANICA 2"	UN	\$ 15,390	PAVCO
INS0229	CODO G.RAD.22 1/2° UNION MECANICA 3"	UN	\$ 31,072	PAVCO
INS0230	CODO G.RAD.22 1/2° UNION MECANICA 4"	UN	\$ 57,106	PAVCO
INS0231	CODO G.RAD.22 1/2° UNION MECANICA 6"	UN	\$ 139,971	PAVCO
INS0232	CODO G.RAD.22 1/2° UNION MECANICA 8"	UN	\$ 296,164	PAVCO
INS0233	CODO G.RAD.45° UNION MECANICA 10"	UN	\$ 692,771	PAVCO
INS0234	CODO G.RAD.45° UNION MECANICA 12"	UN	\$ 1,144,056	PAVCO
INS0235	CODO G.RAD.45° UNION MECANICA 2 1/2"	UN	\$ 19,975	PAVCO
INS0236	CODO G.RAD.45° UNION MECANICA 2"	UN	\$ 17,456	PAVCO
INS0237	CODO G.RAD.45° UNION MECANICA 3"	UN	\$ 31,583	PAVCO
INS0238	CODO G.RAD.45° UNION MECANICA 4"	UN	\$ 63,617	PAVCO
INS0239	CODO G.RAD.45° UNION MECANICA 6"	UN	\$ 175,270	PAVCO
INS0240	CODO G.RAD.45° UNION MECANICA 8"	UN	\$ 380,569	PAVCO
INS0241	CODO G.RAD.45° PRESION PVC Ø=1/2"	UN	\$ 821	PAVCO
INS0242	CODO G.RAD.45° PRESION PVC Ø=3/4"	UN	\$ 1,079	PAVCO
INS0243	CODO G.RAD.90° UNION MECANICA 10"	UN	\$ 1,058,970	PAVCO
INS0244	CODO G.RAD.90° UNION MECANICA 12"	UN	\$ 1,690,843	PAVCO
INS0245	CODO G.RAD.90° UNION MECANICA 2 1/2"	UN	\$ 26,012	PAVCO
INS0246	CODO G.RAD.90° UNION MECANICA 2"	UN	\$ 20,190	PAVCO
INS0247	CODO G.RAD.90° UNION MECANICA 3"	UN	\$ 47,098	PAVCO
INS0248	CODO G.RAD.90° UNION MECANICA 4"	UN	\$ 90,432	PAVCO
INS0249	CODO G.RAD.90° UNION MECANICA 6"	UN	\$ 240,879	PAVCO
INS0250	CODO G.RAD.90° UNION MECANICA 8"	UN	\$ 572,816	PAVCO
INS0251	CODOS HF 11.25° EXT. LISO JUNTA RAPIDA PVC 2"	UN	\$ 49,764	
INS0252	CODOS HF 11.25° EXT. LISO JUNTA RAPIDA PVC 3"	UN	\$ 70,180	
INS0253	CODOS HF 11.25° EXT. LISO JUNTA RAPIDA PVC 4"	UN	\$ 98,252	
INS0254	CODOS HF 22.5° EXT. LISO JUNTA RAPIDA PVC 12"	UN	\$ 1,122,880	
INS0255	CODOS HF 22.5° EXT. LISO JUNTA RAPIDA PVC 4"	UN	\$ 123,772	
INS0256	CODOS HF 22.5° EXT. LISO JUNTA RAPIDA PVC 6"	UN	\$ 238,612	
INS0257	CODOS HF 45° EXT. LISO JUNTA RAPIDA PVC 10"	UN	\$ 842,160	
INS0258	CODOS HF 45° EXT. LISO JUNTA RAPIDA PVC 12"	UN	\$ 1,036,112	
INS0259	CODOS HF 45° EXT. LISO JUNTA RAPIDA PVC 14"	UN	\$ 1,380,400	
INS0260	CODOS HF 45° EXT. LISO JUNTA RAPIDA PVC 16"	UN	\$ 2,118,160	
INS0261	CODOS HF 45° EXT. LISO JUNTA RAPIDA PVC 18"	UN	\$ 2,824,600	
INS0262	CODOS HF 45° EXT. LISO JUNTA RAPIDA PVC 2"	UN	\$ 70,180	
INS0263	CODOS HF 45° EXT. LISO JUNTA RAPIDA PVC 20"	UN	\$ 3,360,520	
INS0264	CODOS HF 45° EXT. LISO JUNTA RAPIDA PVC 24"	UN	\$ 4,528,640	
INS0265	CODOS HF 45° EXT. LISO JUNTA RAPIDA PVC 3"	UN	\$ 86,768	
INS0266	CODOS HF 45° EXT. LISO JUNTA RAPIDA PVC 4"	UN	\$ 98,252	
INS0267	CODOS HF 45° EXT. LISO JUNTA RAPIDA PVC 6"	UN	\$ 237,336	
INS0268	CODOS HF 45° EXT. LISO JUNTA RAPIDA PVC 8"	UN	\$ 701,800	
INS0269	CODOS HF 90° EXT. LISO JUNTA RAPIDA PVC 10"	UN	\$ 1,122,880	
INS0270	CODOS HF 90° EXT. LISO JUNTA RAPIDA PVC 12"	UN	\$ 1,403,600	
INS0271	CODOS HF 90° EXT. LISO JUNTA RAPIDA PVC 14"	UN	\$ 1,701,720	
INS0272	CODOS HF 90° EXT. LISO JUNTA RAPIDA PVC 16"	UN	\$ 2,542,720	
INS0273	CODOS HF 90° EXT. LISO JUNTA RAPIDA PVC 18"	UN	\$ 3,065,880	

INS0274	CODOS HF 90° EXT. LISO JUNTA RAPIDA PVC 2"	UN	\$ 57,420		
INS0275	CODOS HF 90° EXT. LISO JUNTA RAPIDA PVC 20"	UN	\$ 3,645,880		
INS0276	CODOS HF 90° EXT. LISO JUNTA RAPIDA PVC 24"	UN	\$ 4,795,440		
INS0277	CODOS HF 90° EXT. LISO JUNTA RAPIDA PVC 3"	UN	\$ 84,216		
INS0278	CODOS HF 90° EXT. LISO JUNTA RAPIDA PVC 4"	UN	\$ 108,460		
INS0279	CODOS HF 90° EXT. LISO JUNTA RAPIDA PVC 6"	UN	\$ 283,272		
INS0280	CODOS HF 90° EXT. LISO JUNTA RAPIDA PVC 8"	UN	\$ 659,692	CONCRETURAS TREMIX LTDA	
INS0281	CODOS HF DE 11.25 PARA PVC EXT. LISO PVC 12"	UN	\$ 982,520	METROCONCRETO S. A.	
INS0282	CODOS HF DE 11.25 PARA PVC EXT. LISO PVC 6"	UN	\$ 224,576		
INS0283	COLMASOLVENTE EPOXICO	GLN	\$ 92,800	CONCRETURAS TREMIX LTDA	
INS0284	COLOR MINERAL ROJO	KG	\$ 9,000	EL PROVEEDOR DEL	
INS0285	COMBUSTIBLE CRUDO	GLN	\$ 2,380	CONCRETURAS TREMIX LTDA	
INS0286	CONCRETO 1:2:3 Arena Lavada de Rio + Gravilla	M3	\$ 186,940	APU BASICO	
INS0287	CONCRETO 1:3:4 Arena Lavada de Rio + Gravilla	M3	\$ 169,062	APU BASICO	
INS0288	CONCRETO 1:3:5 Arena Lavada de Rio + Gravilla	M3	\$ 161,570	APU BASICO	
INS0289	CONCRETO 1:3:6 Arena Lavada de Rio + Gravilla	M3	\$ 165,880	APU BASICO	
INS0290	CONCRETO 3000 PSI (210) TREMIE COMUN	M3	\$ 336,400	CONCRETURAS TREMIX LTDA	
INS0291	CONCRETO AFINADO BLANCO	M2	\$ 14,088	CEMEX	
INS0292	CONCRETO 1500 PSI (105)	M3	\$ 266,916	CEMEX	
INS0293	CONCRETO 1500 PSI (105) Imperm	M3	\$ 278,168	CEMEX	
INS0294	CONCRETO 1500 PSI	M3	\$ 222,740	HOLCIM	
INS0295	CONCRETO 2000 PSI (140)	M3	\$ 283,852	CEMEX	
INS0296	CONCRETO 2000 PSI (140)	M3	\$ 283,040	CONCRETURAS TREMIX LTDA	
INS0297	CONCRETO 2000 PSI COMUN C/Prem	M3	\$ 236,253	HOLCIM	
INS0298	CONCRETO 2000 PSI (105) Imperm	M3	\$ 295,104	CEMEX	
INS0299	CONCRETO 2500 PSI (175)	M3	\$ 300,556	CEMEX	
INS0300	CONCRETO 2500 PSI (175)	M3	\$ 300,440	CONCRETURAS TREMIX LTDA	
INS0301	CONCRETO 2500 PSI (175)	M3	\$ 314,360	CONCRETURAS TREMIX LTDA	
INS0302	CONCRETO 2500 PSI (175) TREMIE	M3	\$ 323,640	CONCRETURAS TREMIX LTDA	
INS0303	CONCRETO 2500 PSI (175) Imperm	M3	\$ 311,808	CEMEX	
INS0304	CONCRETO 2500 PSI (175) TRADICIONAL	M3	\$ 243,015	HOLCIM	
INS0305	CONCRETO 3000 PSI (210)	M3	\$ 313,316	CEMEX	
INS0306	CONCRETO 3000 PSI (210)	M3	\$ 313,200	CONCRETURAS TREMIX LTDA	
INS0307	CONCRETO 3000 PSI (210)	M3	\$ 327,120	CONCRETURAS TREMIX LTDA	
INS0308	CONCRETO 3000 PSI (210) TREMIE	M3	\$ 336,400	CONCRETURAS TREMIX LTDA	
INS0309	CONCRETO DE 3000 PSI IMPERMEABILIZADO	M3	\$ 328,048	CEMEX	
INS0310	CONCRETO DE 3000 PSI IMPERMEABILIZADO	M3	\$ 255,428	HOLCIM	
INS0311	CONCRETO 3500 PSI (245)	M3	\$ 333,752	CEMEX	
INS0312	CONCRETO 3500 PSI Imperm	M3	\$ 348,648	CEMEX	
INS0313	CONCRETO 3500 PSI TRADICIONAL	M3	\$ 268,749	HOLCIM	
INS0314	CONCRETO 3500 PSI (245)	M3	\$ 332,920	CONCRETURAS TREMIX LTDA	
INS0315	CONCRETO 3500 (245)	M3	\$ 348,000	CONCRETURAS TREMIX LTDA	
INS0316	CONCRETO 3500 (245) TREMIE	M3	\$ 357,280	CONCRETURAS TREMIX LTDA	
INS0317	CONCRETO 4000 PSI (280)	M3	\$ 347,652	CEMEX	
INS0318	CONCRETO 4000 PSI (280)	M3	\$ 346,840	CONCRETURAS TREMIX LTDA	
INS0319	CONCRETO 4000 PSI (280)	M3	\$ 361,920	CONCRETURAS TREMIX LTDA	
INS0320	CONCRETO 4000 PSI (280) TREMIE	M3	\$ 371,200	CONCRETURAS TREMIX LTDA	
INS0321	CONCRETO 4000 PSI IMPERMEABILIZADO	M3	\$ 362,848	CEMEX	
INS0322	CONCRETO 4000 PSI TRADICIONAL	M3	\$ 281,264	HOLCIM	
INS0323	CONCRETO 4500 PSI TRADICIONAL	M3	\$ 363,776	CEMEX	
INS0324	CONCRETO 4500 PSI Imperm	M3	\$ 378,508	CEMEX	
INS0325	CONCRETO 4500 PSI TRADICIONAL	M3	\$ 321,220	HOLCIM	
INS0326	CONCRETO 5000 PSI (F'c = 350 Kg/cm2)	M3	\$ 382,220	CEMEX	
INS0327	CONCRETO 5000 PSI Imperm	M3	\$ 396,952	CEMEX	
INS0328	CONCRETO 5000 PSI TRADICIONAL	M3	\$ 315,000	HOLCIM	
INS0329	CONCRETO 6000 PSI (420)	M3	\$ 413,888	CEMEX	
INS0330	CONCRETO 6000 PSI Imperm	M3	\$ 425,140	CEMEX	
INS0331	CONCRETO FLUIDO 3000 PSI	M3	\$ 337,328	CEMEX	
INS0332	CONCRETO GRAVA FINA 3000 PSI (210)	M3	\$ 325,960	METROCONCRETO S. A.	
INS0333	CONCRETO PARA PAVIMENTOS (MR 36)	M3	\$ 321,436	CEMEX	
INS0334	CONCRETO PARA PAVIMENTOS (MR 39)	M3	\$ 333,384	CEMEX	
INS0335	CONCRETO PARA PAVIMENTOS (MR 41)	M3	\$ 349,392	CEMEX	
INS0336	CONCRETO PARA PAVIMENTOS (MR 43)	M3	\$ 362,036	CEMEX	
INS0337	CONCRETO PARA PAVIMENTOS (MR 45)	M3	\$ 372,128	CEMEX	
INS0338	CONCRETO PARA PAVIMENTOS (MR 46)	M3	\$ 385,584	CEMEX	
INS0339	CONCRETO PARA PAVIMENTOS (MR 50)	M3	\$ 418,876	CEMEX	

INS0340	CONCRETO PROFESIONAL 3500 PSI	M3	\$ 313,316	CEMEX	
INS0341	CONCRETO PROFESIONAL 4000 PSI	M3	\$ 347,652	CEMEX	
INS0342	CONCRETO PROFESIONAL 3500 PSI	M3	\$ 330,216	CEMEX	
INS0343	CONECTOR DE COMPRESION	UN	\$ 2,400		
INS0344	CONO EXCENTRICO/CONC. D=120*60(POZO DE INSPECCION)	UN	\$ 169,476	TITAN S. A.	3353550
INS0345	CONO DE 70cms EN PVC NARANJA (base cuadrada)	UN	\$ 29,700		
INS0346	CONO DE 70cms EN PVC NARANJA LUMINOSO (cuadrada)	UN	\$ 30,800		
INS0347	CONO DE 90cms EN PVC NARANJA (base cuadrada)	UN	\$ 47,400		
INS0348	CONO DE 90cms EN PVC NARANJA LUMINOSO (cuadrada)	UN	\$ 79,000		
INS0349	CONTENEDOR BODEGA 20	ALQUILER MES UN	\$ 359,600		
INS0350	CONTENEDOR BODEGA 40	ALQUILER MES UN	\$ 540,560		
INS0351	CONTENEDOR BODEGA OFIC.20	ALQUILER MES UN	\$ 556,000		
INS0352	CONTENEDOR BODEGA OFIC.40	ALQUILER MES UN	\$ 1,049,000		
INS0353					
INS0354	CORTADORA DE DISCO	UN	\$ 4,872,000		
INS0355	CORTADORA DE LADRILLO	DIA	\$ 30,000		
INS0356	CRUCETA DE MADERA	UN	\$ 48,000		
INS0357	CUÑAS RADIALES 30 SEG. EMISORAS DE RAITING > 1.5	UN	\$ 202,700		
INS0358	CURASEAL BLANCO	KG	\$ 4,814		
INS0359	CURVAS 90° CxE 2"	UN	\$ 12,032		
INS0360	DEFENSA METALICA ALTA RESISTENCIA TRAMO RECTO C12	ML	\$ 57,588		
INS0361	DIAGONAL METALICA TIPO 1	UN	\$ 6,200		
INS0362	DIRECCIONALES TIPO A Y B	UN	\$ 19,500		
INS0363	DIRECCIONALES TIPO C	UN	\$ 21,500		
INS0364	DIRECCIONALES TIPO D	UN	\$ 18,000		
INS0365	DISCO DIAMANTADO PARA CORTADORA	UN	\$ 1,218,000	MADERAS PUERTO BOYACA	
INS0366	DISOLVENTE 121134	GLN	\$ 15,300		
INS0367	DUCTO ELEC. Y/O TELEF. DOBLE PARED 3" TDP	ML	\$ 7,331		
INS0368	DUCTO ELEC. Y/O TELEF. DOBLE PARED 4" TDP	ML	\$ 10,173		
INS0369	DUCTO ELEC. Y/O TELEF. LIVI.COND. 3" EB	ML	\$ 6,309		
INS0370	DUCTO ELEC. Y/O TELEF. LIVI.COND. 4" EB	ML	\$ 10,971		
INS0371	DUCTO ELEC. Y/O TELEF. PESA.COND. 3" DB	ML	\$ 9,060		
INS0372	DUCTO ELEC. Y/O TELEF. PESA.COND. 4" DB	ML	\$ 14,807		
INS0373	DUCTO TDP 4" con campana	ML	\$ 10,971		
INS0374	DUCTO TELEFONICO PVC-TDP 4"	ML	\$ 10,971		
INS0375	DURMIENTE-ABARCO 4 m	ML	\$ 2,610		
INS0376	ECOMATRIX	M2	\$ 1,458		
INS0377	ELAB.INST.AVISO(ident. Banner, marco Alum.1.5x.9 m	UN	\$ 180,000		
INS0378	EMPALME 91-B1 TIPO RECTO 2 X JUEGO	UN	\$ 79,927		
INS0379	EMPALME 91-B1 TIPO RECTO 4 X JUEGO	UN	\$ 134,238		
INS0380	EMPALME MODULAR 3M 5815-D	UN	\$ 1,389,854		
INS0381	EMPALME MODULAR 3M 5815-E	UN	\$ 1,103,852		
INS0382	EMPALME MODULAR 3M 5815-S	UN	\$ 2,599,853		
INS0383	EMPALME MODULAR 3M 5815-T	UN	\$ 1,249,095		
INS0384	EMULSION ASFALTICA	KG	\$ 510		
INS0385	EMULSION ASFALTICA	GLN	\$ 6,359		
INS0386	EMULSION ASFALTICA DE ROMPIMIENTO LENTO CRL-1	LT	\$ 800	\$	1,400.00
INS0387	EMULSION ASFALTICA DE ROMPIMIENTO MEDIO CRM	LT	\$ 800		
INS0388	EMULSION ASFALTICA DE ROMPIMIENTO RAPIDO CRR-1	LT	\$ 800		
INS0389	EMULSION ASFALTICA DE ROMPIMIENTO RAPIDO CRR-2	LT	\$ 800		
INS0390	EMULSION ASFALTICA TIPO CRR-1 MEZCLADA CON AGUA	M2	\$ 400		
INS0391	EMULSION ASFALTICA TIPO CRR-1 PURA	M2	\$ 730		
INS0392	ENCHAPE ESTRUCTURAL TIPO TPI-16	UN	\$ 1,067		
INS0393	ENERGIA	KW	\$ 1,500		
INS0394	ENVÍO DE CORRESPONDENCIA	UN	\$ 500		
INS0395	ESFERAS REFLECTIVAS	KG	\$ 3,500		
INS0396	ESMALTE BRILLANTE COLOR VERDE RAL 6028	GLN	\$ 31,105		
INS0397	ESMALTE DE URETANO GRIS TIPO A	GLN	\$ 109,040		
INS0398	ESMALTE DE URETANO GRIS TIPO B	GLN	\$ 194,880		
INS0399	ESMALTE EPOXICO SERIE 33	GLN	\$ 71,920		
INS0400	ESPARRAGOS 5/8 x 18"	UN	\$ 3,950		
INS0401	ESTACAS GUIA	Gib	\$ 250		
INS0402	ESTOPEROS	UN	\$ 2,100		
INS0403	SUMINISTRO EUGENIAS (H = 1,50 m)	UN	\$ 34,500		
INS0404	SUMINISTRO FALSO PIMIENTO (H = 1,50 m)	UN	\$ 34,500		
INS0405	FILMACIÓN Y FOTOGRAFÍAS DE LAS OBRA VÍAS AUT.	Gib	\$ 2,000,000		
INS0406	FORMALETA METALICA CAMARA DE INSPECCION	UN	\$ 15,000	NORVENTAS	
INS0407	FOTO CELDA CON BASE DE 1000 W	UN	\$ 29,000		
INS0408	FOTOGRAFÍA ACTAS DE VECINDAD	UN	\$ 3,600		
INS0409	FRESADORA	TF/D	\$ 290,000		

INS0410	GASOLINA CORRIENTE	GLN	\$ 6,496		
INS0411	GASTO FUNCIONAM.(Arrend. esp. físico)ESTRATO 1, 2	MES	\$ 116,500		
INS0412	GASTO FUNCIONAM.(Arrend. espacio físico) ESTRATO 3	MES	\$ 233,500		
INS0413	GASTO FUNCIONAM.(Arrend. espacio físico) ESTRATO 4	MES	\$ 350,000		
INS0414	GASTO FUNCIONAM.(Arrend. espacio físico) ESTRATO 5	MES	\$ 465,000		
INS0415	GEOMALLA 1100-60	M2	\$ 7,043	NORVENTAS	
INS0416	GEOMALLA LBO 202	M2	\$ 5,836		
INS0417	GEO-STAB	LT	\$ 46,400	NORVENTAS	
INS0418	GEOTEXTIL NT 1400	M2	\$ 1,725		
INS0419	Geotextil No tejido de 1600 700 m2 DURMAN	M2	\$ 2,358	COVAL	5922121
INS0420	Geotextil No tejido de 1600 760 m2 DURMAN	M2	\$ 2,358	COVAL	5922121
INS0421	Geotextil No tejido de 1800 630 m2 DURMAN	M2	\$ 2,965	COVAL	5922121
INS0422	Geotextil No tejido de 1800 684 m2 DURMAN	M2	\$ 2,965	COVAL	5922121
INS0423	Geotextil No tejido de 2000 560 m2 DURMAN	M2	\$ 3,511	COVAL	5922121
INS0424	Geotextil No tejido de 2000 608 m2 DURMAN	M2	\$ 3,511	COVAL	5922121
INS0425	Geotextil No tejido de 2500 570 m2 DURMAN	M2	\$ 3,683	COVAL	5922121
INS0426	Geotextil No tejido de 3000 420 m2 DURMAN	M2	\$ 4,627	COVAL	5922121
INS0427	Geotextil No tejido de 3000 456 m2 DURMAN	M2	\$ 4,627	COVAL	5922121
INS0428	Geotextil No tejido de 4000 420 m2 DURMAN	M2	\$ 5,986	COVAL	5922121
INS0429	Geotextil No tejido de 4000 456 m2 DURMAN	M2	\$ 5,986	COVAL	5922121
INS0430	Geotextil No tejido de 5000 385 m2 DURMAN	M2	\$ 7,429	COVAL	5922121
INS0431	Geotextil No tejido de 5000 418 m2 DURMAN	M2	\$ 7,429	COVAL	5922121
INS0432	Geotextil No tejido de 6000 385 M2 DURMAN	M2	\$ 8,495	COVAL	5922121
INS0433	Geotextil No tejido de 6000 418 M2 DURMAN	M2	\$ 8,495	COVAL	5922121
INS0434	Geotextil No tejido de 7000 385 M2 DURMAN	M2	\$ 10,609	COVAL	5922121
INS0435	Geotextil No tejido de 7000 418M2 DURMAN	M2	\$ 10,609	COVAL	5922121
INS0436	Geotextil No tejido Repavim DE 630 m2 DURMAN	M2	\$ 2,521	COVAL	5922121
INS0437	Geotextil No tejido Repavim DE 684 m2 DURMAN	M2	\$ 2,521	COVAL	5922121
INS0438	Geotextil No tejido Repavim DE 684 m2 DURMAN	M2	\$ 2,521	COVAL	5922121
INS0439	Geotextil tejido 2400 – 315 ST 418,34 m2 DURMAN	M2	\$ 4,043	COVAL	5922121
INS0440	Geotextil tejido 1700 – 200 ST 501,78 m2 DURMAN	M2	\$ 3,138	COVAL	5922121
INS0441	Geodren Planar MacDrain 2L(*) DURMAN	ML	\$ 46,310	COVAL	5922121
INS0442	Geomalla biaxial BX 1100 225 m2 DURMAN	M2	US 2,56	COVAL	5922121
INS0443	Geotextil Niver 1600 EX	M2	\$ 2,181	COVAL	5922121
INS0444	Geotextil Niver 1600 420 m2	M2	\$ 2,343	COVAL	5922121
INS0445	Geotextil Niver 1800 420 m2	M2	\$ 2,935	COVAL	5922121
INS0446	Geotextil Niver 2000 420 m2	M2	\$ 3,468	COVAL	5922121
INS0447	Geotextil Niver 3000 350 m2	M2	\$ 4,582	COVAL	5922121
INS0448	Geotextil Niver 4000 175 m2	M2	\$ 5,939	COVAL	5922121
INS0449	Geotextil Niver 5000 175 m2	M2	\$ 7,366	COVAL	5922121
INS0450	Geotextil Niver 6000 175 m2	M2	\$ 8,422	COVAL	5922121
INS0451	Geotextil Niver 7000 175 m2	M2	\$ 10,510	COVAL	5922121
INS0452	GRAMA	M2	\$ 2,500		
INS0453	GRAFIL DE 4,0 a 8 mm	KG	\$ 2,552	ACEROS DIACO	6003900
INS0454	GRAVILLA	M3	\$ 23,200	TRITURADORA SILVA Y BAEZ	7171484
INS0455	GRAVILLA DE 1/2"	M3	\$ 55,000		
INS0456	GRAVILLA DE 3/4"	M3	\$ 55,000		
INS0457	GRAVILLA DE RIO	M3	\$ 55,000		
INS0458	GRAVILLA FINA 1/2"	M3	\$ 55,000		
INS0459	GROUTING 1500 PSI	M3	\$ 313,548		
INS0460	GROUTING 2000 PSI	M3	\$ 330,484		
INS0461	GROUTING 2500 PSI	M3	\$ 347,188		
INS0462	HERRAMIENTA MENOR	Glb	\$ 1,000		
INS0463	HIERRO A-40 LISO/RECT 1/2"	KG	\$ 2,435		
INS0464	HIDRANTE CHICAGO 3" EXTREMO LISO	UN	\$ 1,403,600		
INS0465	HIDRANTE LONDRES 4" EXTREMO LISO	UN	\$ 2,188,920		
INS0466	HIDRANTE LONDRES 6" EXTREMO LISO	UN	\$ 2,241,120		
INS0467	HIDRANTE ROMA 4" EXTREMO LISO	UN	\$ 2,233,000		
INS0468	HIDRANTE ROMA 6" EXTREMO LISO	UN	\$ 2,679,600		
INS0469	HILO CONDUCTOR PARA SONDEO	ML	\$ 26		
INS0470	IGAS NEGRO	KG	\$ 7,888		
INS0471	INSTALACION DE PANCARTA EN TELA VENDA VL	UN	\$ 41,760		
INS0472	SUMINISTRO DE INDIVIDUO (H = 1,50 m)	UN	\$ 34,500		
INS0473	SUMINISTRO JAZMIN DE LA CHINA (H = 1,50 m)	UN	\$ 34,500		
INS0474	JUEGO ARO-TAPA CAJA INSPECCION VEHICULAR CS-280-3	UN	\$ 75,400		
INS0475	JUEGO ARO-TAPA CAMARA DE TELEFONOS TIPO EPM	UN	\$ 70,900		
INS0476	JUEGO ARO-TAPA CAMARA DE TELEFONOS TIPO ETB	UN	\$ 92,800		
INS0477	JUNTA DE SELLO PARA SARDINEL	UN	\$ 3,200	LADRILLERA SANTA FE S. A.	
INS0478	LADRILLO 6X6X26 ADOQUIN EN ARCILLA ARENA	M2	\$ 14,080		
INS0479	LADRILLO 6X6X26 ADOQUIN EN ARCILLA NATURAL	M2	\$ 14,080		

INS0480	LADRILLO 6X6X26 ADOQUIN EN ARCILLA NATURAL	UN	\$ 247		
INS0481	LADRILLO BLOQUE No 4	UN	\$ 840		
INS0482	LADRILLO PRENSADO	UN	\$ 330		
INS0483	LADRILLO RECOCIDO	UN	\$ 295		
INS0484	LADRILLO RECOCIDO OSCURO	UN	\$ 250		
INS0485	LADRILLO TOLETE COMUN	UN	\$ 200		
INS0486	LADRILLO TOLETE FINO puesto en obra	UN	\$ 530		
INS0487	LADRILLO TOLETE RECOCIDO	UN	\$ 250		
INS0488	LAMINA DE ICOPOR DE 100 X 100 de 1 cm de Espesor	UN	\$ 1,500		
INS0489	TUTOR O PIE AMIGO DE MADERA (0,03x0,02x3 m)	UN	\$ 9,000		
INS0490	LARGUERO DE 0,1 x 0,2 m, L=6,00 m	UN	\$ 18,000		
INS0491	LIGA	CANECA	\$ 232,000	ASFALTOS LA HERRERA	
INS0492	LIMATON (MADERA ROLLIZA)	ML	\$ 1,167		
INS0493	LIMPIADOR REMOVEDOR	GLN	\$ 60,000		
INS0494	LINEA ATENCION AL CIUDAD.(serv. telefon.) EST 1, 2	MES	\$ 100,000		
INS0495	LINEA ATENCION AL CIUDAD.(serv. telefon.) EST 3	MES	\$ 150,000		
INS0496	LINEA ATENCION AL CIUDAD.(serv. telefon.) EST 4	MES	\$ 200,000		
INS0497	LINEA ATENCION AL CIUDAD.(serv. telefon.) EST 5	MES	\$ 250,000	ELECTROLINEAS	2431147
INS0498	LINEA TIPO L-1	ML	\$ 850	ELECTROLINEAS	2431147
INS0499	LINEA TIPO L-4 DE 0.60 x 7 mts	M2	\$ 8,500	ELECTROLINEAS	2431147
INS0500	LINEA TIPO L-6 DE 0.40 x 4 mts, para via de 8 mts	M2	\$ 8,500	EAAB	
INS0501	SUMINISTRO EUCALIPTO POMARROSO (H = 1,50 m)	UN	\$ 34,500		
INS0502	LONA CORTA VIENTOS 3637	M2	\$ 10,290		
INS0503	LOSETA PREFABRICADA TIPO A-50 40x40x6 Cm	M2	\$ 24,592	TITAN S. A.	
INS0504	LOSETA PREFABRICADA ESTOPEROL A-60 40x20x6	M2	\$ 25,000	TITAN S. A.	
INS0505	LUMINARIA PEATONAL SODIO 70W-208/220V (Nal)	UN	\$ 257,056		
INS0506	LUMINARIA VEHICULAR SODIO 250W-208/220V (Nal)	UN	\$ 355,308		
INS0507	LUMINARIA SODIO 150W-208/220V (Nal)	UN	\$ 308,676		
INS0508	LUMINARIA SODIO 400W-208/220V (Nal)	UN	\$ 365,168		
INS0509	MALLA ESTANDAR	KG	\$ 2,552	ACEROS DIACO	6003900
INS0510	MALLA ELECTROSOLDADA E-050 Q-1	UN	\$ 29,348	ACEROS DIACO	6003900
INS0511	MALLA ELECTROSOLDADA H-084 R-2,1	UN	\$ 38,535	ACEROS DIACO	6003900
INS0512	MALLA ELECTROSOLDADA H-106 R-3	UN	\$ 44,915	ACEROS DIACO	6003900
INS0513	MALLA ELECTROSOLDADA H-131	UN	\$ 49,509	ACEROS DIACO	6003900
INS0514	MALLA ELECTROSOLDADA H-158 R 3,2	UN	\$ 59,972	ACEROS DIACO	6003900
INS0515	MALLA ELECTROSOLDADA H-221 R-8.1	UN	\$ 78,091	ACEROS DIACO	6003900
INS0516	MALLA ELECTROSOLDADA H-257 R-8.2	UN	\$ 96,210	ACEROS DIACO	6003900
INS0517	MALLA ELECTROSOLDADA M-042	UN	\$ 23,989	ACEROS DIACO	6003900
INS0518	MALLA ELECTROSOLDADA M-063	UN	\$ 35,983	ACEROS DIACO	6003900
INS0519	MALLA ELECTROSOLDADA M-084 Q-2	UN	\$ 47,978	ACEROS DIACO	6003900
INS0520	MALLA ELECTROSOLDADA M-106 Q-3	UN	\$ 60,738	ACEROS DIACO	6003900
INS0521	MALLA ELECTROSOLDADA M-131 Q 3,1	UN	\$ 74,774	ACEROS DIACO	6003900
INS0522	MALLA ELECTROSOLDADA M-159 Q-4	UN	\$ 90,596	ACEROS DIACO	6003900
INS0523	MALLA ELECTROSOLDADA M-188 Q-5	UN	\$ 107,694	ACEROS DIACO	6003900
INS0524	MALLA ELECTROSOLDADA M-221 Q-6	UN	\$ 126,579	ACEROS DIACO	6003900
INS0525	MALLA ELECTROSOLDADA M-257 Q-6,1	UN	\$ 146,485	ACEROS DIACO	6003900
INS0526	MALLA ELECTROSOLDADA M-295 Q-7	UN	\$ 168,177	ACEROS DIACO	6003900
INS0527	MALLA ELECTROSOLDADA M-335 Q-7	UN	\$ 191,655	ACEROS DIACO	6003900
INS0528	MALLA ELECTROSOLDADA M-378 Q-8	UN	\$ 216,154	ACEROS DIACO	6003900
INS0529	MALLA ELECTROSOLDADA POP M084	UN	\$ 20,671	ACEROS DIACO	6003900
INS0530	MALLA ELECTROSOLDADA POP M063	UN	\$ 15,057	ACEROS DIACO	6003900
INS0531	MALLA ELECTROSOLDADA POP E050	UN	\$ 12,250	ACEROS DIACO	6003900
INS0532	MARCO CAJA INSP. 40x40	UN	\$ 22,000		
INS0533	MARCO TAPA VALVULA NP-013 TIPO COMUN. 40x40 (Tráfico Livia	UN	\$ 89,626		
INS0534	MARCO CON REJILLA PARA SUMIDERO (0.70x0.29)	UN	\$ 54,520		
INS0535	MARCO METALICO TIPO 2-CS	UN	\$ 70,000		
INS0536	MARCO Y TAPA 0.7 X 0.3 m PARA SUMIDERO A.LL.	UN	\$ 77,840		
INS0537	MARCO Y TAPA CAJA INSPECCION AP CS-274	UN	\$ 85,260		
INS0538	MARCO Y TAPA CAJA INSPECCION AP CS-280	UN	\$ 38,280		
INS0539	MARCO Y TAPA CAJA INSPECCION DOBLE CS-276	UN	\$ 262,740		
INS0540	MARCO Y TAPA CAJA INSPECCION SENCILLA CS-275	UN	\$ 153,120		
INS0541	MARCO Y TAPA CAMARA INSTALACION ELECTRICA	UN	\$ 75,000		
INS0542	MARCO Y TAPA FUNDIDA TIPO 41 DR AP	UN	\$ 87,000		
INS0543	MARCO Y TAPA RECTANG. DOBLE 2"X3/16" (1.20x0.70)	UN	\$ 99,760		
INS0544	MARCO Y TAPA RECTANG. DOBLE EN 2"X1/4" (1.20x0.70)	UN	\$ 121,800		
INS0545	MARCO Y TAPA RECTANG. SENCILLO 2"X1/4" (0.60x0.70)	UN	\$ 66,120		
INS0546	MARCO Y TAPA RECTANG. SENCILLO 2"X3/16"(0.60x0.70)	UN	\$ 49,880		
INS0547	MARCO/CONTRAMARCO/TAPA SUMIDERO SL-100	UN	\$ 87,000		
INS0548	MARCO/CONTRAMARCO/TAPA SUMIDERO SL-150	UN	\$ 87,000		
INS0549	MARCO/CONTRAMARCO/TAPA SUMIDERO SL-200	UN	\$ 87,000		

INS0550	MEDIDOR DE AGUA 1/2 " (Distribuido por la E.A.A.B E.P.S.)	UN	\$ 94,587		
INS0551	MEZCLA DENSA MD 20 T2-T3	M3	\$ 330,600		
INS0552	MEZCLA DENSA MD 12 T2-T3	M3	\$ 342,200		
INS0553	MIXTO DE RIO	M3	\$ 100,398	EL PINAR DE VISTA HERMOSA S.A	2537163
INS0554	MORTERO 1:3	M3	\$ 217,778		
INS0555	MORTERO 1000 PSI (1:4)	M3	\$ 240,700	TEXSA DE COLOMBIA	
INS0556	MORTERO 1500 PSI (105 Kg/Cm ²) (1:4)	M3	\$ 276,080	CEMEX	
INS0557	MORTERO 2000 PSI (140 Kg/Cm ²) (1:3)	M3	\$ 292,320	CEMEX	
INS0558	MORTERO 3000 PSI (210 Kg/Cm ²) (1:2)	M3	\$ 322,480	CEMEX	
INS0559	MORTERO IMPERMEABILIZADO PARA PAÑETE 1:2	M3	\$ 262,106	APU BASICO	
INS0560	MORTERO PARA PEGA 1:3 ELABORADO EN OBRA	M3	\$ 175,835	APU BASICO	
INS0561	SUMINISTRO CALISTEMOS (H = 1,50 m)	UN	\$ 34,500		
INS0562	PANCARTA EN TELA VENDAVL	UN	\$ 236,640		
INS0563	PANEL PUBLICITARIO instalado	UN	\$ 5,413,334		
INS0564	PARADERO M-10 instalados	UN	\$ 13,992,964		
INS0565	PARAL LARGO 3 A 5 m	ALQUILER DIA UN	\$ 140		
INS0566	PARAL LARGO 2-3,28 m	ALQUILER DIA UN	\$ 95		
INS0567	PARAL TELESCOPICO 2-4	ALQUILER DIA UN	\$ 104		
INS0568	PARAL TELESCOPICO 2,2 m	ALQUILER MES UN	\$ 1,700		
INS0569	PEGANTE EPOXICO (Sikadur 31 adhesivo gris) o similar	KG	\$ 36,656		
INS0570	PERCHA PORTA AISLADOR 5 PUESTOS	UN	\$ 19,980		
INS0571	PERFIL CANAL ESTRUCT. EN ACERO	ML	\$ 14,712	FERRASA	
INS0572	PERFIL CANAL ESTRUCT. EN ACERO LIVIANO	ML	\$ 18,927	FERRASA	
INS0573	PERFIL EN ANGULO ESTRUCT. EN 1/4"	ML	\$ 17,477	FERRASA	
INS0574	PERFIL EN ANGULO ESTRUCT. EN 1/4"	ML	\$ 23,644	FERRASA	
INS0575	PERFIL ESTRUCTURAL C 120*60 1,2 PAG C120*6	ML	\$ 14,055	ACERIAS DE COLOMBIA S.A.	
INS0576	PERFIL ESTRUCTURAL C 16 Galv.PAG C120*6	ML	\$ 8,719	ACERIAS DE COLOMBIA S.A.	
INS0577	PERFIL ESTRUCTURAL C 16 Negro PHR C120*6	ML	\$ 9,357	ACERIAS DE COLOMBIA S.A.	
INS0578	PERFIL ESTRUCTURAL C 18 Galv. PAGC. 22*8	ML	\$ 17,276	ACERIAS DE COLOMBIA S.A.	
INS0579	PERFIL ESTRUCTURAL C 18 Galv. PAGC. 16*6	ML	\$ 12,935	ACERIAS DE COLOMBIA S.A.	
INS0580	PERFIL ESTRUCTURAL Z14 PAG Z305*80	ML	\$ 25,890	ACERIAS DE COLOMBIA S.A.	
INS0581	PERFIL ESTRUCTURAL Z16 Galv. PAG Z160*60	ML	\$ 10,208	ACERIAS DE COLOMBIA S.A.	
INS0582	PERFIL ESTRUCTURAL Z18 Galv. PAG Z160*60	ML	\$ 8,158	ACERIAS DE COLOMBIA S.A.	
INS0583	PERFIL ESTRUCTURAL Z18 Galv. PAG Z220*80	ML	\$ 17,276	ACERIAS DE COLOMBIA S.A.	
INS0584	PERFIL-10-12-N	ML	\$ 15,361	ACERIAS DE COLOMBIA S.A.	
INS0585	PERNOS A325 1 1/4" 3"	UN	\$ 9,000		
INS0586	PERNOS A325 3/4" 3"	UN	\$ 6,500		
INS0587	PINTURA BITUMINOSA	GLN	\$ 36,000		
INS0588	PINTURA ACRILICA DE DEMARCACION	GLN	\$ 52,548		
INS0589	PINTURA DEMARCACION PAVIMENTOS BLANCO	GLN	\$ 52,548		
INS0590	PINTURA ELECTROSTATICA COLOR GRIS	GLN	\$ 30,273		
INS0591	ACA PARA POZO TIPO EAAB D=170 CM (POZO DE INSPECCIO	UN	\$ 458,084	TITAN S. A.	3353550
INS0592	ACA PARA POZO TIPO EAAB D=100 CM (POZO DE INSPECCIO	UN	\$ 143,260	TITAN S. A.	3353550
INS0593	LACA PARA POZO TIPO EAAB D=70 CM (POZO DE INSPECCIO	UN	\$ 78,648	TITAN S. A.	3353550
INS0594	PLANCHON	ML	\$ 2,291		
INS0595	PLANTA DE ASFALTP B.G. TM-20	TF/HR	\$ 250,000		
INS0596	PLATINA 1/4" * 1/2 "	UN	\$ 25,868		
INS0597	PLATINA BASE e=1 1/2 DIAM 16"	UN	\$ 75,000		
INS0598	PLATINA BASE e=1 1/2 DIAM 18"	UN	\$ 84,500		
INS0599	PLATINA BASE e=1 1/2 DIAM 26"	UN	\$ 122,000		
INS0600	PLEGABLE DE SOSTENIBILIDAD 2 CUERPOS (1001-5000)	UN	\$ 223		
INS0601	PLEGABLE DE SOSTENIBILIDAD 2 CUERPOS, (<1.000)	UN	\$ 623		
INS0602	PORTAISLADOR 1 PUESTO	UN	\$ 3,300		
INS0603	PORTAISLADOR PIN	UN	\$ 5,500		
INS0604	SUMINISTRO DE POSTE PARAL DEFENSA VIAL (1,80 M)	UN	\$ 127,664		
INS0605	POSTE HISTORICO CON 2 BRAZOS SIN LUM(9m)	UN	\$ 2,163,385		
INS0606	POSTE METALICO GALVANIZ. 10.20 mts INCL. 1 BRAZO	UN	\$ 1,216,462		
INS0607	POSTE METALICO HOMOLOGADO EEB 10.20m	UN	\$ 1,176,414		
INS0608	POSTE METALICO PINTADO 10.20 mts BRAZO DOBLE	UN	\$ 981,547		
INS0609	POSTE METALICO PINTADO 10.20 mts BRAZO SENCILLO	UN	\$ 941,499		
INS0610	POSTE METALICO PINTADO 12 mts BRAZO DOBLE	UN	\$ 1,182,004		
INS0611	POSTE METALICO PINTADO 12 mts BRAZO SENCILLO	UN	\$ 1,141,956		
INS0612	POSTE METALICO PINTADO 9.00mts BRAZO SENCILLO	UN	\$ 919,516		
INS0613	POSTE PEATONAL 6 mts M-130 BRAZO DOBL 4 mm	UN	\$ 600,820		
INS0614	POSTE PEATONAL 6 mts M-130 BRAZO SENC 4mm	UN	\$ 547,423		
INS0615	POSTES ALUM. PUBLICO 10mts 1050kg EXTRAREF	UN	\$ 498,800		
INS0616	POSTES ALUM. PUBLICO 10mts 510kg LINEA	UN	\$ 324,800		
INS0617	POSTES ALUM. PUBLICO 10mts 750kg REFORZADA	UN	\$ 399,040		
INS0618	POSTES ALUM. PUBLICO 12mts 1050kg EXTRAREF	UN	\$ 728,480		
INS0619	POSTES ALUM. PUBLICO 12mts 510kg LINEA	UN	\$ 517,360		

INS0620	POSTES ALUM. PUBLICO 14mts 1050kg REF	UN	\$ 916,400		
INS0621	POSTES ALUM. PUBLICO 14mts 1350kg EXTRAREF	UN	\$ 1,078,800		
INS0622	POSTES ALUM. PUBLICO 14mts 750kg LINEA	UN	\$ 788,800		
INS0623	POSTES ALUM. PUBLICO 8mts 510kg LINEA	UN	\$ 229,700		
INS0624	POSTES ALUM. PUBLICO 9mts 510kg LINEA	UN	\$ 278,400		
INS0625	POSTES INST. AEREAS 10mts 1050kg EXTRAREF	UN	\$ 498,800		
INS0626	POSTES INST. AEREAS 10mts 510kg LINEA	UN	\$ 324,800		
INS0627	POSTES INST. AEREAS 10mts 750kg REFORZADA	UN	\$ 399,040		
INS0628	POSTES INST. AEREAS 12mts 1050kg EXTRAREF	UN	\$ 728,500		DISPANO
INS0629	POSTES INST. AEREAS 12mts 510kg LINEA	UN	\$ 498,800		
INS0630	POSTES INST. AEREAS 12mts 750kg REFORZADA	UN	\$ 556,800		
INS0631	POSTES INST. AEREAS 14mts 1050kg EXTRAREF	UN	\$ 916,400		
INS0632	POSTES INST. AEREAS 14mts 1350kg EXTRAREF	UN	\$ 1,078,800		
INS0633	POSTES INST. AEREAS 14mts 750kg REFORZADA	UN	\$ 788,800		
INS0634	POSTES INST. AEREAS 8mts 1050kg EXTRAREF	UN	\$ 359,600		DISTRIBUIDORA PEVEGAL LTDA
INS0635	POSTES INST. AEREAS 8mts 510kg LINEA	UN	\$ 229,700		DISTRIBUIDORA PEVEGAL LTDA
INS0636	POSTES INST. AEREAS 8mts 750kg REFORZADA	UN	\$ 302,000		
INS0637	POSTES INST. AEREAS 9mts 510kg LINEA	UN	\$ 278,400		TITAN S. A.
INS0638	POZO PREFABICADO DE ALTURA 1.50	UN	\$ 364,588		
INS0639	POZO PREFABICADO DE ALTURA 2.00	UN	\$ 479,080		
INS0640	POZO PREFABICADO DE ALTURA 2.50	UN	\$ 604,128		
INS0641	POZO PREFABICADO DE ALTURA 3.00	UN	\$ 718,620		
INS0642	PROTECTOR DE ARBOL M-90	UN	\$ 350,177		COLREJILLAS BOGOTA
INS0643	PROTECTOR DE ARBOL M-91	UN	\$ 155,881		
INS0644	PROTECTOR PARA RAMPAS	UN	\$ 61,000		
INS0645	PUNTALES DE 0,04 x 0,02 m, L=6,00 m	UN	\$ 35,000		
INS0646	PUNTILLA C/CABEZA 2"	LB	\$ 3,360		
INS0647	RAJON SELECCIONADO 25 cm	M3	\$ 19,720	EL PINAR DE VISTA HERMOSA S.A	2537163
INS0648	AFIRMADO SELECCIONADO	M3	\$ 11,600	EL PINAR DE VISTA HERMOSA S.A	2537163
INS0649	AFIRMADO SIN CLASIFICAR	M3	\$ 9,280	EL PINAR DE VISTA HERMOSA S.A	2537163
INS0650	REGISTRO DE CORTE RED WHITE Ø= 6"	UN	\$ 766,000		
INS0651	REGISTRO DE PASO Dto. 1/2" RED WH	UN	\$ 20,880		
INS0652	REGISTRO DE PASO Dto. 3/4" RED WH	UN	\$ 33,640		
INS0653	LA ESPECIAL EAAB PARA SUMIDERO LATERAL (0.835x0.455x0.05)	UN	\$ 47,560		
INS0654	REJILLA ESPECIAL PARA SUMIDERO (0.96x0.29x0.05)	UN	\$ 46,400		13920
INS0655	REJILLA ESPECIAL PARA SUMIDERO (1.00x0.50x0.05)	UN	\$ 127,600		
INS0656	REJILLA ESPECIAL PARA SUMIDERO (1.50x0.50x0.05)	UN	\$ 174,000		
INS0657	JILLA ESPECIAL PARA SUMIDERO TRASVERSAL (1.50x0.50x0.05)	UN	\$ 266,800		
INS0658	REJILLA Y MARCO HTA 0.7x0.3	UN	\$ 77,840		
INS0659	RELLENO DE JUNTA SONOMERIC 1<	ML	\$ 595		
INS0660	RELLENO FLUIDO ANDENES 15 KG/CM2	M3	\$ 163,096		
INS0661	RELLENO FLUIDO ANDENES 20 KG/CM2	M3	\$ 167,968		
INS0662	RELLENO FLUIDO BASES PAVIMENTO 30 KG/CM2	M3	\$ 177,016		
INS0663	RELLENO FLUIDO BASES PAVIMENTO 60 KG/CM2	M3	\$ 193,952		
INS0664	RELLENO FLUIDO BASES PAVIMENTO 80 KG/CM2	M3	\$ 202,768		
INS0665	RELLENO FLUIDO ZANJA 10 KG/CM2	M3	\$ 130,918		
INS0666	REMATE A 105	UN	\$ 24,900		
INS0667	REPISA EN ORDINARIO	ML	\$ 2,158		
INS0668	Línea de Borde demarcación continua para vía de 0,12 m.	ML	\$ 800		SEÑALIZACION VIAL INTEGRAL E. U.
INS0669	RESINA TERMOPLASTICA 15 cm - 2.3 mm	ML	\$ 6,250		
INS0670	RETARDADOR DE EVAPORACION	KG	\$ 3,654		
INS0671	RIGIDIZADORES 5/8"	UN	\$ 3,500		
INS0672	RODADURA ASFALTICA B-1150 COMPACTADO EN OBRA	M3	\$ 291,714		
INS0673	RODADURA ASFALTICA B-1350 COMPACTADO EN OBRA	M3	\$ 293,716		
INS0674	RODADURA ASFALTICA MDC-2 Shell Polimeros	M3	\$ 315,271		
INS0675	RODADURA ASFALTICA MDC-3 Shell Polimeros	M3	\$ 362,244		
INS0676	RODADURA ASFALTICA MDC-1 80-100	M3	\$ 232,232		ASFALTOS LA HERRERA
INS0677	RODADURA ASFALTICA MDC-2 80-100	M3	\$ 239,505		ASFALTOS LA HERRERA
INS0678	ASFALTICA MDC-2 CON ASFALTO NORMALIZADO 70-90 "suelt	M3	\$ 245,591		
INS0679	RODADURA ASFALTICA MDC-3 80-100	M3	\$ 255,780		ASFALTOS LA HERRERA
INS0680	ASFALTICA MDC-2 CON ASFALTO MODIFICADO CON POLIMEROS	M3	\$ 298,656		
INS0681	ASFALTICA MDC-3 CON ASFALTO NORMALIZADO 80-100 "comp	M3	\$ 365,459		
INS0682	RODILLO DE PINTAS Y SONDEO	ALQUILER DIA UN	\$ 2,320		
INS0683	RUEDAS PARA ANDAMIO 4 UND	ALQUILER DIA UN	\$ 406		
INS0684	SARDINEL A10	UN	\$ 22,300		TITAN S. A.
INS0685	SARDINEL A100	UN	\$ 19,900		
INS0686	SARDINEL A85	UN	\$ 20,300		NORVENTAS PAVCO S. A.
INS0687	SECCION DE POZO DE INSPECCION (D =120 CM - H=100 CM)	UN	\$ 309,720		TITAN S. A. 3353550
INS0688	SECCION DE POZO DE INSPECCION (D =120 CM - H=50 CM)	UN	\$ 161,704		TITAN S. A. 3353550
INS0689	SECCION DE POZO DE INSPECCION (D =120 CM - H=25 CM)	UN	\$ 86,072		TITAN S. A. 3353550

INS0690	SELLADOR ELASTICO DE POLIURETANO, IMPERMEABLE Y AUTONIVELANTE	CARTUCHO	\$ 35,000		
INS0691	SELLO DE SILICONA TIPO DOW CORNNING 890 SL	KG	\$ 25,100		
INS0692	SEÑAL DE PARE	UN	\$ 129,000		
INS0693	SEÑAL DOBLE CICLORUTA	UN	\$ 195,000		
INS0694	SEÑAL DOBLE CICLORUTA "instalada cada 100 m"	UN	\$ 206,541		
INS0695	SEÑAL DOBLE SENTIDO	UN	\$ 121,000		
INS0696	SEÑAL FECHA	UN	\$ 121,000		
INS0697	SEÑAL SEDA EL PASO	UN	\$ 115,000		
INS0698	SEÑAL SENCILLA CICLORUTA	UN	\$ 110,000		
INS0699	SEÑAL SENCILLA CICLORUTA "instalada cada 100 m"	UN	\$ 121,541		
INS0700	Suministro de señal vehicular grupo I (0.75 CM)	un	\$ 165,000	CARLOS OCHOA MARTINEZ	6949418
INS0701	Suministro de señal vehicular grupo IV (0.75 CM)	un	\$ 155,000	CARLOS OCHOA MARTINEZ	6949418
INS0702	Suministro de señal vehicular grupo I (0.75 CM)	un	\$ 124,910	SEÑALES LTDA.	
INS0703	Suministro de señal vehicular grupo IV (0.75 CM)	un	\$ 89,547	SEÑALES LTDA.	
INS0704	SEÑALES PREV-INF. Y REGL 75x75cm	UN	\$ 154,000		
INS0705	SEÑALES PREV-INF. Y REGL 90x90cm	UN	\$ 203,000	ELECTROLINEAS	2431147
INS0706	SEÑALES PREV-INF. Y REGL. 60x60cm	UN	\$ 131,000	ELECTROLINEAS	2431147
INS0707	SHELTER OFICINA 40	ALQUILER MES UN	\$ 1,580,000		
INS0708	SILLA YEE ALCANTARILLADO NOVAFORT	UN	\$ 17,156	ELECTROLINEAS	2431147
INS0709	SIKA 1 (20 Kilos)	KG	\$ 77,720	SIKA ANDINA S. A.	
INS0710	SIKAFLEX 15 LM SL	KG	\$ 32,828	SIKA COLOMBIA S.A.	4123300
INS0711	SIKAFLEX 1A	UN	\$ 18,444		
INS0712	SIKAROD DE 3/8" (10 mm)	ML	\$ 429		
INS0713	SOLDADURA	KG	\$ 3,940		
INS0714	SOLDADURA 60.13 DE 1/8	KG	\$ 3,940		
INS0715	SOLDADURA LIQUIDA PVC 1/4 DE GALON	GLN	\$ 62,040		
INS0716	SOPORTE DE JUNTA - BACKER ROD 3/8	ML	\$ 397		
INS0717	SOPORTE PARA LUMINARIA DE 70 W	UN	\$ 8,000		
INS0718	SOPORTE PARA LUMINARIA DE 150 W	UN	\$ 38,000	Tekhne	
INS0719	SOPORTE PARA LUMINARIA DE 250 W	UN	\$ 38,000		
INS0720	STEEL DECK DE .90 X 3.00 MTS	UN	\$ 51,266		
INS0721	SUB BASE	M3	\$ 13,920	TRITURADORA SILVA Y BAEZ	
INS0722	SUB-BASE GRANULAR tipo sección 13 IDU	M3	\$ 29,653		
INS0723	SUMIDERO PREFABRICADO SL-100	UN	\$ 503,672		
INS0724	SUMIDERO PREFABRICADO SL-150	UN	\$ 686,918		
INS0725	SUMIDERO PREFABRICADO SL-200	UN	\$ 852,028		
INS0726	SUMIDERO PREFABRICADO SL-250	UN	\$ 5		
INS0727	APLICACIÓN DE PINTURA ACRILICA PARA LINEA DE 12 CM CO	ML	\$ 1,044		
INS0728	MINISTRO Y APLICACIÓN DE PINTURA ACRILICA PARA TRAFI	M2	\$ 8,100		
INS0729	SOBRETAPA DE INSPECCION PARA SUMIDERO	UN	\$ 113,587		
INS0730	TABLA BURRA A=20	ML	\$ 1,600		
INS0731	TABLA CHAPA A=20	ML	\$ 1,200		
INS0732	TABLERO DE MADERA	ALQUILER DIA UN	\$ 159		
INS0733	TACHAS REFLECTIVAS	UN	\$ 6,960		
INS0734	TACHON EN CONCRETO 45cmx15cm	UN	\$ 7,900		
INS0735	TAPA CAJA INSP. 40x40	UN	\$ 17,500		
INS0736	TAPA CAJILLA TELEFONOS 0.3X0.3	UN	\$ 16,495		
INS0737	TAPA CAJILLA TELEFONOS 0.5X0.5	UN	\$ 26,883		
INS0738	TAPA CAJILLA TELEFONOS 1.2X0.6	UN	\$ 103,356		
INS0739	TAPA DE 1,3*0.8 EN CONCRETO REFORZADO	UN	\$ 103,500		
INS0740	TAPA POZO EN VIAS D/0.60	UN	\$ 74,240		
INS0741	TAPONES HF MACHO PARA PVC 12"	UN	\$ 446,600		
INS0742	TAPONES HF MACHO PARA PVC 4"	UN	\$ 63,800		
INS0743	TAPONES HF MACHO PARA PVC 6"	UN	\$ 153,120		
INS0744	TAPONES HF MACHO PARA PVC 8"	UN	\$ 280,720		
INS0745	TEES HF EXT. LISO JUNTA RAPIDA PVC 10X10 (250X250)	UN	\$ 982,520		
INS0746	TEES HF EXT. LISO JUNTA RAPIDA PVC 10X2 (250X50)	UN	\$ 626,516		
INS0747	TEES HF EXT. LISO JUNTA RAPIDA PVC 10X3 (250X75)	UN	\$ 771,980		

INS0748	TEES HF EXT. LISO JUNTA RAPIDA PVC 10X4 (250X100)	UN	\$ 800,052		
INS0749	TEES HF EXT. LISO JUNTA RAPIDA PVC 10X6 (250X150)	UN	\$ 842,160	NORVENTAS PAVCO S. A.	
INS0750	TEES HF EXT. LISO JUNTA RAPIDA PVC 10X8 (250X200)	UN	\$ 982,520		
INS0751	TEES HF EXT. LISO JUNTA RAPIDA PVC 12X10 (300X250)	UN	\$ 1,824,680		
INS0752	TEES HF EXT. LISO JUNTA RAPIDA PVC 12X12 (300X300)	UN	\$ 2,105,400		
INS0753	TEES HF EXT. LISO JUNTA RAPIDA PVC 12X2 (300X50)	UN	\$ 982,520		
INS0754	TEES HF EXT. LISO JUNTA RAPIDA PVC 12X3 (300X75)	UN	\$ 1,122,880		
INS0755	TEES HF EXT. LISO JUNTA RAPIDA PVC 12X4 (300X100)	UN	\$ 1,150,952		
INS0756	TEES HF EXT. LISO JUNTA RAPIDA PVC 12X6 (300X150)	UN	\$ 1,403,600		
INS0757	TEES HF EXT. LISO JUNTA RAPIDA PVC 12X8 (300X200)	UN	\$ 1,543,960		
INS0758	TEES HF EXT. LISO JUNTA RAPIDA PVC 24X10 (600X250)	UN	\$ 5,962,400		
INS0759	TEES HF EXT. LISO JUNTA RAPIDA PVC 24X12 (600X300)	UN	\$ 6,107,400	PAVCO	
INS0760	TEES HF EXT. LISO JUNTA RAPIDA PVC 24X14 (600X350)	UN	\$ 6,357,960	PAVCO	
INS0761	TEES HF EXT. LISO JUNTA RAPIDA PVC 24X16 (600X400)	UN	\$ 7,252,320		
INS0762	TEES HF EXT. LISO JUNTA RAPIDA PVC 24X18 (600X450)	UN	\$ 8,122,320	NORVENTAS PAVCO S. A.	
INS0763	TEES HF EXT. LISO JUNTA RAPIDA PVC 24X20 (600X500)	UN	\$ 9,070,040	NORVENTAS PAVCO S. A.	
INS0764	TEES HF EXT. LISO JUNTA RAPIDA PVC 24X24 (600X600)	UN	\$ 9,952,800		
INS0765	TEES HF EXT. LISO JUNTA RAPIDA PVC 24X8 (600X200)	UN	\$ 5,447,360		
INS0766	TEES HF EXT. LISO JUNTA RAPIDA PVC 4X3 (100X75)	UN	\$ 112,288		
INS0767	TEES HF EXT. LISO JUNTA RAPIDA PVC 3X3 (75X75)	UN	\$ 94,580		
INS0768	TEES HF EXT. LISO JUNTA RAPIDA PVC 4X4 (100X100)	UN	\$ 140,360		
INS0769	TEES HF EXT. LISO JUNTA RAPIDA PVC 6X2 (150X50)	UN	\$ 218,196		
INS0770	TEES HF EXT. LISO JUNTA RAPIDA PVC 6X3 (150X75)	UN	\$ 238,612		
INS0771	TEES HF EXT. LISO JUNTA RAPIDA PVC 6X4 (150X100)	UN	\$ 280,720		
INS0772	TEES HF EXT. LISO JUNTA RAPIDA PVC 6X6 (150X125)	UN	\$ 350,900		
INS0773	TEES HF EXT. LISO JUNTA RAPIDA PVC 8X2 (200X50)	UN	\$ 428,736		
INS0774	TEES HF EXT. LISO JUNTA RAPIDA PVC 8X3 (200X75)	UN	\$ 491,260		
INS0775	TEES HF EXT. LISO JUNTA RAPIDA PVC 8X4 (200X100)	UN	\$ 561,440		
INS0776	TEES HF EXT. LISO JUNTA RAPIDA PVC 8X6 (200X150)	UN	\$ 589,512		
INS0777	TEES HF EXT. LISO JUNTA RAPIDA PVC 8X8 (200X200)	UN	\$ 631,620		
INS0778	TERMINAL C-12	UN	\$ 38,976		
INS0779	TESTERO DE MADERA 2,8*47	ALQUILER DIA UN	\$ 139		
INS0780	TRINQUETES CON AGARRADERA	ALQUILER DIA UN	\$ 7,389		
INS0781	TIERRA NEGRA (Puesta en Obra)	M3	\$ 38,666		
INS0782	TOLETE COCIDO	UN	\$ 240		
INS0783	TORNILLOS Y TUERCAS E 5/8 - DEFENSA VIAL METALICA	UN	\$ 1,880		
INS0784	TORNILLO 5/8 x 8"	UN	\$ 2,100		
INS0785	TORNILLO 5/8 x 5"	UN	\$ 1,880		
INS0786	TRITUBO	ML	\$ 9,725		
INS0787	TRITURADO	M3	\$ 20,880	TRITURADORA SILVA Y BAEZ	7171484
INS0788	TRITURADO GRUESO	M3	\$ 14,500		
INS0789	TUBERIA CORRUGADA PARA DRENAJE DE 4"	ML	\$ 15,458		
INS0790	Tubería PVC Drenaje 4"	ML	\$ 17,931	COVAL	5922121
INS0791	Tapon para tubería de Drenaje 4"	UN	\$ 5,742	COVAL	5922122
INS0792	TUBERIA PF+UAD D=1/2"	ML	\$ 1,166		
INS0793	TUBERIA PF+UAD D=3/4"	ML	\$ 4,056		
INS0794	TUBO ACUED. PRES. PVC 10" RDE 21	ML	\$ 136,851		
INS0795	TUBO ACUED. PRES. PVC 10" RDE 26	ML	\$ 111,232		
INS0796	TUBO ACUED. PRES. PVC 10" RDE 32.5	ML	\$ 91,159		
INS0797	TUBO ACUED. PRES. PVC 10" RDE 41	ML	\$ 72,936		
INS0798	TUBO ACUED. PRES. PVC 12" RDE 21	ML	\$ 192,486		
INS0799	TUBO ACUED. PRES. PVC 12" RDE 26	ML	\$ 156,904		
INS0800	TUBO ACUED. PRES. PVC 12" RDE 32.5	ML	\$ 127,667		
INS0801	TUBO ACUED. PRES. PVC 12" RDE 41	ML	\$ 103,297		
INS0802	TUBO ACUED. PRES. PVC 2 1/2" RDE 21	ML	\$ 11,816		
INS0803	TUBO ACUED. PRES. PVC 2 1/2" RDE 26	ML	\$ 8,654		
INS0804	TUBO ACUED. PRES. PVC 2" RDE 21	ML	\$ 7,821		
INS0805	TUBO ACUED. PRES. PVC 2" RDE 26	ML	\$ 6,035		
INS0806	TUBO ACUED. PRES. PVC 3" RDE 21	ML	\$ 16,025		
INS0807	TUBO ACUED. PRES. PVC 3" RDE 26	ML	\$ 11,953		
INS0808	TUBO ACUED. PRES. PVC 3" RDE 32.5	ML	\$ 10,166		
INS0809	TUBERIA PVC 4" U. M. RDE 21	ML	\$ 26,442	26442.2	
INS0810	TUBO ACUED. PRES. PVC 4" RDE 26	ML	\$ 19,726		
INS0811	TUBO ACUED. PRES. PVC 4" RDE 32.5	ML	\$ 16,466		
INS0812	TUBO ACUED. PRES. PVC 4" RDE 41	ML	\$ 13,806		
INS0813	TUBO ACUED. PRES. PVC 6" RDE 21	ML	\$ 57,396	57395.64	
INS0814	TUBO ACUED. PRES. PVC 6" RDE 26	ML	\$ 42,734	0	
INS0815	TUBO ACUED. PRES. PVC 6" RDE 32.5	ML	\$ 34,295		
INS0816	TUBO ACUED. PRES. PVC 6" RDE 41	ML	\$ 27,933		
INS0817	TUBO ACUED. PRES. PVC 8" RDE 21	ML	\$ 92,279		

INS0818	TUBO ACUED. PRES. PVC 8" RDE 26	ML	\$ 72,703		
INS0819	TUBO ACUED. PRES. PVC 8" RDE 32.5	ML	\$ 58,009		
INS0820	TUBO ACUED. PRES. PVC 8" RDE 41	ML	\$ 47,180		
INS0821	TUBO ALCANTARILL.GRIS 10"	ML	\$ 12,946		
INS0822	TUBO ALCANTARILL.GRIS 16"	ML	\$ 31,320		
INS0823	TUBO ALCANTARILL.GRIS 20"	ML	\$ 54,372		
INS0824	TUBO ALCANTARILL.GRIS 28"	ML	\$ 121,522	ETERNIT	
INS0825	TUBO ALCANTARILL.GRIS 6"	ML	\$ 7,500	ETERNIT	
INS0826	TUBO ALCANTARILLADO PVC NOVAFORT 10"	ML	\$ 46,226	PAVCO	
INS0827	TUBO ALCANTARILLADO PVC NOVAFORT 12"	ML	\$ 65,543	PAVCO	
INS0828	TUBO ALCANTARILLADO PVC NOVAFORT 16"	ML	\$ 103,401	PAVCO	
INS0829	TUBO ALCANTARILLADO PVC NOVAFORT 18"	ML	\$ 135,096	PAVCO	
INS0830	TUBO ALCANTARILLADO PVC NOVAFORT 20"	ML	\$ 161,972	PAVCO	
INS0831	TUBO ALCANTARILLADO PVC NOVAFORT 4"	ML	\$ 11,837	PAVCO	
INS0832	TUBO ALCANTARILLADO PVC NOVAFORT 6"	ML	\$ 21,105	PAVCO	
INS0833	TUBO ALCANTARILLADO PVC NOVAFORT 8"	ML	\$ 31,424	PAVCO	
INS0834	TUBO ALCANTARILLADO W-RETEN PAVCO 10"	ML	\$ 95,332	TITAN S. A.	
INS0835	TUBO ALCANTARILLADO W-RETEN PAVCO 12"	ML	\$ 135,982	TITAN S. A.	
INS0836	TUBO ALCANTARILLADO W-RETEN PAVCO 4"	ML	\$ 19,343	TITAN S. A.	
INS0837	TUBO ALCANTARILLADO W-RETEN PAVCO 6"	ML	\$ 35,278	TITAN S. A.	
INS0838	TUBO ALCANTARILLADO W-RETEN PAVCO 8"	ML	\$ 60,797	TITAN S. A.	
INS0839	TUBO CARRETERO CLASE III CONCRETO REFORZADO 36" (90cm)	UN	\$ 267,039	TITAN S. A.	3353550
INS0840	TUBO CLASE I CONCRETO REFORZADO 24" (60cm)	UN	\$ 334,196		
INS0841	TUBO CLASE I CONCRETO REFORZADO 27" (70cm)	UN	\$ 407,044	TITAN S. A.	
INS0842	TUBO CLASE I CONCRETO REFORZADO 30" (80cm)	UN	\$ 508,428	TITAN S. A.	
INS0843	TUBO CLASE I CONCRETO REFORZADO 36" (90cm)	UN	\$ 639,856	TITAN S. A.	
INS0844	TUBO CLASE I CONCRETO REFORZADO 40" (100cm)	UN	\$ 800,400	TITAN S. A.	
INS0845	TUBO CLASE I CONCRETO REFORZADO 44" (110cm)	UN	\$ 901,436	American pipe	
INS0846	TUBO CLASE I CONCRETO REFORZADO 48" (120cm)	UN	\$ 1,050,960	TITAN S. A.	
INS0847	TUBO CLASE I CONCRETO REFORZADO 52" (130cm)	UN	\$ 1,164,640	TITAN S. A.	
INS0848	TUBO CLASE I CONCRETO REFORZADO 56" (140cm)	UN	\$ 1,308,364	TITAN S. A.	
INS0849	TUBO CLASE I CONCRETO REFORZADO 60" (150cm)	UN	\$ 1,451,508	TITAN S. A.	
INS0850	TUBO CLASE I CONCRETO REFORZADO 64" (160cm)	UN	\$ 1,642,908	TITAN S. A.	
INS0851	TUBO CLASE I CONCRETO REFORZADO 68" (170cm)	UN	\$ 1,856,348	TITAN S. A.	
INS0852	TUBO CLASE I CONCRETO REFORZADO 72" (180cm)	UN	\$ 2,094,844	TITAN S. A.	
INS0853	TUBO CLASE I CONCRETO REFORZADO 80" (200cm)	UN	\$ 2,634,592	TITAN S. A.	
INS0854	TUBO CLASE I CONCRETO REFORZADO 86" (215cm)	UN	\$ 2,973,196	TITAN S. A.	
INS0855	TUBO CLASE I CONCRETO REFORZADO 92" (230cm)	UN	\$ 3,346,484	TITAN S. A.	
INS0856	TUBO CLASE I CONCRETO SIN REFUERZO 10" (25cm)	ML	\$ 20,880	TITAN S. A.	
INS0857	TUBO CLASE I CONCRETO SIN REFUERZO 12" (30cm)	ML	\$ 24,870	TITAN S. A.	
INS0858	TUBO CLASE I CONCRETO SIN REFUERZO 14" (35cm)	ML	\$ 31,366	TITAN S. A.	
INS0859	TUBO CLASE I CONCRETO SIN REFUERZO 16" (40cm)	ML	\$ 41,110	TITAN S. A.	
INS0860	TUBO CLASE I CONCRETO SIN REFUERZO 18" (45cm)	ML	\$ 53,638	TITAN S. A.	
INS0861	TUBO CLASE I CONCRETO SIN REFUERZO 20" (50cm)	ML	\$ 69,507	TITAN S. A.	
INS0862	TUBO CLASE I CONCRETO SIN REFUERZO 24" (60cm)	ML	\$ 102,544	TITAN S. A.	
INS0863	TUBO CLASE UNICA CONCRETO SIN REFUERZO 27" (70cm)	UN	\$ 366,328	TITAN S. A.	
INS0864	TUBO CLASE UNICA CONCRETO SIN REFUERZO 30" (80cm)	UN	\$ 457,620	TITAN S. A.	
INS0865	TUBO CLASE UNICA CONCRETO SIN REFUERZO 33" (85cm)	UN	\$ 516,722	TITAN S. A.	
INS0866	TUBO CLASE UNICA CONCRETO SIN REFUERZO 36" (90cm)	UN	\$ 575,824	TITAN S. A.	
INS0867	TUBO CLASE UNICA CONCRETO SIN REFUERZO 40" (100cm)	UN	\$ 720,360	TITAN S. A.	
INS0868	TUBO CLASE I CONCRETO SIN REFUERZO 6" (15cm)	ML	\$ 10,115	TITAN S. A.	
INS0869	TUBO CLASE I CONCRETO SIN REFUERZO 8" (20cm)	ML	\$ 17,075		
INS0870	TUBO CLASE II CONCRETO REFORZADO 24" (60cm)	UN	\$ 334,196		
INS0871	TUBO CLASE II CONCRETO REFORZADO 27" (70cm) L 2,50 CM	UN	\$ 489,520	TITAN S. A.	3353550
INS0872	TUBO CLASE II CONCRETO REFORZADO 30" (80cm) L 2,50 CM	UN	\$ 610,392	TITAN S. A.	3353550
INS0873	TUBO CLASE II CONCRETO REFORZADO 36" (90cm) L 2,50 CM	UN	\$ 766,412	TITAN S. A.	3353550
INS0874	TUBO CLASE II CONCRETO REFORZADO 40" (100cm) L 2,50 CM	UN	\$ 958,972	TITAN S. A.	3353550
INS0875	TUBO CLASE II CONCRETO REFORZADO 44" (110cm)	UN	\$ 920,924		
INS0876	TUBO CLASE II CONCRETO REFORZADO 48" (120cm)	UN	\$ 1,078,800		
INS0877	TUBO CLASE II CONCRETO REFORZADO 52" (130cm)	UN	\$ 1,197,120		
INS0878	TUBO CLASE II CONCRETO REFORZADO 56" (140cm)	UN	\$ 1,328,432		
INS0879	TUBO CLASE II CONCRETO REFORZADO 60" (150cm)	UN	\$ 1,482,596		
INS0880	TUBO CLASE II CONCRETO REFORZADO 64" (160cm)	UN	\$ 1,685,828		
INS0881	TUBO CLASE II CONCRETO REFORZADO 68" (170cm)	UN	\$ 1,905,184		
INS0882	TUBO CLASE II CONCRETO REFORZADO 72" (180cm)	UN	\$ 2,105,400		
INS0883	TUBO CLASE II CONCRETO REFORZADO 80" (200cm)	UN	\$ 2,647,584		
INS0884	TUBO CLASE II CONCRETO REFORZADO 86" (215cm)	UN	\$ 3,023,540		
INS0885	TUBO CLASE II CONCRETO REFORZADO 92" (230cm)	UN	\$ 3,402,744		
INS0886	TUBO CLASE II CONCRETO SIN REFUERZO 10" (25cm)	ML	\$ 22,550		
INS0887	TUBO CLASE II CONCRETO SIN REFUERZO 12" (30cm)	ML	\$ 28,675		

INS0888	TUBO CLASE II CONCRETO SIN REFUERZO 14" (35cm)	ML	\$ 38,234		
INS0889	TUBO CLASE II CONCRETO SIN REFUERZO 16" (40cm)	ML	\$ 49,834		
INS0890	TUBO CLASE II CONCRETO SIN REFUERZO 18" (45cm)	ML	\$ 67,187		
INS0891	TUBO CLASE II CONCRETO SIN REFUERZO 20" (50cm)	ML	\$ 80,550		
INS0892	TUBO CLASE II CONCRETO SIN REFUERZO 24" (60cm)	ML	\$ 115,907		
INS0893	TUBO CLASE II CONCRETO SIN REFUERZO 6" (15cm)	ML	\$ 10,394		
INS0894	TUBO CLASE II CONCRETO SIN REFUERZO 8" (20cm)	ML	\$ 17,632		
INS0895	TUBO CLASE III CONCRETO REFORZADO 24" (60cm)	UN	\$ 334,196		
INS0896	TUBO CLASE III CONCRETO REFORZADO 27" (70cm)	UN	\$ 445,324		
INS0897	TUBO CLASE III CONCRETO REFORZADO 30" (80cm)	UN	\$ 554,828		
INS0898	TUBO CLASE III CONCRETO REFORZADO 36" (90cm)	UN	\$ 695,536		
INS0899	TUBO CLASE III CONCRETO REFORZADO 40" (100cm)	UN	\$ 872,320		
INS0900	TUBO CLASE III CONCRETO REFORZADO 44" (110cm)	UN	\$ 975,444		
INS0901	TUBO CLASE III CONCRETO REFORZADO 48" (120cm)	UN	\$ 1,143,760		
INS0902	TUBO CLASE III CONCRETO REFORZADO 52" (130cm)	UN	\$ 1,269,040		
INS0903	TUBO CLASE III CONCRETO REFORZADO 56" (140cm)	UN	\$ 1,404,992		
INS0904	TUBO CLASE III CONCRETO REFORZADO 60" (150cm)	UN	\$ 1,677,128		
INS0905	TUBO CLASE III CONCRETO REFORZADO 64" (160cm)	UN	\$ 1,763,200		
INS0906	TUBO CLASE III CONCRETO REFORZADO 68" (170cm)	UN	\$ 1,994,040		
INS0907	TUBO CLASE III CONCRETO REFORZADO 72" (180cm)	UN	\$ 2,331,484		
INS0908	TUBO CLASE III CONCRETO REFORZADO 80" (200cm)	UN	\$ 2,766,600		
INS0909	TUBO CLASE III CONCRETO REFORZADO 86" (215cm)	UN	\$ 3,105,320		
INS0910	TUBO CLASE III CONCRETO REFORZADO 92" (230cm)	UN	\$ 3,463,760		
INS0911	TUBO CLASE IV CONCRETO REFORZADO 24" (60cm)	UN	\$ 379,784		
INS0912	TUBO CLASE IV CONCRETO REFORZADO 27" (70cm)	UN	\$ 507,964		
INS0913	TUBO CLASE IV CONCRETO REFORZADO 30" (80cm)	UN	\$ 636,028		
INS0914	TUBO CLASE IV CONCRETO REFORZADO 36" (90cm)	UN	\$ 797,616		
INS0915	TUBO CLASE IV CONCRETO REFORZADO 40" (100cm)	UN	\$ 998,760		
INS0916	TUBO CLASE IV CONCRETO REFORZADO 44" (110cm)	UN	\$ 1,118,124		
INS0917	TUBO CLASE IV CONCRETO REFORZADO 48" (120cm)	UN	\$ 1,310,800		
INS0918	TUBO CLASE IV CONCRETO REFORZADO 52" (130cm)	UN	\$ 1,466,240		
INS0919	TUBO CLASE IV CONCRETO REFORZADO 56" (140cm)	UN	\$ 1,553,240		
INS0920	TUBO CLASE IV CONCRETO REFORZADO 60" (150cm)	UN	\$ 1,779,440		
INS0921	TUBO CLASE IV CONCRETO REFORZADO 64" (160cm)	UN	\$ 2,023,040		
INS0922	TUBO CLASE IV CONCRETO REFORZADO 68" (170cm)	UN	\$ 2,289,840		
INS0923	TUBO CLASE IV CONCRETO REFORZADO 72" (180cm)	UN	\$ 2,560,120		
INS0924	TUBO CLASE IV CONCRETO REFORZADO 80" (200cm)	UN	\$ 3,173,760		
INS0925	TUBO CLASE IV CONCRETO REFORZADO 86" (215cm)	UN	\$ 3,811,180		
INS0926	TUBO CLASE IV CONCRETO REFORZADO 92" (230cm)	UN	\$ 4,162,080		
INS0927	TUBO CLASE UNICA CONCRETO 27" (70cm)	UN	\$ 388,252	TITAN S. A.	3353550
INS0928	TUBO CLASE UNICA CONCRETO 30" (80cm)	UN	\$ 485,112	TITAN S. A.	3353551
INS0929	TUBO CLASE UNICA CONCRETO 36" (90cm)	UN	\$ 610,392	TITAN S. A.	3353552
INS0930	TUBO CLASE UNICA CONCRETO 40" (100cm)	UN	\$ 763,628	TITAN S. A.	3353553
INS0931	TUBO CONDU.GALVA 1 1/2"	ML	\$ 5,489		
INS0932	TUBO CONDU.GALVA 1"	ML	\$ 4,271		
INS0933	TUBO CONDU.GALVA 2"	ML	\$ 12,208		
INS0934	TUBO CONDUIT PARA PLACA 1 1/2"	ML	\$ 5,029		
INS0935	TUBO CONDUIT PARA PLACA 1 1/4"	ML	\$ 4,800		
INS0936	TUBO CONDUIT PARA PLACA 1"	ML	\$ 3,956		
INS0937	TUBO CONDUIT PARA PLACA 2"	ML	\$ 7,409		
INS0938	TUBO CUADRADO DE 1"	ML	\$ 1,296		
INS0939	TUBO EN ACERO 10"	ML	\$ 118,320		
INS0940	TUBO EN ACERO 12"	ML	\$ 147,900		
INS0941	TUBO EN ACERO 18"	ML	\$ 197,200		
INS0942	TUBO EN ACERO 20"	ML	\$ 246,500		
INS0943	TUBO EN ACERO 3"	ML	\$ 25,000		
INS0944	TUBO EN ACERO 4"	ML	\$ 39,401		
INS0945	TUBO EN ACERO 5"	ML	\$ 49,300		
INS0946	TUBO EN ACERO 6"	ML	\$ 55,000	NORVENTAS PAVCO S. A.	
INS0947	TUBO EN ACERO 8"	ML	\$ 83,810	NORVENTAS PAVCO S. A.	
INS0948	TUBO GALVANIZADO DE 2" X 3 MTS	ML	\$ 57,021		
INS0949	TUBO GALVANIZADO DE 3" X 3 MTS	ML	\$ 134,256		
INS0950	TUBO GRES 10"	ML	\$ 30,800		
INS0951	TUBO GRES 12"	ML	\$ 31,300		
INS0952	TUBO GRES 14"	ML	\$ 38,300		
INS0953	TUBO GRES 4"	ML	\$ 8,400		
INS0954	TUBO GRES 6"	ML	\$ 14,000		
INS0955	TUBO GRES 8"	ML	\$ 24,500		
INS0956	TUBO GRES DRENAJE 4"	UN	\$ 8,400		
INS0957	TUBO METALICO (diametro 1")	ML	\$ 3,980		

INS0958	TUBO METALICO (diametro 2")	ML	\$ 9,478		
INS0959	TUBO RECTANGULAR	ML	\$ 3,000		
INS0960	TUTOR EN MADERA (2 Cm x 2 Cm x 3 m)	UN	\$ 2,530		
INS0961	UNION GEBALUT 3" para PVC	UN	\$ 51,040	NORVENTAS PAVCO S. A.	
INS0962	UNION GEBALUT 3" para AC	UN	\$ 45,240		
INS0963	UNION GEBALUT 4" para AC	UN	\$ 61,480		
INS0964	UNION GEBALUT 6" para AC	UN	\$ 84,680		
INS0965	UNION GEBALUT 8" para AC	UN	\$ 143,840		
INS0966	UNION GEBALUT 10" para AC	UN	\$ 265,640		
INS0967	UNION GEBALUT 12" para AC	UN	\$ 309,720		
INS0968	UNION GIBALUT 3"	UN	\$ 51,040	NORVENTAS PAVCO S. A.	
INS0969	UNION GIBALUT 4"	UN	\$ 61,480	NORVENTAS PAVCO S. A.	
INS0970	UNION HF ACOPLE A TUBERIA REPARACION PVC 10"	UN	\$ 306,240	NORVENTAS PAVCO S. A.	
INS0971	UNION HF ACOPLE A TUBERIA REPARACION PVC 12"	UN	\$ 510,400		
INS0972	UNION HF ACOPLE A TUBERIA REPARACION PVC 14"	UN	\$ 1,102,000		
INS0973	UNION HF ACOPLE A TUBERIA REPARACION PVC 16"	UN	\$ 1,410,560		
INS0974	UNION HF ACOPLE A TUBERIA REPARACION PVC 6"	UN	\$ 140,360		
INS0975	UNION HF ACOPLE A TUBERIA REPARACION PVC 8"	UN	\$ 218,080		
INS0976	UNION HF ACOPLE A TUBERIA REPARACION PVC 3"	UN	\$ 28,995		
INS0977	UNION HF ACOPLE A TUBERIA REPARACION PVC 4"	UN	\$ 49,722		
INS0978	UNION MECANICA 10"	UN	\$ 363,215		
INS0979	UNION MECANICA 12"	UN	\$ 664,899		
INS0980	UNION MECANICA 2"	UN	\$ 17,591		
INS0981	UNION MECANICA 3"	UN	\$ 28,995		
INS0982	UNION MECANICA 4"	UN	\$ 49,722		
INS0983	UNION MECANICA 6"	UN	\$ 115,658		
INS0984	UNION MECANICA 8"	UN	\$ 212,656		
INS0985	UNION MECANICA PVC 2 1/2"	UN	\$ 20,480		
INS0986	Union para tubería de Drenaje 4"	UN	\$ 5,249	COVAL	5922121
INS0987	UNION PVC 4"	UN	\$ 49,722		
INS0988	UNION RAPIDA D=1/2"	UN	\$ 4,122		
INS0989	UNION REPARACION UNION MECANICA PVC 12"	UN	\$ 664,899		
INS0990	UNION REPARACION UNION MECANICA PVC 6"	UN	\$ 115,658		
INS0991	UNION REPARACION UNION MECANICA PVC 8"	UN	\$ 212,656		
INS0992	UNION REPARACION UNION MECANICA PVC 3"	UN	\$ 28,995		
INS0993	UNION REPARACION UNION MECANICA PVC 4"	UN	\$ 49,722		
INS0994	UNION REPARACION UNION MECANICA PVC 10"	UN	\$ 363,215		
INS0995	UNION TRITUBO	UN	\$ 20,480		
INS0996	VALVULA DE COMPUERTA ELASTICA BETA 2"	UN	\$ 183,570		
INS0997	VALVULA DE COMPUERTA ELASTICA BETA 3"	UN	\$ 243,600		
INS0998	VALVULA DE COMPUERTA ELASTICA BETA 4"	UN	\$ 459,360		
INS0999	VALVULA DE COMPUERTA ELASTICA BETA 6"	UN	\$ 829,400		
INS1000	VALVULA DE COMPUERTA ELASTICA BETA 8"	UN	\$ 1,227,280		
INS1001	VARILLA ANCLAJE 3/4" *2M	UN	\$ 10,942		
INS1002	VOLANTE INICIO, AVANCE, FINALIZ , PMT(<2.000)	UN	\$ 150		
INS1003	VOLANTE INICIO, AVANCE, FINALIZ, PMT(2.001-10.000)	UN	\$ 75		
INS1004	VOLANTES CITACION REUNIONES	UN	\$ 62		
INS1005	YEE SANITARIA PVC 4"	UN	\$ 19,831		
INS1006	YEE 10" x 6" x 1.25m CONCRETO	UN	\$ 49,764		
INS1007	YEE 12" x 6" x 1.25m CONCRETO	UN	\$ 63,684		
INS1008	YEE 14" x 6" x 1.25m CONCRETO	UN	\$ 76,328		
INS1009	YEE 16" x 6" x 1.25m CONCRETO	UN	\$ 97,324		
INS1010	YEE 18" x 6" x 1.25m CONCRETO	UN	\$ 114,724		
INS1011	YEE 20" x 6" x 1.25m CONCRETO	UN	\$ 147,900		
INS1012	YEE 24" x 6" x 1.25m CONCRETO	UN	\$ 218,660		
INS1013	YEE 8" x 6" x 0.60 m CONCRETO	UN	\$ 28,072		
INS1014	ZUNCHADORA CINTA BAND-IT	UN	\$ 330,000		
INS1015	GROUTING (SIKAGROUT 212 BULTO 30 KG)	UN	\$ 53,940	SIKA	
INS1016	JUNTA TIPO FREYSSINET M65 O SIMILAR(TX50)	UN	\$ 765,600	TRACTOCAUCHOS	6974784
INS1017	RECEBO B-200	M3	\$ 11,600		
INS1017	RECEBO B-400	M3	\$ 13,920		
INS1018	RECEBO B-600	M3	\$ 20,880		
INS1019	MATERIAL GRANULAR	M3	\$ 9,280		
INS1020	MANILA DE 240 M DE Diametro = 5/8"	rollo	\$ 162,028		
INS1021	MANILA DE 240 M DE Diametro = 3/8"	rollo	?		
INS1022	GRAVILLA DE 1/4"	M3	\$ 55,000		
INS1023	GRAVILLA DE 3/8"	M3	\$ 55,000		
INS1024	GRAVILLA DE 1"	M3	\$ 55,000		
INS1025	Tubería para Drenaje 3"	ML	\$ 14,237	COVAL	5922121
INS1026	Manto para control de erosión Pyramat o similares	M2	\$ 46,828	PAVCO	

INS1027	Lodo fertilizado (incluye semilla)	M2	\$ 6,200	PAVCO	
INS1028	Resina termoplastica	KG	\$ 3,480		
INS1029	Pintura acrilica pura para tráfico	GLN	\$ 43,800		
INS1030	Sección final de defensa metálica	UN	\$ 56,482		
INS1031	Torón de 1/2" encauchetado	KG	\$ 2,875		
INS1032	BENTONITA	KG	\$ 26,250		
INS1033	CAMISA PERMANENTE DE DIAMETRO EXTERIOR	KG	\$ 3,824		
INS1034	OTROS		\$ 14,850		
INS1035	ACELERANTE	KG	\$ 6,700		
INS1036	Acero de postensionamiento (f ^{pu} =18,900 kg/cm2)	ML	\$ 560		
INS1037	Lechada	M3	\$ 110		
INS1038	Tuberia PVC Drenaje 6"	ML	\$ 43,132	COVAL	5922121
INS1039	Acero A-36 para estructura metálica	KG	\$ 2,408		
INS1040	an de tensionamiento 1/2" o 5/8" (acero de preesfuerzo) (item	KG	\$ 3,283		
INS1041	Malla para gaviones (2M3)	UN	\$ 49,700		
INS1042	Alambre Galvanizado Cal. 10	KG	\$ 3,184		
INS1043	Piedra de Río Diametro promedio de 20 Cm	M3	\$ 28,000		
INS1044	Cuartón de 2" x 4" x 3 m	UN	\$ 4,350		
INS1045	Tabla Otobo 1cm x 10cm x 3m	UN	\$ 5,200		
INS1046	Aditivo Inhibidor de Corrosión	KG	\$ 17,748	sika ferrogard-901	
INS1047	ACELERANTE PARA CONCRETO LANZADO	KG	\$ 4,536	Sigunit L-22	
INS1048	SUMINISTRO DE POSTE PARA CERCA EN COCRETO (2 M)	UN	\$ 16,820		
INS1049	Alambre de Pua Cal. 12 ½	ML	\$ 350		
INS1050	Manente AGROMANTO 3200 FC-F (Matriz de fibra natural Fique-	M2	\$ 3,259		
INS1051	CESPED	M2	\$ 1,450		
INS1052	MATERIAL FILTRANTE DE 1/4" A 1"	M3	\$ 55,000		
INS1053	Manto permanente protección GEOTEXTIL TERRATRAC TRM 50	M2	\$ 9,500		