



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN CON LA  
COLECTIVIDAD**

**MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN  
VII PROMOCIÓN**

**TESIS DE GRADO DE MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE LA  
CONSTRUCCIÓN**

**TEMA: “ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA APERTURA DE UNA VÍA  
LOCALIZADA EN UN ÁREA PROTEGIDA”**

**AUTOR: JORGE PESANTEZ**

**DIRECTOR: ING. TITO VANEGAS. MSc**

**SANGOLQUÍ, MAYO DE 2015**

## **CERTIFICACIÓN**

Certifico que el presente documento de tesis de grado en la Maestría en Administración de la Construcción; titulado: “ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA APERTURA DE UNA VÍA LOCALIZADA EN UN ÁREA PROTEGIDA”, ha sido desarrollado bajo mi dirección y asesoría y cumple con los requerimientos teóricos, metodológicos y técnicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE, por lo que autorizo su presentación y defensa.

**ATENTAMENTE**



Ing. Tito Vanegas M.Sc.

**DIRECTOR DE TESIS DE GRADO**

Cuenca, mayo de 2015.

## DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Por medio del presente, yo: JORGE EDUARDO PESANTEZ SARMIENTO declaro ser responsable de la ejecución del presente trabajo de grado en todas sus fases de campo, análisis de resultados y elaboración del documento final.

ATENTAMENTE



JORGE PESANTEZ SARMIENTO

CC. 0104524780

## **AUTORIZACIÓN**

Autorizo a la UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS – ESPE, la publicación en la biblioteca virtual del proyecto de Tesis de Maestría denominado: “ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA APERTURA DE UNA VÍA LOCALIZADA EN UN ÁREA PROTEGIDA” cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva autoría.

ATENTAMENTE

A handwritten signature in purple ink, appearing to read "Jorge Pesantez", enclosed within a circular scribble.

JORGE PESANTEZ SARMIENTO

AUTOR

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo dedico a mi amada esposa, a mis padres y demás familiares y amigos que siempre me apoyaron.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco principalmente a Dios por permitirme cumplir con la consecución de este sueño.

También quiero hacer extensivo el agradecimiento al Ing. Tito Vanegas M.Sc por el asesoramiento con su amplio conocimiento y experiencia en el desarrollo del presente trabajo.

Agradezco de manera especial a todo el personal del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón El Pan, Provincia del Azuay, representados en el Sr. Alcalde Vinicio Zúñiga por el apoyo incondicional brindado.

Al Ing. Víctor Chacón Cedeño por la asesoría brindada.

A mi familia, amigos, profesores, compañeros y coordinadores,

**GRACIAS POR TODO**

## ÍNDICE

CERTIFICACIÓN .....	i
DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD .....	ii
AUTORIZACIÓN .....	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO .....	v
ÍNDICE .....	vi
ÍNDICE DE TABLAS .....	x
ÍNDICE DE FIGURAS .....	xii
SIGLAS Y ABREVIATURAS .....	xv
DEFINICIONES.....	xvii
RESUMEN .....	xx
ABSTRACT .....	xxi
ANTECEDENTES .....	1
1.1 Introducción .....	1
1.2 Justificación .....	4
1.3 Objetivos.....	7
1.3.1 Objetivo General .....	7
1.3.2 Objetivos Específicos .....	7

1.4 Alcance .....	8
1.4.1 Ámbito Legal .....	9
1.4.2 Ámbito Técnico.....	9
1.4.3 Ámbito Ambiental. ....	9
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX ANTE DE LA APERTURA DE UNA VIA LOCALIZADA EN UN AREA PROTEGIDA.....	11
2.1 Identificación de la Unidad Espacial de Análisis .....	11
2.2 Caracterización y Diagnóstico de la Zona de Estudio.....	11
2.2.1 Medio Físico .....	14
2.2.2 Medio Biológico y Perceptual .....	38
2.2.3 Descripción del Medio Socioeconómico.....	50
2.3 Identificación y Validación de Indicadores Ambientales.....	64
2.4 Descripción del Proyecto .....	65
2.4.1 Características técnicas de la vía.....	68
2.4.2 Velocidad de diseño .....	69
2.4.3 Fuentes de materiales .....	70
2.4.4 Sitios para bodega y patio de maquinaria .....	70
2.4.5 Equipo y maquinaria.....	71
2.5 Determinación de la Zona de Influencia.....	71

2.6	Identificación de Impactos Ambientales.....	74
2.6.1	Fase de Construcción: .....	75
2.6.2	Fase de Funcionamiento:.....	78
2.6.3	Factores susceptibles de recibir impactos.....	80
2.7	Valoración de Impactos Ambientales.....	87
2.7.1	Metodología de Valoración y Evaluación de Impactos .....	87
2.8	Evaluación de Impactos Ambientales .....	98
2.8.1	Impactos Negativos.....	98
2.8.2	Impactos Positivos: .....	101
2.9	Valoración Económica de Impactos Ambientales Negativos ...	101
2.10	Análisis de Riesgos.....	102
2.10.1	Riesgos Endógenos .....	102
2.10.2	Riesgos Exógenos .....	108
2.10.3	Riesgos Evaluados:.....	111
2.11	Análisis Legal e Institucional del Proyecto .....	113
2.11.1	Constitución Política del Ecuador .....	114
2.11.2	Convenios Internacionales .....	115
2.11.3	COOTAD.....	116
2.11.4	Decretos (Decretos Leyes y decretos ejecutivos). .....	119

2.11.5 Ley de Gestión Ambiental .....	124
2.11.6 Ley de Control de la Contaminación Ambiental.....	124
2.11.7 Ley de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre .	125
2.11.8 Ley que protege la Biodiversidad en el Ecuador .....	125
2.11.9 Código Penal, Ley Reformatoria .....	125
2.11.10 Ley de Caminos y sus reglamentos .....	126
2.11.11 Ley de tránsito y transporte terrestre.....	126
2.11.12 Marco Institucional .....	127
PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.....	129
3.1 Programa de Prevención de Impactos.....	130
3.2 Programa de Mitigación de Impactos.....	139
3.3 Programa de Compensación de Impactos.....	144
3.4 Programa de Compensación de Impactos.....	150
3.5 Programa de Contingencias y Riesgos.....	156
3.6 Programa de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional.....	161
3.7 Programa de Capacitación Ambiental.....	165
3.8 Programa de Participación Ciudadana. ....	168
3.9 Programa de Relaciones Comunitarias. ....	171
3.10 Programa de Monitoreo y Seguimiento.....	174

3.11 Cronograma de ejecución del Plan de Manejo Ambiental .....	177
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	178
4.1 Conclusiones .....	178
4.2 Recomendaciones .....	179
BIBLIOGRAFÍA .....	181
ANEXOS .....	183

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Nivel de precipitaciones en la zona del proyecto .....	21
Tabla 2. Pasos de agua encontrados a lo largo de la vía .....	34
Tabla 3. Análisis de la calidad del aire en la zona del proyecto .....	36
Tabla 4. Monitoreo del aire en los puntos extremos de la vía .....	37
Tabla 5. Claves y Siglas de los estados de conservación.....	42
Tabla 6. Listado de especies de fauna.....	43
Tabla 7. Aves en la zona del proyecto .....	46
Tabla 8. Herpetos de la zona del proyecto.....	47
Tabla 9. Mamíferos en la zona del proyecto .....	48
Tabla 10. Distribución por género de la Parroquia San Vicente.....	50
Tabla 11. Tipo de vivienda en el Cantón El Pan .....	52
Tabla 12. Tipo de vivienda en la Parroquia San Vicente.....	52
Tabla 13. Promedio de habitantes por vivienda a nivel cantonal .....	53
Tabla 14. Promedio de personas por vivienda a nivel parroquial.....	54

Tabla 15. Instituciones de educación básica en el Cantón El Pan .....	54
Tabla 16. Producción agrícola del Cantón El Pan.....	60
Tabla 17. Producción pecuaria del Cantón El Pan.....	61
Tabla 18. Servicios básicos en el Cantón El Pan.....	62
Tabla 19. Indicadores de Calidad del Agua .....	65
Tabla 20. Indicadores de Calidad del Aire .....	65
Tabla 21. Clasificación de carreteras según el MTOP .....	69
Tabla 22 Velocidad de diseño .....	70
Tabla 23. Identificación de impactos ambientales.....	86
Tabla 24. Rangos de valores de los criterios ambientales .....	91
Tabla 25. Categorías de impactos .....	93
Tabla 26. Valoración de Impactos Ambientales .....	95
Tabla 27. Importancia del Impacto Ambiental .....	97
Tabla 28. Matriz de calificación de riesgos .....	110
Tabla 29. Niveles de riesgo.....	110
Tabla 30. Análisis de Riesgos .....	113
Tabla 31. Programas del Plan de Manejo Ambiental .....	129
Tabla 32. PMA prevención de impactos.....	130
Tabla 33. PMA mitigación de impactos .....	139
Tabla 34. PMA compensación de impactos .....	144
Tabla 35. PMA manejo de desechos .....	150
Tabla 36. PMA contingencias y riesgos .....	156

Tabla 37. PMA seguridad industrial y salud ocupacional .....	161
Tabla 38. PMA capacitación ambiental .....	165
Tabla 39. PMA participación ciudadana .....	168
Tabla 40. PMA relaciones comunitarias .....	171
Tabla 41. PMA monitoreo y seguimiento .....	174
Tabla 42. Costos del Plan de Manejo Ambiental.....	176
Tabla 43 Cronograma de ejecución del PMA.....	177

## **ÍNDICE DE FIGURAS**

Figura 1. Ubicación del Cantón El Pan	12
Figura 2. Ubicación de La Merced con respecto al Cantón El Pan	14
Figura 3. Geología de la zona de estudio	16
Figura 4. Geomorfología de la zona	17
Figura 5. Mapa Geomorfológico del proyecto	17
Figura 6. Relieve montañoso de la zona	18
Figura 7. Relieve escarpado de la zona del proyecto	19
Figura 8. Colinas medianas	19
Figura 9. Pluviometría de la zona	21
Figura 10. Uso del suelo en el sector	23
Figura 11. Zona arbórea	24
Figura 12. Uso del suelo en el Cantón El Pan	24
Figura 13. Cobertura vegetal de páramo	26
Figura 14. Cobertura vegetal de pasto	27

Figura 15. Cobertura vegetal con cultivos	28
Figura 16. Cobertura vegetal de la zona del proyecto	28
Figura 17. Uso potencial del suelo del área en estudio	30
Figura 18. Subcuencas hidrográficas de la zona	31
Figura 19. Hidrografía en la zona de influencia del proyecto	33
Figura 20. Zona de vida (Bosque siempre verde montano alto)	38
Figura 21. Zonas de vida en el sector del proyecto vial	39
Figura 22. Áreas protegidas con respecto a la vía	40
Figura 23. Anfibio de la zona del proyecto (G. Pseustes)	47
Figura 37. Vista del sector conocido como Cristo Rey	49
Figura 38. Panorámica del área del proyecto	49
Figura 26 Distribución de los dueños afectados.	51
Figura 27. Tasa de analfabetismo en el Cantón El Pan	55
Figura 28. Tasa de analfabetismo en la Parroquia San Vicente	56
Figura 29. Ocupación de la población en las Áreas de Influencia	58
Figura 30. Camino de herradura en la zona del proyecto	61
Figura 31. Eje vial del proyecto	72
Figura 32. Ubicación de las localidades que constituyen el AII	74
Figura 33. Mapa Histórico de terremotos del Ecuador	102
Figura 34. Amenaza sísmica en el Ecuador	103
Figura 35. Amenazas volcánicas a nivel cantonal del Ecuador	104
Figura 36. Volcanes activos en el Ecuador	105

Figura 37. Nivel de amenaza volcánica en el Ecuador	105
Figura 38. Nivel de amenaza por inundación en el Ecuador.	106
Figura 39. Número de deslizamientos ocurridos en el Ecuador	107
Figura 40. Sequías ocurridas en el Ecuador	108
Figura 41. Pirámide Kelseniana	114

## **SIGLAS Y ABREVIATURAS**

**CCNA:** Catalogo de Categorización Ambiental Nacional.

**PMA:** Plan de Manejo Ambiental.

**GAD:** Gobierno Autónomo Descentralizado.

**BP:** Bosque Protector.

**COOTAD:** Código Orgánico de Organización Territorial Autonomía y  
Descentralización.

**SNAP:** Sistema Nacional de Áreas Protegidas.

**MAE:** Ministerio del Ambiente.

**EIA:** Estudio de Impacto Ambiental.

**AID:** Área de Influencia Directa.

**AII:** Área de Influencia Indirecta.

**IGM:** Instituto Geográfico Militar.

**INAMHI:** Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología del Ecuador.

**INEC:** Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.

**TULAS:** Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria.

**IUCN:** International Union for Conservation of Nature.

**CITES:** Convención sobre el Comercio Internacional de Especies  
Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre.

**MTOP:** Ministerio de Transporte y Obras Públicas.

**TPDA:** Tráfico Promedio Diario Anual.

**CNT:** Corporación Nacional de Telecomunicaciones.

**UNESCO:** Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

**INEFAN:** Instituto Ecuatoriano Forestal y de Áreas Naturales y Vida Silvestre.

**CNC:** Consejo Nacional de Competencias.

**ECORAE:** Instituto para el Ecodesarrollo Regional de la Amazonía.

**IESS:** Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

**UGA:** Unidad de Gestión Ambiental.

**LGA:** Ley de Gestión Ambiental.

## DEFINICIONES

Según el Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (TULAS), Libro VI, a continuación se definen los siguientes términos:

**Aguas Residuales**, son las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, de servicios agrícolas, pecuarios, domésticos, incluyendo fraccionamientos y en general de cualquier otro uso, que hayan sufrido degradación en su calidad original. (TULAS, 2003)

**Caracterización de un desecho**, proceso destinado al conocimiento integral de las propiedades estadísticamente confiables del desecho, integrado por la toma de muestras, e identificación de los componentes físicos, químicos, biológicos y microbiológicos. Los datos de caracterización generalmente corresponden a mediciones de campo y determinaciones de laboratorio que resultan en concentraciones contaminantes, masas por unidad de tiempo y masas por unidad de producto (en el caso de desechos industriales).

**Descarga contaminante**, acción de verter, infiltrar, depositar o inyectar aguas, sustancias o desechos, en forma continua, intermitente o fortuita, que contaminen o alteren la calidad del cuerpo receptor.

**Desecho no peligroso**, denominación genérica de cualquier tipo de productos residuales, restos, residuos o basuras no peligrosas, originados por personas naturales o jurídicas, industrias, organizaciones, el comercio, el campo,

etc., que pueden ser sólidos o semisólidos, putrescibles o no putrescibles. (TULAS, 2003)

**Desecho peligroso**, es todo aquel desecho en cualquier estado físico que por sus características corrosivas, tóxicas, venenosas, reactivas, explosivas, inflamables, biológicas, infecciosas o irritantes, representan un peligro para la salud humana, el equilibrio ecológico o al ambiente. (TULAS, 2003)

**Estudio de impacto ambiental**, es un conjunto de análisis técnico – científicos, sistemáticos, interrelacionado entre sí, cuyo objetivo es la identificación, predicción y evaluación de los impactos significativos negativos y positivos, que pueden producir una o un conjunto de acciones de origen antrópico sobre el medio. La información entregada por el estudio debe llevar a conclusiones sobre los impactos que puede producir sobre su entorno la instalación y desarrollo de un proyecto.

**Impacto Ambiental**, es la alteración positiva o negativa del medio ambiente, provocada directa o indirectamente por un proyecto o actividad en un área determinada. (Ley de Gestión Ambiental, 2004)

**Línea base**, denota el estado de un sistema en un momento en particular, antes de un cambio posterior. Se define también como las condiciones en el momento de la investigación dentro de un área que puede estar influenciada por actividades industriales o humanas.

**Plan de Manejo Ambiental**, conjunto detallado de actividades, que producto de una evaluación, están orientadas a prevenir, mitigar, corregir o

compensar los impactos ambientales que son causados por el desarrollo de un proyecto, obra o actividad. Incluye los planes de seguimiento, monitoreo, contingencia y abandono según la naturaleza del proyecto, obra o actividad. (Espinoza, 2007)

**Toxicidad**, se considera tóxica a una sustancia o materia cuando debido a su cantidad, concentración o características físico, químicas o infecciosas presenta el potencial de:

- Causar o contribuir de modo significativo al aumento de la mortalidad, al aumento de enfermedades graves de carácter irreversible o a las incapacitaciones reversibles.
- Que presente un riesgo para la salud humana o para el ambiente al ser tratados, almacenados, transportados o eliminados de forma inadecuada.
- Que presente un riesgo cuando un organismo vivo se expone o está en contacto con la sustancia tóxica.

**Valores de línea de base**, parámetros o indicadores que representan cuantitativa o cualitativamente las condiciones de línea de base.

## RESUMEN

La presente tesis comprende la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental de la apertura de una vía localizada en un área protegida; y será aplicado a las actividades de construcción y funcionamiento del proyecto vial que unirá las comunas de Montenegro – Collay – San Marcos, ubicadas en el bosque protector Collay de la Provincia del Azuay, tomando en cuenta los requerimientos legales y técnicos que competan. El proyecto vial se emplaza en dirección oeste – este, sobre un terreno escarpado, la vía tendrá una longitud de 7.5 km y servirá principalmente para que los habitantes de esta zona del Cantón El Pan puedan transportar sus productos agrícolas hacia el centro cantonal. El estudio se desarrolló en tres etapas, la primera, abarcó el análisis de la situación ambiental actual del área de influencia del proyecto, obteniendo la línea base con la que se inició el trabajo de campo; la segunda etapa, consistió en la identificación y valoración de los impactos ambientales negativos que podría causar la construcción y funcionamiento de la vía; finalizando con la obtención del producto esperado, el Plan de Manejo Ambiental, que presenta las medidas propuestas, objetivos específicos, las medidas de verificación, el responsable de ejecutarlo, el plazo para su ejecución, el costo y el responsable de verificarlo.

**Palabras clave:** ambiente, impactos, manejo ambiental, área protegida.

## ABSTRACT

This thesis includes the development of the Environmental Impact of opening a rural road located in an environmental protected area; and will be applied to construction activities and operation of the road project linking the small towns of Montenegro – Collay – San Marcos, located in the protected forest Collay of the Province of Azuay, taking into account legal and technical requirements that are incumbent. The road project is located in west – east direction, on rough terrain, the route will have a length of 7.5 km and serve primarily for residents of this area of El Pan small town can transport their agricultural products to the cantonal center. The study was performed in three stages, the first, included the analysis of the current environmental situation of the area of influence of the project, obtaining baseline with which the field work was initiated; the second stage involved the identification and assessment of negative environmental impacts that could cause the construction and operation of the road; ending with obtaining the expected output, the Environmental Management Plan, which presents the proposed measures, objectives, verification measures, responsible for running it, the deadline for completion, running costs and its responsible for verification.

**Keywords:** Environment, environmental impacts, management, protected areas.

# **CAPÍTULO I**

## **ANTECEDENTES**

### **1.1 Introducción**

Las vías y carreteras son de vital importancia y forman parte de los elementos claves para lograr un desarrollo económico y social; más aún, cuando gran parte de la población se dedica a la agricultura y a la ganadería; debido a que las vías permiten la conexión rápida entre puntos distantes, optimizando las condiciones de los productos naturales, ahorrando tiempos de movilización y mejorando las condiciones de vida de los habitantes.

La apertura de una vía implica desde la concepción del proyecto, hasta su puesta en marcha, gran cantidad de variables técnicas, legales, sociales y económicas; las mismas que deben ser identificadas cuantitativamente y de manera objetiva, para proceder a definir los parámetros susceptibles a sufrir modificación tanto positiva como negativa. Como parte de las variables técnicas y sociales, se establece la necesidad de contar con una herramienta técnica actualizada para llevar a cabo la gestión ambiental de un proyecto de apertura vial, herramienta con la cual los promotores de este tipo de proyectos, como Gobierno Nacional, Gobiernos Autónomos Descentralizados Provinciales, Municipales y Parroquiales, puedan realizar un adecuado seguimiento y control, apegados a índices verificables y cuantificables, y a partir de esta información contribuir en la protección del medio ambiente.

Las diferentes actividades que conllevan el proceso de apertura de una vía, que inicia desde la concepción misma de la idea, pasando a través de la sinergia que debe existir entre el diseño técnico y la aprobación social, la viabilidad económica del proyecto y el diagnóstico, evaluación y propuesta de conservación de los elementos que constituyen el medio circundante, toma vital importancia tratándose de un área protegida; la cual, se caracteriza por contar con la presencia de especies endémicas o amenazadas y dependiendo de su importancia y fragilidad, tendrá poblaciones en su interior.

La Constitución del Ecuador, en su capítulo séptimo, denominado Derechos de la Naturaleza, estipula las regulaciones necesarias para que se respete íntegramente su existencia y ciclos de vida; así como establece las sanciones para las personas naturales o jurídicas que atenten en contra del medio ambiente. El Ministerio del Ambiente (MAE), es el ente rector en nuestro país, tiene la competencia exclusiva de velar por un ambiente sano, el respeto de los derechos de la naturaleza, garantizar un modelo sustentable de desarrollo ambientalmente equilibrado y que conserve la biodiversidad, y asegurar la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras. (Constitución, 2008).

En el año 2007, el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), fue actualizado e implantado por el Ministerio del Ambiente, el documento técnico indica que las actuales áreas protegidas cubren elementos biológicos y ecológicos importantes; no obstante, en términos de conservación de aspectos vitales como fuentes de agua, el sistema debe complementarse con la integración de áreas que

actualmente son bosques protectores, zonas marino – costeras y zonas reguladoras de agua para centros poblados y riego. (Bajaña, 2007). La Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre (2004) describe a los bosques y vegetación protectores, como parte del SNAP, y que están constituidos por aquellas formaciones vegetales, naturales o cultivadas, que cumplan uno o más de los siguientes requisitos:

- a) Tener como función principal la conservación del suelo y la vida silvestre;
- b) Estar situados en áreas que permitan controlar fenómenos pluviales torrenciales o la preservación de cuencas hidrográficas, especialmente en las zonas de escasa precipitación pluvial;
- c) Ocupar cejas de montaña o áreas contiguas a las fuentes, corrientes o depósitos de agua;
- d) Constituir cortinas rompevientos o de protección del equilibrio del medio ambiente;
- e) Hallarse en áreas de investigación hidrológico – forestal;
- f) Estar localizados en zonas estratégicas para la defensa nacional; y,
- g) Constituir factor de defensa de los recursos naturales y de obras de infraestructura de interés público.

Con este preámbulo, a continuación se describe el Bosque Protector Cuenca del Río Paute, dentro y junto al cual se pretende construir una vía carroable con una longitud de 7.5 km., con un ancho promedio de 4.0 m., situada

en una topografía escarpada, con pendientes longitudinales del orden del 15 al 22%.

## **1.2 Justificación**

El presente estudio comprende la identificación de los impactos que se provocarán durante las diferentes actividades y etapas del proyecto “Apertura y Construcción de la vía Montenegro – Collay – San Marcos”, sobre los componentes socio – ambientales de su entorno, para luego realizar su debida valoración y evaluación con el objetivo de definir un Plan de Manejo Ambiental que prevendrá, mitigará o reducirá los impactos negativos, para que sean mínimos al medio ambiente.

La obtención de la Licencia Ambiental tiene que seguir los siguientes procesos administrativos por parte de la entidad auspiciante del proyecto (Gobierno Municipal del Cantón El Pan) y la autoridad reguladora a nivel nacional (Ministerio del Ambiente del Ecuador).

Acatando lo dispuesto en el Acuerdo Ministerial Número 028 del Ministerio del Ambiente del Ecuador, un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) es necesario para poder obtener la Licencia Ambiental de proyectos catalogados como Categoría IV (proyectos que pueden generar alto impacto ambiental) siendo el EIA útil para conocer todos o la gran mayoría de los efectos que la ejecución de un determinado proyecto causará en el área de intervención, directa e indirectamente (factor que depende de la ubicación de los pueblos con respecto al lugar de

emplazamiento) cuando el área de influencia limita y/o cruza un área protegida, en donde habitan especies únicas y en peligro de extinción; el EIA toma una connotación sumamente importante, porque permite investigar y conocer las metodologías necesarias para poder proteger al máximo el medio ambiente. (Ministerio del Ambiente, 2013).

En base al análisis realizado del Acuerdo Ministerial No. 028, el presente proyecto se encuentra en la Categoría IV debido a lo siguiente:

- La actividad correspondiente a “Construcción y/o ampliación de caminos de herradura y de empalizado mayor a 2 Km.”, está dentro de la Categoría II, pero al tener como actividad concurrente la “Construcción de Escombreras con capacidad de almacenamiento mayor a 20.000 m<sup>3</sup> y con una superficie igual o mayor a 2 hectáreas fuera del límite del área de influencia directa del proyecto” la actividad global se encuentra en la Categoría IV.

El presente trabajo pretende dotar de un estudio completo de la composición del Bosque Protector de la Cuenca del Río Paute (Subcuenca del Collay), la calidad de aire con la que cuenta en las actuales circunstancias y las medidas indispensables para proteger al bosque en la apertura y funcionamiento de los 7.5 km. de longitud.

El Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización del Ecuador, COOTAD, (Asamblea Nacional, 2011) establece que una de las competencias de los Gobierno Autónomos Descentralizados (GAD)

Provinciales, es planificar, construir y mantener la viabilidad rural, para el caso de los GAD Municipales, se limita a la vialidad urbana, pero mediante convenios de concurrencia de actividades, el GAD Municipal puede coordinar la ejecución de obras referentes a vialidad en todo el territorio cantonal. Por tal motivo, a petición de los habitantes de las comunidades de La Merced, Santa Teresa entre otras<sup>1</sup>, el GAD Municipal del Cantón El Pan, pretende ejecutar la obra denominada: “Apertura y Construcción de la vía Montenegro – Collay – San Marcos”, brindando la comodidad para que los habitantes de las comunidades mencionadas puedan dirigirse cómoda y segura hacia sus terrenos agrícolas y transportar sus productos hacia los centros de acopio de las ciudades de Cuenca, al sur y Macas, al este.

La construcción de esta vía impulsará actividades productivas, también el transporte y comunicación entre las localidades rurales más alejadas de la Parroquia rural San Vicente. Además, la vía Montenegro – Collay – San Marcos apoyará en ámbitos como el control, por parte de los guardabosques, de la tala y quema de árboles que se produce en el sector; colaborar con el manejo y control de la actividad minera artesanal del Río Collay, la cual es una actividad restringida en el área del proyecto; y, finalmente, desarrollar actividades eco turísticas, por su biodiversidad y paisaje de belleza estética.

La imperiosa necesidad de contar con la vía, llevó a los moradores a realizar pequeñas trochas artesanales, lo que conllevó que sin algún control,

---

<sup>1</sup> Se realizaron peticiones por parte de moradores del vecino Cantón de Gualaceo y de Sevilla de Oro, que cuentan con terrenos y propiedades en el área del proyecto vial.

cazadores de venados, mineros ilegales y piromaníacos, ingresen al área protegida; a partir de esta situación, en los dos puntos extremos de la vía (Montenegro y San Marcos), los habitantes empezaron a utilizar los estrechos caminos con vehículos todoterreno, por lo que se puede apreciar que existen dos tramos de 1.0 km. cada uno, parcialmente abierto.

### **1.3 Objetivos**

#### **1.3.1 Objetivo General**

Elaborar un estudio de Impacto Ambiental (EIA) de los trabajos que comprenden la apertura de una vía localizada en un área protegida.

#### **1.3.2 Objetivos Específicos**

Los objetivos específicos que deberán considerarse en el presente trabajo de investigación, serán los siguientes:

- Verificar el cumplimiento de leyes, decretos, ordenanzas y demás disposiciones legales ambientales vigentes, a escala nacional y local.
- Evaluar las condiciones naturales y socioeconómicas del proyecto en las áreas de influencia del proyecto.
- Evaluar el proyecto en su fase de construcción y funcionamiento, para identificar las actividades susceptibles a generar impactos.
- Determinar cualitativa y cuantitativamente los impactos ambientales causados por la construcción de la vía Montenegro – Collay – San Marcos.

- Elaborar el Plan de Manejo Ambiental (PMA), para las etapas de apertura y construcción, con el fin de potencializar los impactos positivos y minimizar y/o eliminar los impactos ambientales negativos producidos, cumpliendo con las leyes, normas, reglamentos y ordenanzas ambientales vigentes.
- Establecer indicadores que permitan la correcta implementación, seguimiento y verificación (control) del cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental.

#### **1.4 Alcance**

El trabajo de graduación comprende la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental y será aplicado a las actividades de construcción, funcionamiento y abandono de la apertura de una vía localizada en un área protegida, tomando en cuenta los requerimientos legales y técnicos que competan; y con el fin de consolidar un instrumento que sirva de manera general a los promotores de este tipo de proyectos (GAD Regionales, Municipales, y Provinciales) o en el ámbito privado, para la toma de decisiones, considerando todos los impactos ambientales que se deriven de las actividades propias de la referida obra civil. A partir del diagnóstico, evaluación y propuesta, se emitirá el Plan de Manejo Ambiental (PMA); el cual permitirá tomar medidas preventivas, compensatorias o mitigantes sobre el diseño final del proyecto, minimizando los impactos ambientales negativos.

Este proyecto se enmarca dentro de tres pilares importantes que son: el ámbito técnico: que analiza el alcance técnico de ingeniería y socio economía de la zona de influencia del proyecto; el ámbito legal: donde se analiza todo el marco jurídico que concierne a este tipo de proyectos; y, el ámbito ambiental; que determinará el componente socio – ambiental de la magnitud e influencia (positiva y negativa) del proyecto.

#### **1.4.1 Ámbito Legal**

Se tomarán en cuenta las leyes, decretos, normativas, reglamentos y ordenanzas, que competan en la apertura y construcción de una vía localizada en un área protegida, dentro del esquema ambiental vigente. Todo esto, con el objetivo de cumplir los requisitos ambientales legales necesarios y proponer un plan acorde a las exigencias actuales.

#### **1.4.2 Ámbito Técnico**

El EIA abarca la descripción técnica de la línea base ambiental detallada, la descripción de las actividades del proyecto; y, la identificación y valoración de los impactos ambientales, positivos y negativos, que generará el proyecto en la etapa de apertura y construcción.

#### **1.4.3 Ámbito Ambiental.**

Con las disposiciones establecidas en el Acuerdo Ministerial No. 068 del Ministerio del Ambiente (MAE, 2013), se procedió al análisis del ámbito ambiental, cuyo objetivo principal es la realización del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del

proyecto denominado: “Apertura y Construcción de una vía localizada en un Área Protegida” el cual brinda el producto final esperado que es el Plan de Manejo Ambiental (PMA).

## **CAPÍTULO II**

### **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX ANTE DE LA APERTURA DE UNA VIA LOCALIZADA EN UN AREA PROTEGIDA**

#### **2.1 Identificación de la Unidad Espacial de Análisis**

El proyecto comprende la apertura y construcción de un camino vecinal de quinto orden en las inmediaciones del Bosque Protector Cuenca del Río Paute, conocido también como Área de Bosque y Vegetación Protectora Collay, con el fin de proporcionar a los pobladores de esta zona nororiental de la provincia del Azuay, facilidades de acceso para el transporte de productos agrícolas; potenciando la comunicación entre diversas comunidades que hasta ahora cuentan con escasas o nulas vías de acceso.

Su implantación cubrirá aproximadamente una superficie de 150.000 m<sup>2</sup>, la zona ofrece un clima frío, húmedo, con temperaturas que oscilan entre los 5 y 10 grados Celsius y máximas precipitaciones en época invernal (meses de enero y febrero). Dicho clima posibilita una extensa vegetación y adecuados hábitats para animales silvestres característicos.

#### **2.2 Caracterización y Diagnóstico de la Zona de Estudio**

El Bosque Protector (BP) Cuenca del Río Paute (Subcuenca del Río Collay), conocido también como Área de Bosque y Vegetación Protectora Collay, fue declarado mediante acuerdo ministerial No. 292 y se lo publicó en el registro oficial No. 255 el 22 de Agosto de 1985. Tiene un área de 8861.63 ha., y está

localizado en las provincias de Azuay y Morona Santiago. El BP Collay tiene una importancia hidrológica y ecológica debido a que abarca 12 microcuencas, entre las más importantes son las de los Ríos Collay y San Francisco, siendo importantes afluentes de la cuenca del Río Paute; además posee una amplia biodiversidad dividida en: 46 especies de aves, 19 especies de mamíferos, y, 6 especies de herpetos; de las cuales algunas se encuentran en estado en conservación vulnerable. (Ministerio del Ambiente, 2009)

La vía propuesta, cruza el Bosque Protector Cuenca del Río Paute Subcuenca del Río Collay, dentro del Cantón El Pan, al nororiente de la Provincia del Azuay.

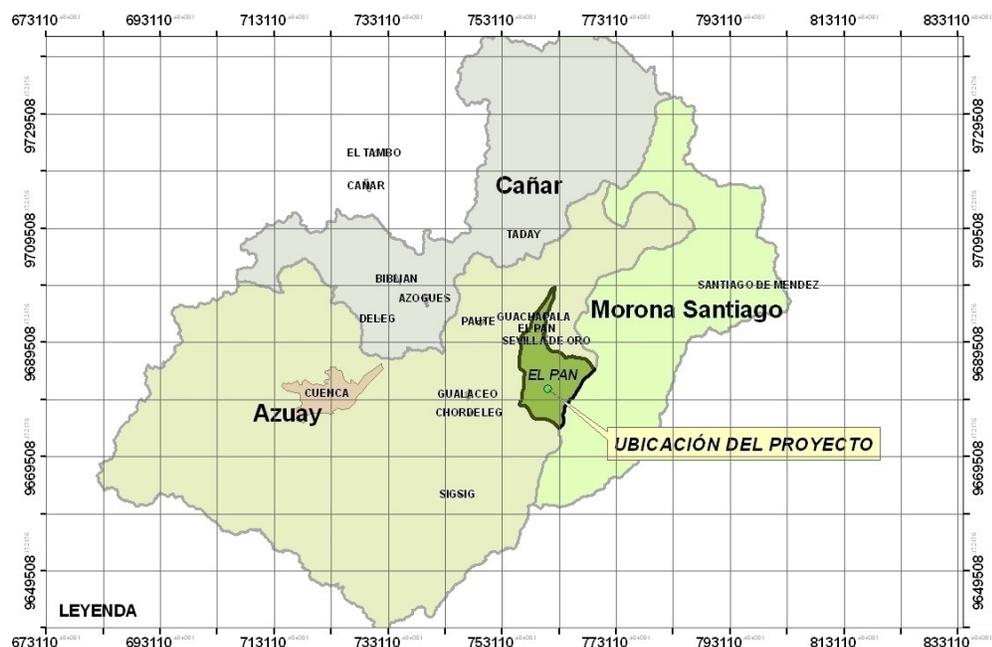


Figura 1. Ubicación del Cantón El Pan  
Fuente: Universidad del Azuay, 2004

Como se muestra en la Figura 1, El Pan está ubicado en el nororiente de la Provincia del Azuay y limita: al norte con los cantones de Guachapala y Sevilla de Oro. Al sur con Gualaceo, al este con Sevilla de Oro y Limón Indanza (perteneciente a la Provincia de Morona Santiago) y al oeste con los cantones de Guachapala y Gualaceo. La cabecera cantonal (El Pan) está a una altura aproximada de 2600 msnm, dista 60 km., de Cuenca, capital provincial; y se ubica en un rango altitudinal que va desde los 2120 a los 3820 msnm; el Cantón posee una extensión de 139.80 km<sup>2</sup> y se compone de una Parroquia urbana “El Pan” y una Parroquia rural “San Vicente”; la Parroquia urbana está compuesta por las comunidades de Tablahuayco, Shalay, San Francisco, Cuypamba, El Pan centro, Turi y Cedropamba; la Parroquia rural está constituida por las comunidades de La Tina, San Judas, Pan Grande, La Dolorosa, La Nube, La Merced y Santa Teresa. El presente proyecto se ubica en el área perteneciente a la Comunidad de La Merced.

La Merced; contiene algunas localidades dispersas en su territorio; entre las que atraviesa la vía, se tiene: Collay Chico, Paguancay Chico y Santa Teresa. Además, se cuenta con la localidad de Bellavista que no forma parte de los poblados de la vía, sin embargo tiene una particularidad, se encuentra ubicada dentro del Bosque Protector de la Cuenca del Río Paute. (Ministerio del Ambiente, 2009). La Comunidad de La Merced es la más poblada del Cantón El Pan, cuenta con 820 habitantes y dista 8 km. del centro cantonal en dirección suroeste.

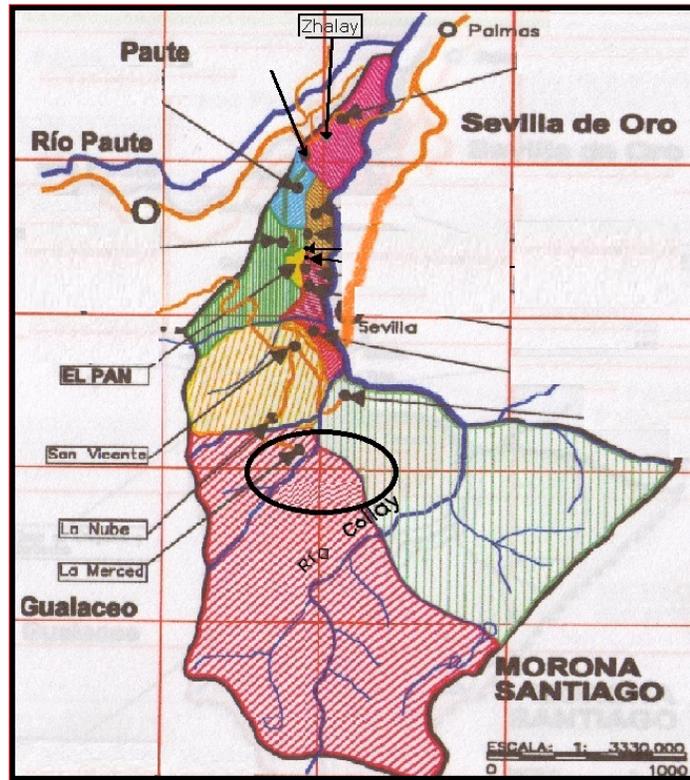


Figura 2. Ubicación de La Merced con respecto al Cantón El Pan  
Fuente: GAD Municipal El Pan, 2010

## 2.2.1 Medio Físico

### 2.2.1.1 Geología

La cuenca oriental es una formación causada por el levantamiento de la cordillera real y cordillera occidental de los Andes; posee dos dominios morfológicos, el perteneciente a esta zona es el piedemonte subandino; esta subformación se extiende en dirección norte – sur de forma paralela a las estribaciones orientales de la cordillera de los Andes y se caracteriza por ser una zona submontañosa.

El suelo en el cual se emplazará el proyecto, se encuentra localizado en la formación geológica Serie Paute (PMZpq), perteneciente a la Era Paleozoico – Mesozoico y constituyen las rocas entre las cuales existen una serie de esquistos verdes, filitas negras y meta – volcánicas. Los esquistos verdes son rocas de metamorfosis regional, formada por el metamorfismo de rocas ígneas básicas. La clorita produce la coloración verde a esta roca foliada. Las filitas negras son rocas metamórficas intermedias entre las pizarras y los esquistos y su formación metamórfica es muy profunda, más que las pizarras; por lo que poseen una textura de grano más gruesa. La serie Paute se divide en dos estratos, el estrato inferior que está compuesto por los esquistos de El Pan (PMZpq); y, el estrato superior que corresponde a los Meta – volcánicos de San Francisco (PMZpv); cada parte contiene unidades litológicas similares, pero, los esquistos grafiticos y cuarcitas parecen estar limitados al estrato inferior. (IGM, 1980)

La zona del proyecto está asentada sobre los esquistos de El Pan como se puede observar en la Figura 3.

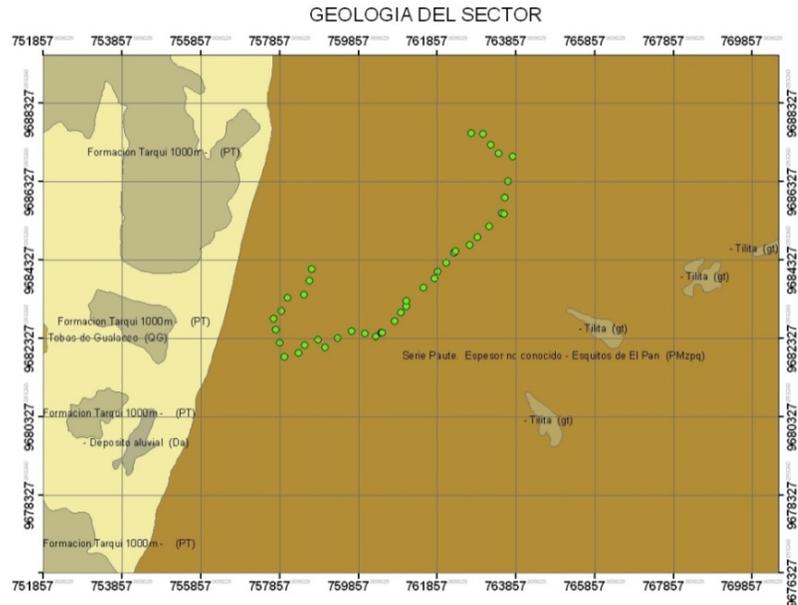


Figura 3. Geología de la zona de estudio  
Fuente: GAD Municipal Paute, 2010

### 2.2.1.2 Geomorfología

La geomorfología del cantón presenta varias formaciones; vertientes irregulares, vertientes cóncavas, talud de derrubios, relieve montañoso, relieve escarpado y colinas medianas. La zona de sectores bajos tiene origen glaciario; y forma planicies donde se han originado depósitos de materiales finos y gruesos, los cuales han provocado que varíen sus estratos en espesor y profundidad, mostrando una topografía escarpada como lo muestra la Figura 4.



Figura 4. Geomorfología de la zona

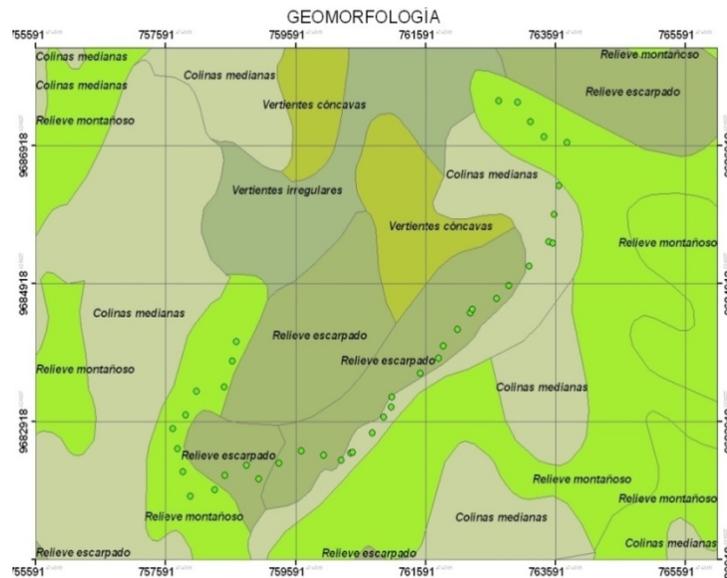


Figura 5. Mapa Geomorfológico del proyecto  
Fuente: GAD Municipal Paute, 2010

Como se observa en la Figura 5, el terreno sobre el cual se asentará la vía consta de relieves montañosos, escarpados y colinas medianas; clasificados de acuerdo a la pendiente longitudinal en dirección del eje de la vía, se tiene:

### **2.2.1.3 Relieve montañoso:**

Son las zonas de mayor altura en el camino (Figura 6), se localizan en puntos que se encuentran a 3200 msnm en el suroeste (Montenegro) y disminuyen hasta los 3040 msnm; se caracterizan por pendientes pronunciadas del orden del 35% y 50%. La vía atraviesa esta formación en aproximadamente 1.0 km. de su longitud total.



Figura 6. Relieve montañoso de la zona

### **2.2.1.4 Relieve escarpado:**

Son las zonas que se encuentran entre los 3040 y los 2900 msnm. Presentando praderas con pendientes entre 10% y 35%, mostradas en la Figura 7. La vía atraviesa aproximadamente 3.1 km. de su extensión por esta formación.



Figura 7. Relieve escarpado de la zona del proyecto

#### **2.2.1.5 Colinas medianas:**

Esta formación presenta las curvas de nivel más bajas de la vía entre los 2900 y 2800 msnm. La vía atraviesa esta formación en aproximadamente 3.4 km en terrenos con características similares a las mostradas en la Figura 8.



Figura 8. Colinas medianas

#### **2.2.1.6 Clima**

El estudio del clima es un tema muy importante para el proyecto, debido a que de este factor dependen las actividades que se lleven a cabo durante las fases de construcción de la vía. El Cantón El Pan presenta las siguientes características con respecto al clima.

#### **2.2.1.7 Precipitación:**

La información de precipitación fue obtenida de la estación pluviométrica Sevilla de Oro M431 del INAMHI; pues en el Cantón El Pan no existen estaciones meteorológicas. La estación pluviométrica del cantón vecino ofrece la siguiente información: cantidad mensual de precipitación, la precipitación máxima en 24 horas y el número de días que hubo precipitación.

La Tabla 1 permite comparar la cantidad mensual de precipitación en mm/año. El máximo valor en 24 horas fue 33.4 mm y fue registrado el día 27 de febrero del 2010. Como lo ratifica la Figura 9, el mes de mayor precipitación fue noviembre con 142.4 mm y el valor anual acumulado de precipitación fue de 1482.7 mm. (INAMHI, 2012).

Tabla 1. Nivel de precipitaciones en la zona del proyecto

Mes	Precipitación (mm)
Enero	103.2
Febrero	159.1
Marzo	120.6
Abril	109.1
Mayo	183.5
Junio	123.2
Julio	128.7
Agosto	116.4
Septiembre	87.5
Octubre	116.6
Noviembre	142.4
Diciembre	92.4

Fuente: Estación Pluviométrica Sevilla de Oro M431, 2012.

Gráfico pluviométrico-Estación Sevilla de Oro

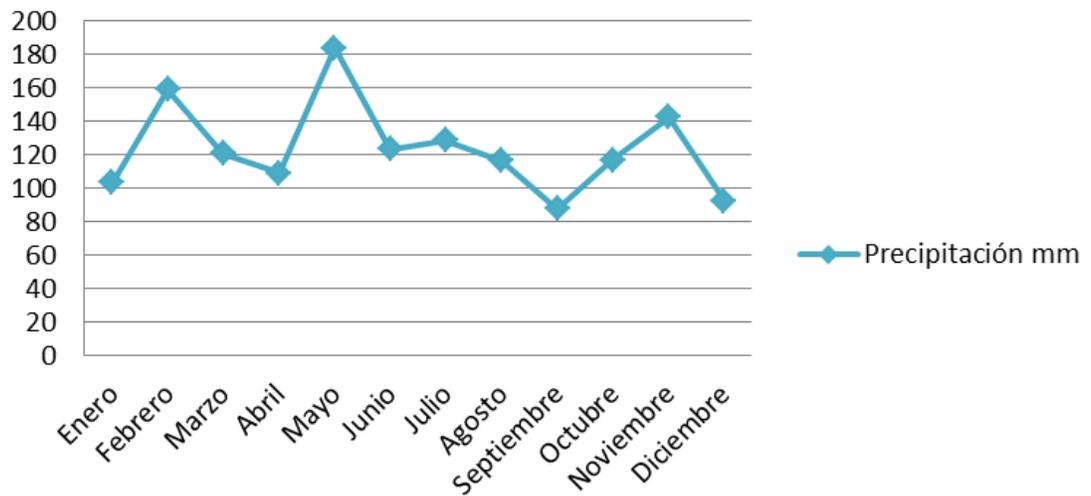


Figura 9. Pluviometría de la zona  
Fuente: INAMHI, 2012

#### **2.2.1.8 Temperatura:**

La temperatura oscila entre los 12 y 18 grados centígrados. (GAD Municipal del Cantón El Pan, 2012). Obteniendo un clima sub-húmedo temperado, según el mapa bioclimático del Ecuador. (Cañadas, 1983).

La carencia de estaciones meteorológicas en el cantón impide tener estadísticas anuales de temperatura, humedad relativa, régimen de vientos y nubosidad.

#### **2.2.1.9 Suelo**

Para el análisis del suelo se analizó la información de uso de suelo, cobertura vegetal y el uso potencial del suelo; además, se caracterizó los tipos de suelos según su taxonomía.

El uso del suelo se refiere a las actividades productivas y espaciales (asentamientos humanos) sobre la cobertura vegetal; mientras que la cobertura vegetal son las formaciones naturales o artificiales que cubren la superficie del suelo; pueden ser ambientes naturales como lagunas, bosques; o creados y mantenidos por el hombre como cultivos y represas. (Cañadas, 1983)

Finalmente, el uso potencial del suelo comprende las condiciones naturales del suelo, principalmente, pudiendo establecer factores limitantes o de beneficio con el fin de aprovechar mejor el suelo; y poder destinarlo a un uso agrícola, pecuario, ganadero, de conservación, urbano, entre otros. (INEC, 2012).

El uso del suelo en el área de construcción de la vía Montenegro – Collay – San Marcos, según la información cartográfica digital, muestra que es un área de pastos cultivados; en la cual existen praderas y pajonales, siendo su característica principal la amplia dominancia de pastos. La vía atraviesa este uso de suelo en su mayoría; aproximadamente 6.0 km como lo presenta la Figura 10.



Figura 10. Uso del suelo en el sector

En menor proporción, la vía atraviesa aproximadamente 1.5 km de uso de suelo denominado como formaciones vegetales naturales (ver Figura 11); en donde su característica principal presenta una formación arbórea densa siempre verde; que, según la cartografía digital, está denominada como monte



Figura 11. Zona arborea

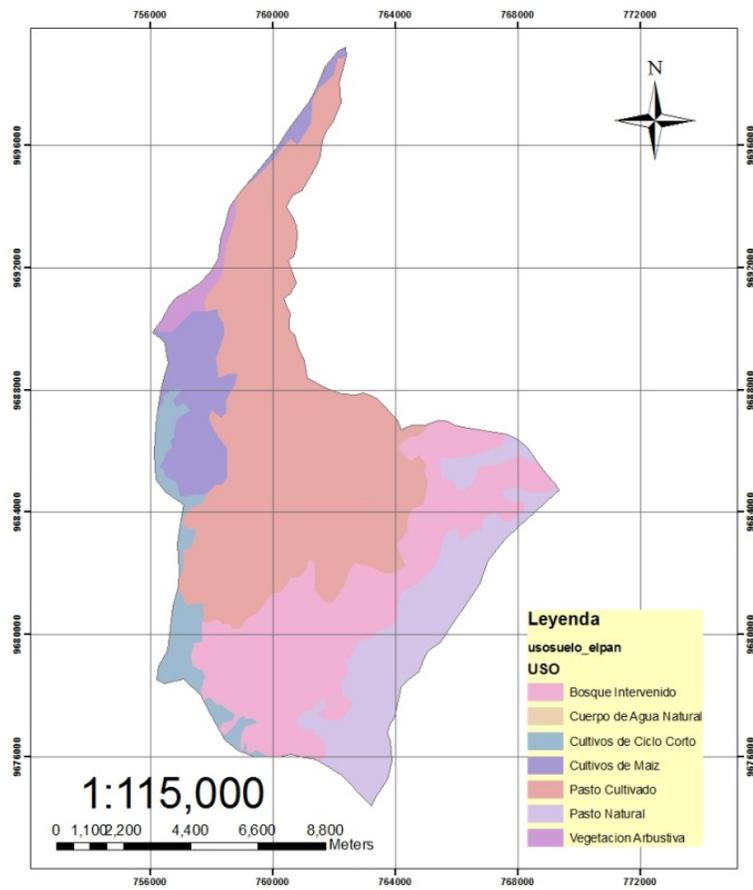


Figura 12. Uso del suelo en el Cantón El Pan  
Fuente: Universidad del Azuay, 2004

La información disponible de cartografía digital (Figura 12) permite determinar que la cobertura del suelo del área de emplazamiento de la vía Montenegro – Collay – San Marcos presenta un tipo de formación leñosa alterada; principalmente por la actividad ganadera; cuando se presenta conjuntamente con pastizales o zonas degradadas se forman vegetaciones arbustivas y herbáceas muy densas, y, se encuentran especies como yashipa (*Pteridium arachanoideum*), suro (*Cortaderia sp*), chilca (*Baccharis sp*) entre otras. La vía atraviesa esta cobertura en aproximadamente 3.0 km.

Otra cobertura vegetal identificada fue el páramo, compuesta por pajonales, principalmente de las especies de paja (Figura 13) (*Calamagrostis intermedia*), y algunas poaceas y herbáceas. El páramo se encuentra altitudinalmente más arriba que la vegetación y bosques leñosos. La vía atraviesa en un mínimo porcentaje a esta cobertura, solamente al principio, al suroeste, con una longitud total de 850 metros.



Figura 13. Cobertura vegetal de páramo

Una cobertura artificial encontrada fue el pasto, cuya integridad y degradación depende de los dueños de los potreros. El pasto está dominado por diferentes tipos de gramíneas que sirven de alimento a las especies de pastoreo. Si bien están extendidas en las superficies más planas, también se los pueden encontrar en pequeñas colinas y laderas. La vía atravesará esta cobertura aproximadamente 4.0 km, representados en la Figura 14.



Figura 14. Cobertura vegetal de pasto

Los cultivos encontrados corresponden a plantaciones de maíz, fréjol, hortalizas y algunos frutales (ver Figura 15); a estos huertos o cultivos variados comúnmente se los denomina “chacras”. En los alrededores de la franja vial; únicamente se observó en el pequeño caserío de Cristo Rey. Los sembríos se realizan en los meses de septiembre y octubre de cada año, para proceder a la cosecha en los meses de septiembre y octubre, es en esta época del año, cuando la falta de una vía que conecte a Cristo Rey con los centros poblados dificulta las actividades de los pobladores, tal como lo detalla la Figura 16.



Figura 15. Cobertura vegetal con cultivos

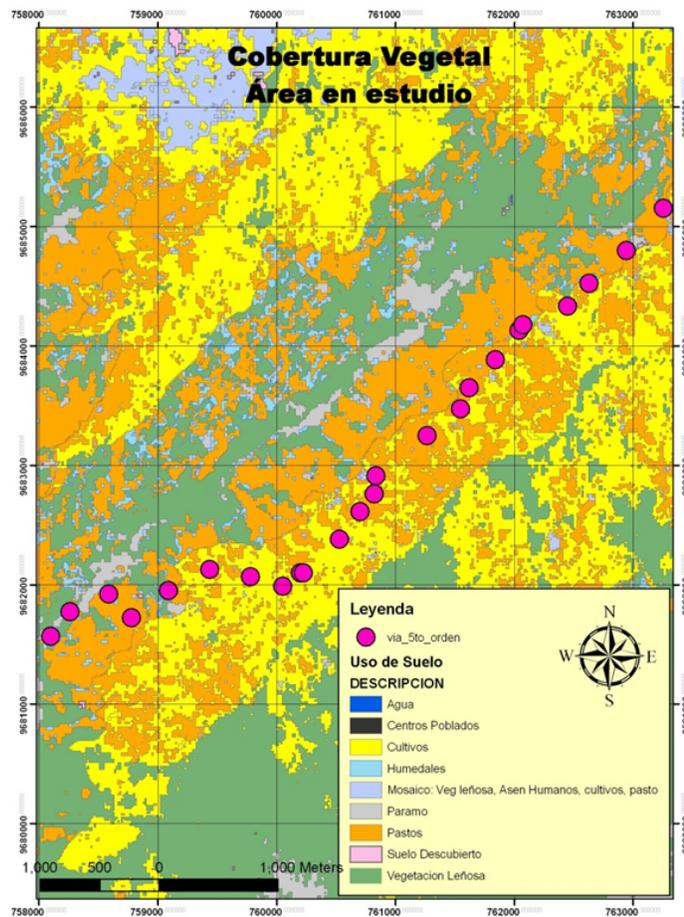


Figura 16. Cobertura vegetal de la zona del proyecto  
Fuente: Universidad del Azuay, 2004

De acuerdo a la Figura 17 de uso potencial del suelo de la zona en estudio, existen dos diferentes áreas de uso potencial en el lugar específico de construcción de la vía que son:

- Uso potencial para ganadería extensiva / semi – intensiva: este uso potencial está determinado por terrenos aptos para pastos. Por un lado, la ganadería extensiva es la que genera agrosistemas convencionales o tradicionales para la producción animal y se caracterizan por utilizar el territorio de manera perdurable, siendo parte de los ciclos naturales. Dentro de la ganadería extensiva se encuentra la ganadería sostenible, la que mantiene un nivel de producción sin perjudicar al medio ambiente. Por otro lado, la ganadería extensiva / semi – intensiva es la actividad que mezcla la ganadería extensiva con la intensiva. La ganadería intensiva es la que mecaniza y racionaliza los procesos con el fin de incrementar la producción y su objetivo básico es la mayor producción en el menor tiempo posible. La vía en proyecto atraviesa por este tipo de uso potencial en aproximadamente 5.5 km.
- Uso potencial para protección de la cobertura vegetal / bosques de protección / reforestación. Este tipo de uso potencial se basa en la protección total o parcial de los terrenos forestales existentes. En el terreno donde atravesará la vía existen pocos remanentes de vegetación; y la vía atraviesa por este tipo de uso potencial en aproximadamente 2.0 km.

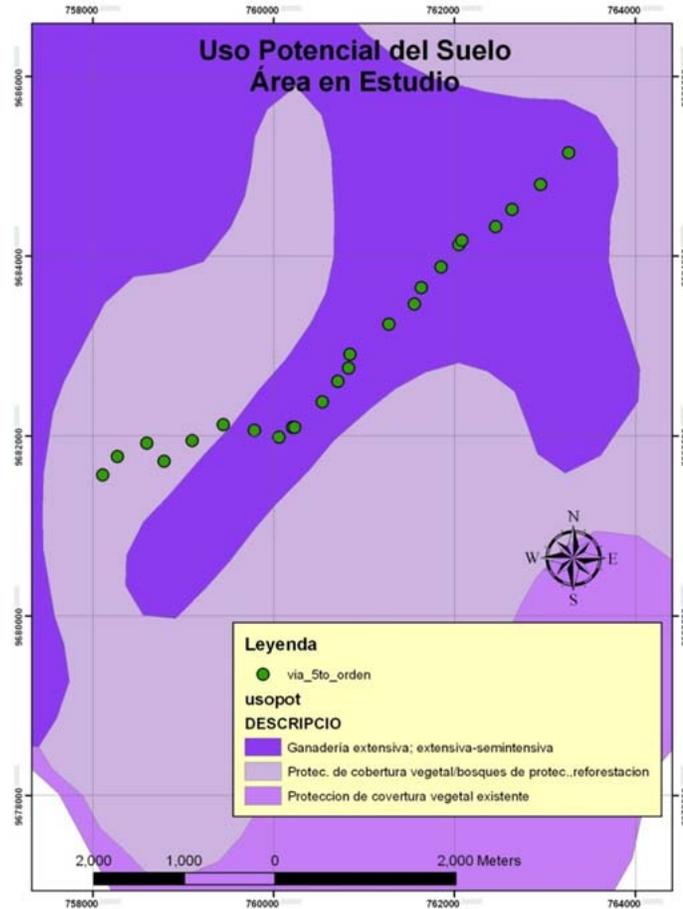


Figura 17. Uso potencial del suelo del área en estudio  
Fuente: Universidad del Azuay, 2004

#### 2.2.1.10 Agua

Como lo indica la Figura 18, la zona del proyecto se encuentra ubicada en la subcuenca del Río Collay; y forma parte de la cuenca media del Río Paute; esta subcuenca abarca los cantones de El Pan, Sevilla de Oro y Gualaceo; se encuentra entre las cotas 2200 y 3700 msnm aproximadamente y tiene una extensión de 23,936.85 Ha. (Ministerio del Ambiente, 2008)

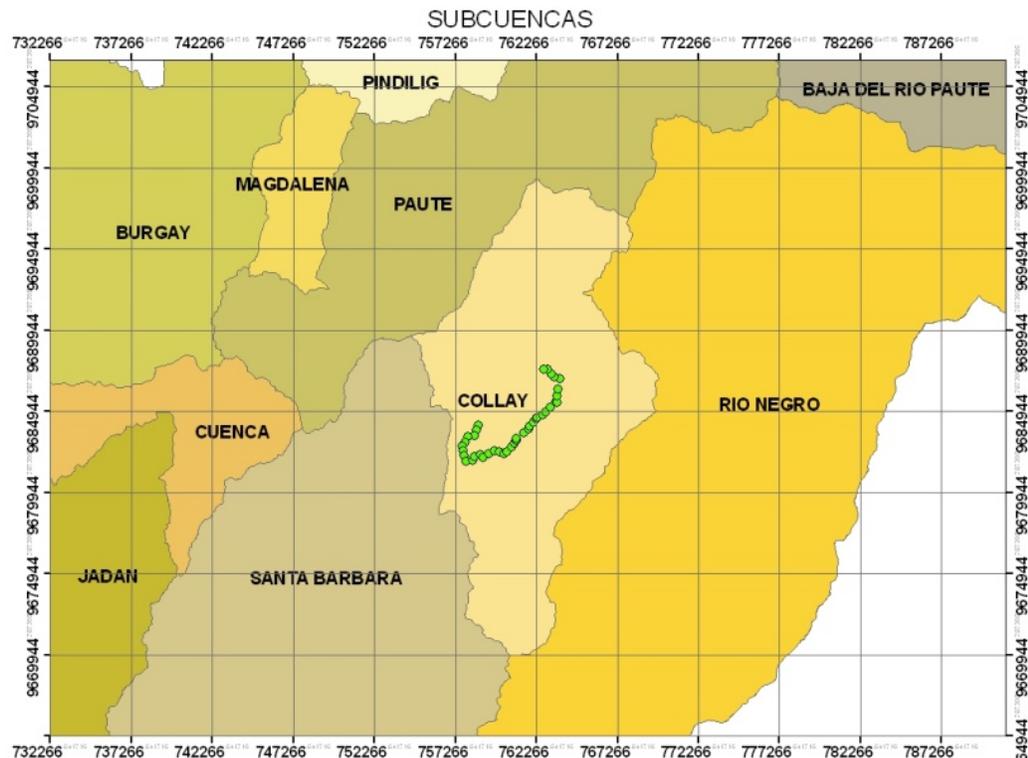


Figura 18. Subcuencas hidrográficas de la zona  
Fuente: Universidad del Azuay, 2004

El Río Paute se origina por la unión del Río Cuenca y el Río Santa Bárbara en la parte sur de la Cordilleras de los Andes, en la parte norte de la provincia del Azuay, luego pasa a ser el límite entre las provincias del Azuay y Cañar, y después desciende hacia el oriente en la provincia de Morona Santiago.

El Río Collay nace de la unión del Río Pilares con la Quebrada Huagrarrumi, a lo largo de su recorrido posee un gran número de quebradas, riachuelos y canales de aporte; lamentablemente no todas están registradas ni con nombre, sin embargo, se conoce que los principales afluentes del Collay son el Río Cebadillas y el Río Martirio. Mientras sus aguas corren en dirección noreste después de su formación; se suman varias quebradas, entre las se tiene: la

Quebrada Chorro Blanco y la Quebrada Chontal; aguas abajo los Ríos Potrerillos y Martirio se vuelven afluentes del Collay; y más abajo en dirección norte noroeste se unen, la Quebrada Osoloma y el Río Nemecer. Finalmente su cauce avanza hasta convertirse en afluente del Río Paute.

Los sistemas de drenaje que se originan en la cuenca del Río Collay tienen un régimen hidrológico permanente, esto significa que los estiajes temporales anuales son de poco impacto manteniendo sus caudales en promedio y a lo largo del tiempo mantienen su flujo relativamente constante.

En cuanto a los datos estimados de caudales del Río Collay se ha considerado a toda la cuenca de aporte y los resultados son:

- Caudal medio,  $Q: 11.34 \text{ m}^3/\text{s}$ ,
- Caudal mínimo,  $Q: 5.55 \text{ m}^3/\text{s}$ ; y,
- Caudal máximo,  $Q: 15.30 \text{ m}^3/\text{s}$ . (Ministerio del Ambiente, 2008).

Los datos fueron calculados en base a la información geográfica mostrada en la Figura 19.

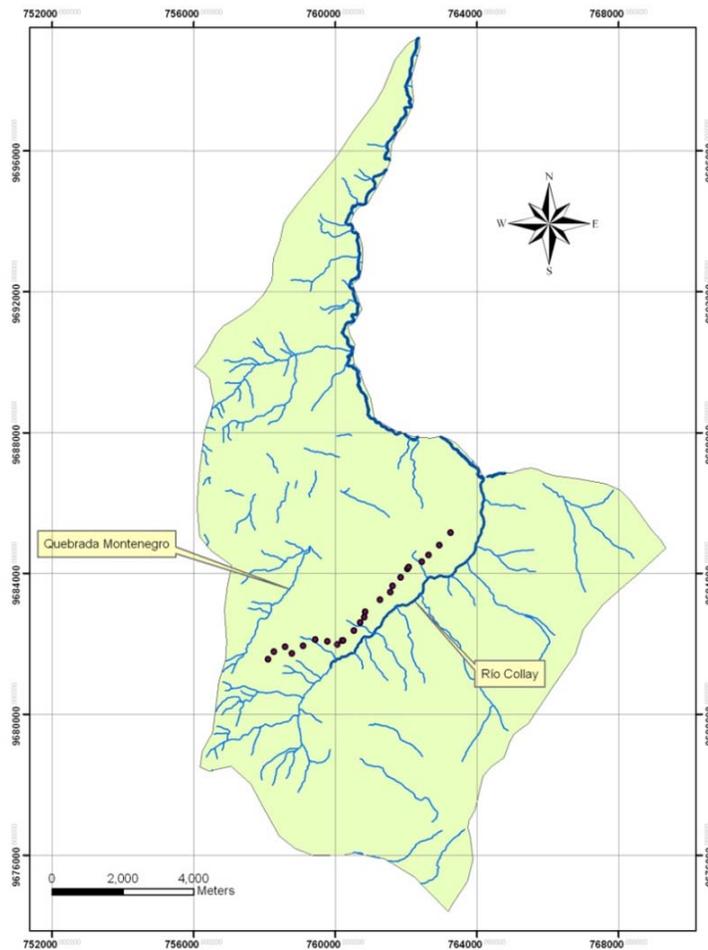


Figura 19. Hidrografía en la zona de influencia del proyecto  
Fuente: Universidad del Azuay, 2004

A lo largo del recorrido donde se emplazará la vía se observaron algunos pasos de agua, que son parte de los riachuelos y quebradas que atraviesan la vía a construirse; y se los detallan en la Tabla 2.

Tabla 2. Pasos de agua encontrados a lo largo de la vía

<b>Código</b>	<b>x</b>	<b>y</b>
pa1	758454	9681404
pa2	758640	9681450
pa3	758698	9681467
pa4	758840	9681558
pa5	758852	9681654
pa6	758926	9681702
pa7	758929	9681770
pa8	759010	9681842
pa9	759060	9681856
pa10	759093	9681887
pa11	759186	9681928
pa12	759328	9681939
pa13	759724	9681803
pa14	759818	9681921
pa15	760435	9682436
pa16	760600	9682662
pa17	760637	9682657
pa18	760978	9682881
pa19	761584	9683265
pa20	761626	9683341
pa21	761706	9683419
pa22	762534	9683738
pa23	762689	9683968
pa24	762795	9684052
pa25	762935	9684216

Fuente: Visita de campo realizada al proyecto, 2014

### **2.2.1.11 Aire**

La metodología para evaluar, diagnosticar y monitorear la calidad del aire, fue realizar un inventario de los posibles puntos de emanación de gases, polvos, o malos olores, mediante el recorrido del posible trayecto en donde se emplazará la vía; de esta manera se clasificaron en puntos fijos y móviles.

Existen tres variables que determinan la calidad del aire ambiente: partículas de polvo, gases provenientes de fuentes fijas o móviles y malos olores. La identificación de estos se resume en la Tabla 3.

Tabla 3. Análisis de la calidad del aire en la zona del proyecto

AREA DE INFLUENCIA	INDICADORES CONTAMINANTES			
	GASES		PARTÍCULAS DE POLVO	MALOS OLORES
	F. Fijas	F. Móviles		
Directa	Al ser una zona completamente rural no existen fuentes fijas de emanación de gases, partículas de polvo o malos olores.	No existe emanación de gases porque en la zona de influencia directa no hay vías, existen senderos peatonales y caminos de herradura.	La generación de partículas de polvo es mínima al no existir ningún tipo de vialidad, el único generador de polvo es el viento y en época seca. También los transeúntes a pie o caballo que transitan la zona.	No existe la presencia de malos olores.
	Las localidades que forman parte del All no poseen ningún tipo de industria o fábrica; por lo que no se encontraron fuentes de emanación de gases fijas.	En las localidades del All se presenta circulación de vehículos pequeños y pesados.	El nivel de polvo estaría relacionado con el volumen de tráfico vehicular pues las vías del All son de lastre y tierra.	No existe la presencia de malos olores.

Fuente: Pesantez J. , 2013

Al tratarse de una zona donde predominan los terrenos de pastoreo y de cultivo; y al no existir fábricas que emanen gases hacia el ambiente, se concluye que no existen fuentes considerables que emitan contaminación al componente aire; si bien, existen vías en los poblados cercanos: Santa Teresa y La Merced, éstas, son poco transitadas, esto se lo detalla en la Tabla 4.

Tabla 4. Monitoreo del aire en los puntos extremos de la vía

<b>Componente</b>	<b>Parámetros</b>	<b>Unidad</b>	<b>LMPs (TULAS)</b>	<b>P.1– Cristo Rey</b>	<b>P.2– San Marcos</b>
Calidad de aire	Monóxido de carbono	µgr/m3	30000	6238.28	5877.2
	Dióxido de nitrógeno	µgr/m3	200	31.82	17.11
	Dióxido de azufre	µgr/m3	500	19.86	10.16
Material Particulado	PM 2.5	µgr/m3	50	6	11
	PM 10	µgr/m3	100	41	54
Ruido	Valor corregido dB(A)	Decibeles	VC≤ RF +10 dB(A)	49.7	43.9
	Ruido de fondo NPSeq(A)	Decibeles	VC≤ RF +10 dB(A)	49.3	43.3

Fuente: Estudio para la calidad de aire en el sector del proyecto, 2014

Todos los parámetros analizados en el monitoreo de aire han sido evaluados con los límites máximos permisibles (LMPs) del Libro IV del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (TULAS); y, todos los parámetros

evaluados cumplen con la norma establecida de calidad de aire, material particulado y ruido en la zona del proyecto: Apertura y Construcción de la vía Montenegro – Collay – San Marcos.

### **2.2.2 Medio Biológico y Perceptual**

El área de estudio se encuentra dentro de la zona de vida clasificada como “Bosque siempre verde montano alto” (Figura 20). Se caracteriza por presentar formaciones vegetales de transición entre el bosque montano y los páramos. Es similar al bosque nublado en la fisonomía; principalmente por la cantidad de musgos y especies epífitas. Los arboles tienden a formar troncos irregulares, ramificados desde la base y muy inclinados. La vía cruza por esta formación aproximadamente en un 86%, es decir alrededor de 6.45 km. (Sierra, 1999).



Figura 20. Zona de vida (Bosque siempre verde montano alto)

Dentro de otro tipo de clasificación de zonas de vida, en donde los datos provienen principalmente del clima; se clasifica la zona de estudio como Bosque

Húmedo Montano Bajo. El rango de precipitaciones pluviométricas en esta zona varía entre los 500 y 1000mm, tiene un clima que está entre los 12 y 18°C. (Holdridge, 1967).

En los 1.05 km., (14%) restantes, la vía atraviesa por la zona de vida denominada como páramo herbáceo. Este páramo del sector sur de la cordillera oriental se caracteriza por presentarse comúnmente en cotas entre los 2800 – 2900 msnm hasta un poco más de los 3000 y bordea altitudinalmente hacia abajo con la ceja de montaña arbustiva o con zonas degradadas o cultivadas, tal como se puede apreciar en la zona de estudio. La flora característica son las hierbas en penacho y comúnmente los géneros Calamagrostis, festuca, stipa, entre otras; y, generalmente están entremezclados con otras hierbas y pequeños arbustos. (Figura 21) (Sierra, 1999).



Figura 21. Zonas de vida en el sector del proyecto vial  
Fuente: Universidad del Azuay, 2004

La vía Montenegro – Collay – San Marcos está ubicada a una distancia entre 2000 y 4000 metros al norte del Bosque protector Collay en la Provincia del Azuay, dentro del bosque protector Collay, bosque faunístico de nula concentración de animales en peligro de extinción pero con una enorme calidad paisajística.

Según la declaratoria del Bosque Protector Collay (Ministerio del Ambiente, 2008), el área total (3.991,51 Has) tiene un 54.96% entre ganadería y otros usos; y una cobertura vegetal natural de 45.36%. La proyección de la vía intersectará la zona ganadera del bosque, pasando por los límites del sector en donde se encuentra la cobertura vegetal (ver Figura 22), por tal motivo, el presente trabajo define una metodología basada en el análisis, evaluación y diagnóstico de los elementos que componen el medio ambiente.

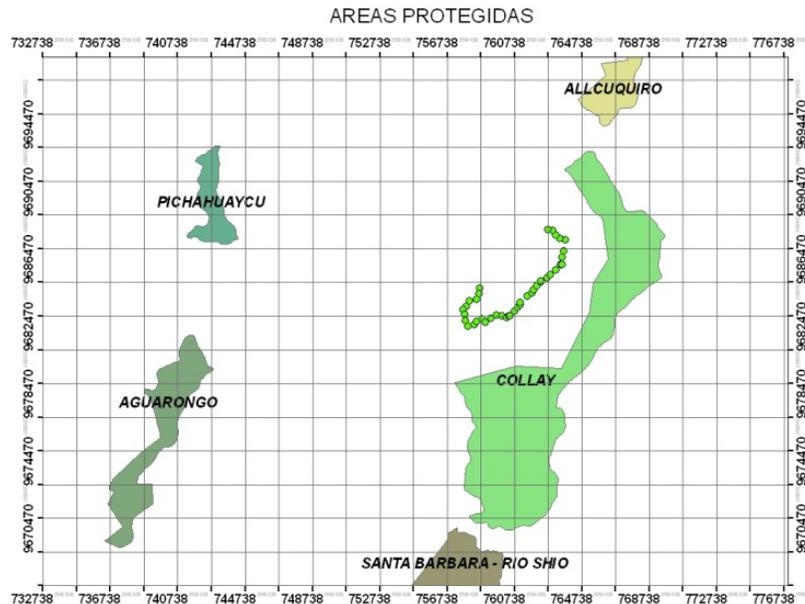


Figura 22. Áreas protegidas con respecto a la vía  
Fuente: Universidad del Azuay, 2004

## 2.2.2.1 Factores Biológicos

### 2.2.2.1.1 Flora

Para la evaluación de la flora presente en el lugar de estudio, se realizaron dos fases, fase de campo y fase de laboratorio.

La **fase de campo**, consistió en determinar el área de muestreo o de observación de la vegetación del lugar, la cual se desarrolló dentro del área de influencia del proyecto. Se procedió a la toma de fotografías de las especies de plantas, identificación in – situ y se aplicó la técnica de colección al azar, que consiste en realizar recorridos por el lugar de estudio y coleccionar las especies de plantas que se encuentran presentes, técnica que permite obtener un listado de las especies presentes en el sitio.

La **fase de laboratorio** consistió en identificar las especies de plantas que se coleccionaron en la fase de campo; y también, realizar una comparación con la información bibliográfica y digital florística de la zona. Se realizó una caracterización del grado de amenaza con la redlist de la IUCN (International Union for Conservation of Nature) y con los apéndices de la CITES (ver Tabla 5). La IUCN Red List of Threatened Species, es ampliamente reconocida como la mayor y más completa aproximación del estado de conservación de las plantas y especies animales; cuyo objetivo es proveer información y analizar el estado, tendencias y amenazas de las especies; con la finalidad de informar y catalizar acciones para la conservación de la biodiversidad.

La CITES, Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre, en sus apéndices I, II y III (Tabla 6); indica diferentes niveles y tipos de protección ante la explotación excesiva para usos comerciales de recursos naturales.

Tabla 5. Claves y Siglas de los estados de conservación

<b>Claves de Conservación</b>				
<b>Redlist=IUCN</b>			<b>CITES</b>	
				Ningún
NE	Not Evaluated	No evaluado	NA	apéndice
		Información		
DD	Data deficient	insuficiente	AI	Apéndice 1
LC	Least concern	Preocupación menor	All	Apéndice 2
	Near			
NT	Threatened	Casi amenazado	AIII	Apéndice 3
VU	Vulnerable	Vulnerable		
EN	Endagered	En peligro		
	Critical			
CR	endagered	En peligro crítico		
	Extint in the	Extinto en la		
EW	wild	naturaleza		
EX	Extint	Extinto		

Fuente: Página web de la IUCN, <http://www.iucn.org/>

Tabla 6. Listado de especies de fauna

Nombre Común	Nombre científico	Familia	Estado de conservación	
			Redlist-IUCN	CITES
	<i>Lachemillaorbiculata</i>	Rosaceae	NE	NA
Kikuyo	<i>Pennisetumclandestinum</i>	Poaceae	NE	NA
Trébol	<i>Trifoliumrepens</i>	Fabaceae	NE	NA
	<i>Hypochoerissp</i>	Asteraceae	NE	NA
Valeriana	<i>Valeriana sp</i>	Valerianaceae	NE	NA
Diente de león	<i>Taraxacumofficinale</i>	Asteraceae	NE	NA
	<i>Diplostephium rupestre</i>	Asteraceae	NE	NA
	<i>Gynoxysbuxifolia</i>	Asteraceae	NE	NA
	<i>Gynoxysspp</i>	Asteraceae	NE	NA
	<i>Berberisconferta</i>	Berberidaceae	NE	NA
	<i>Tournefortia fuliginosa</i>	Boraginaceae	NE	NA
	<i>Hedyosmumsp</i>	Chloranthaceae	NE	NA
	<i>Gunnera pilosa</i>	Gunneraceae	NE	NA
	<i>Brachyotumledifolium</i>	Melastomataceae	NE	NA
	<i>Siphocampylusgigantus</i>	Campanulaceae	NE	NA
	<i>Valleastipularis</i>	Elaeocarpaceae	NE	NA
	<i>Siparunaechinata</i>	Monimiaceae	NE	NA
	<i>Myrcianthesrhopaloides</i>	Myrtaceae	NE	NA
	<i>Myrcianthespp</i>	Myrtaceae	NE	NA
	<i>Hesperomeles lanuginosa</i>	Rosaceae	NE	NA

Tabla 6. Listado de especies de fauna (Continuación).

Nombre Común	Nombre científico	Familia	Estado de conservación	
			Redlist-IUCN	CITES
	<i>Piperspp.</i>	Piperaceae	NE	NA
	<i>Cervantesia tomentosa</i>	Sanatalaceae	NE	NA
	<i>Frezieraverrucosa</i>	Theaceae	NE	NA
	<i>Frezieracanescens</i>	Theaceae	NE	NA
	<i>Frezieraspp</i>	Theaceae	NE	NA
Pumamaqui	<i>Oreopanaxsp</i>	Araliaceae	NE	NA
Quishuar	<i>Buddlejaincana</i>	Budlejaceae	NE	NA
Suro	<i>Cortaderiaspp.</i>	Poaceae	NE	NA
Eucalipto	<i>Eucalyptussp</i>	Myrtaceae	NE	NA
Pino	<i>pinuspatula</i>	Pinaceae	NE	NA
Yashipa	<i>pteridiumarachanodeum</i>	Denstedtiacea	NE	NA
Gañal	<i>oreocallis grandiflora</i>	Proteaceae	NE	NA
	<i>Styloceraslaurifolium</i>		NE	NA
	<i>calamagrostisefussa</i>		NE	NA
	<i>stipasp</i>		NE	NA
	<i>bromeliasp</i>		NE	NA
	<i>gentianasedifolia</i>		NE	NA
	<i>miconiasp</i>		NE	NA
	<i>myrsine andina</i>		NE	NA
Sarar	<i>Weinmanniafagaroides</i>		NE	NA
	<i>Clusiaspp</i>		NE	NA
Chilca	<i>Baccharisspp</i>		NE	NA

Fuente: CITES, 2010

### **2.2.2.1.2 Fauna**

Debido a que las actividades antrópicas juegan un papel importante en el comportamiento de los distintos grupos de animales presentes en el área de estudio, se realizó una breve evaluación de estos para conocer su estado actual durante la fase de campo (ver Tabla 7). Para la evaluación de la fauna se aplicaron técnicas de observación, encuestas a los pobladores del sector e información secundaria como revisión bibliográfica especializada de cada grupo, como lo son mamíferos, aves, anfibios y reptiles del Ecuador. En cuanto a la técnica de observación directa consistió en cubrir toda el área en estudio, (recorrido de todo el sector donde se construirá la vía Montenegro – Collay – San Marcos) especificando más interés en los remanentes de vegetación arbustiva y menos, en la zonas de potreros y cultivos, con el fin de determinar los principales grupos y las principales especies de fauna de la zona.

Cabe recalcar que las especies obtenidas en la investigación pertenecen al área de influencia directa e indirecta.

Tabla 7. Aves en la zona del proyecto

Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Estado de conservación	
			RedList -UICN	CIT ES
Quilillico	<i>Falco sparverius</i>	Falconidae	LC	All
Perdiz goliblanca	<i>Geotrygonfrenata</i>	–	LC	NA
Canastero	<i>Asthenesflammulata</i>	–	LC	NA
Gallinazo Negro	<i>Coragypsatratus</i>	Accipitridae	LC	NA
Colaesoína de azara	<i>Sinallacisazarae</i>	Turdidae	–	NA
Gavilán	<i>Buteopolyosoma</i>	Turdidae	LC	All
Golondrina ventricafe	<i>Notiochelidonmurina</i>	Trochilidae	LC	NA
Jilguero encapuchado	<i>Cardelismagelanica</i>	Trochilidae	LC	NA
Matorralero nuquirrufo	<i>Atlapeteslatinuchus</i>	Trochilidae	LC	NA
Chugo / Lapo	<i>Pheucticuschrysog</i>	Trochilidae	LC	NA
Mirla	<i>Turdusfuscater</i>		LC	NA
Cotinga crestiroja	<i>Ampelionrubocristat</i>	Laridae	LC	NA
Azulejo / Urraquita turquesa	<i>Cyanolycaturcosa</i>	Hirundinida	LC	NA
Taparabo unicolor	<i>Scytalopus unicolor</i>	Furnariidae	–	NA
Pava andina	<i>Penelopemontagnii</i>		–	NA
Quindi / Colancintillo	<i>Lesbia nuna</i>	Fringillidae	LC	All
Orejivioleta ventriazul	<i>Colibricoruscasn</i>	Emberizad	LC	All
Rayito brillante	<i>Aglaeactiscupripenni</i>	Cotingidae	LC	All
Vencejo	<i>Streptoprocnezonari</i>	Corvidae	LC	NA

Fuente: CITES, 2010

Para determinar el estado de conservación y el grado de endemismos el presente trabajo se basa en la información de las listas rojas. IUCN Red List y en los apéndices de CITES, (detallado en la Tabla 8).

Tabla 8. Herpetos de la zona del proyecto

Nombre Común	Nombre científico	Estado de conservación	
		IUCN	CITES
Rana marsupial andina	<i>Gastrothecariobambae</i>	EN	NA
Rana de san lucas	<i>Gastrothecapseustes</i>	EN	NA
Lagartija minadora	<i>Pholidobulusmacbrydei</i>	NT	NA
Lagartija de festa	<i>Stenocercusfestae</i>	VU	NA
Guagsa común	<i>Stenocercusguentheri</i>	NT	NA
Lagartija minadora	<i>Pholidobolusmontium</i>	EX	NA

Fuente: CITES, 2010



Figura 23. Anfibio de la zona del proyecto (G. Pseustes)

De acuerdo a las visitas de campo, se pudieron visualizar los mamíferos que se detallan en la Tabla 9.

Tabla 9. Mamíferos en la zona del proyecto

Nombre Común	Nombre Científico	Estado	
		RedList– UICN	CITES
Zarigüeya andina	<i>Didelphispernigra</i>	NE	NA
Murciélago vespertino montano	<i>Myotisoxotus</i>	LC	NA
Murciélago orejón andino	<i>Histiotusmontanus</i>	LC	NA
Conejo silvestre Guanta	<i>Sylvilagusbrasiliensis</i>	LC	NA
andina/Yamala	<i>Cuniculustaczanowskii</i>	NT	NA
Lobo /Raposo	<i>Lycalopexculpaeus</i>	LC	All
Oso andino	<i>Tremarctosornatus</i>	VU	AI
Comadreja/chucurillo	<i>Mustela frenata</i>	LC	NA
Gato de monte	<i>Leoparduspajerus</i>	NT	NA
Puma/León	<i>Puma concolor</i>	LC	All
Tapir de montaña/Gran bestia	<i>Tapiruspinchaque</i>	EN	AI

Fuente: CITES, 2010

### 2.2.2.2 Factores Perceptuales

El paisaje que se distingue en el área de estudio está representado principalmente por laderas, pequeñas planicies y colinas medianas donde se asientan pastizales con ganado (potreros), cultivos de maíz y pequeños huertos;

así como existe vegetación de la zona; arbustos y bosques. A nivel de infraestructura no existen edificaciones, con excepción de tres casas provisionales para descanso en el caserío de Cristo Rey y una capilla (Figura 24).



Figura 24. Vista del sector conocido como Cristo Rey



Figura 25. Panorámica del área del proyecto

El sitio específico por donde está diseñada la ubicación de la vía Montenegro – Collay – San Marcos (Figura 25), muestra un paisaje en donde se puede apreciar la parte centro – norte del Bosque Protector Collay,

específicamente los cerros Caricollay y Warmicollay (Collay hombre y Collay mujer), de gran atractivo paisajístico y escénico.

### 2.2.3 Descripción del Medio Socioeconómico

#### 2.2.3.1 Factores Demográficos

La población del Cantón El Pan, según el último Censo de Población y Vivienda, (INEC, 2010), era de 3036 habitantes, considerando una tasa de crecimiento del 1%, basados en el crecimiento poblacional intercensal, se tiene en el año 2015, El Pan cuenta con 3160 habitantes a nivel cantonal. El 84%, correspondiente a 2655 habitantes, residen en el área rural, se caracteriza por ser una población joven, ya que el 34.59% son menores de 20 años.

El sector del proyecto se encuentra dentro de la parroquia rural de San Vicente, por lo tanto el presente trabajo se enfoca en la población asentada en y alrededor de esa localidad.

Como se muestra en la Tabla 10, en la Parroquia San Vicente existen 1840 habitantes al año 2015, de los cuales 851 son hombres (46.25%) y 989 son mujeres (53.75%).

Tabla 10. Distribución por género de la Parroquia San Vicente

<b>Sexo</b>	<b>Casos</b>	<b>%</b>	<b>% Acumulado</b>
Hombre	851	46.25%	46.25%
Mujer	989	53.75%	100.00%
<b>TOTAL</b>	<b>1840</b>	<b>100.00%</b>	

Fuente: INEC, 2010

En cuanto al área de influencia directa, donde se emplazará la vía, se encuentra el pequeño caserío de Cristo Rey al cual una vez al año acuden decenas de personas para celebrar las fiestas patronales; se pudieron contabilizar 6 viviendas a lo largo de los 7.5 km., estas edificaciones sirven para almacenaje de animales como pollos, gallinas, cuyes y cerdos, puesto que ninguna persona vive en ellas.

Por lo que se considera afectados directos a la gente dueña de los predios donde atravesará la vía (Figura 26), por esta razón se procedió a elaborar un catastro de frentistas que se presenta en el Anexo A.

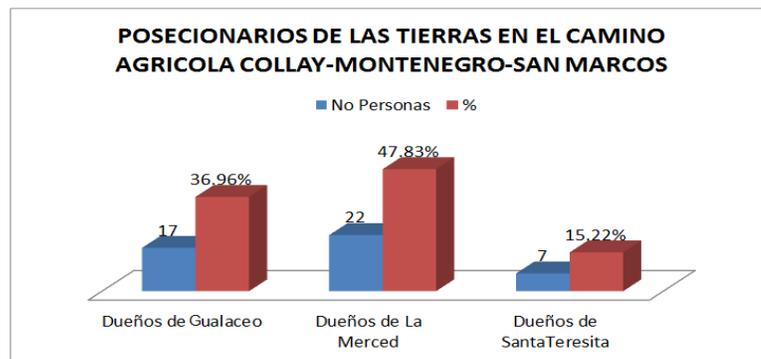


Figura 26 Distribución de los dueños afectados.  
Fuente: INEC, 2010

Con respecto a la tenencia de vivienda en el Cantón El Pan, existe un total de 2092 viviendas de las cuales 634 se encuentran dentro de la Parroquia El Pan, mientras que 1458 se encuentran en la Parroquia San Vicente. (INEC, 2010).

Tabla 11. Tipo de vivienda en el Cantón El Pan

<b>Tipo de Vivienda</b>	<b>Casos</b>	<b>%</b>	<b>% Acumulado</b>
Casa / Villa	1820	87.00%	87.00%
Departamento en casa o edificio	11	0.53%	87.52%
Cuarto (s) en casa de inquilinato	1	0.05%	87.57%
Mediagua	74	3.54%	91.11%
Rancho	62	2.96%	94.07%
Covacha	48	2.29%	96.37%
Choza	58	2.77%	99.14%
Otra vivienda particular	17	0.81%	99.95%
Convento o institución religiosa	1	0.05%	100.00%
<b>TOTAL</b>	<b>2092</b>	<b>100.00%</b>	

Fuente: INEC, 2010

Tabla 12. Tipo de vivienda en la Parroquia San Vicente

<b>Tipo de Vivienda</b>	<b>Casos</b>	<b>%</b>	<b>% Acumulado</b>
Casa / Villa	1251	85.80%	85.80%
Departamento en casa o edificio	3	0.21%	86.01%
Cuarto (s) en casa de inquilinato	1	0.07%	86.08%
Mediagua	55	3.77%	89.85%
Rancho	60	4.12%	93.96%
Covacha	36	2.47%	96.43%
Choza	45	3.09%	99.52%
Otra vivienda particular	7	0.48%	100.00%
<b>TOTAL</b>	<b>1458</b>	<b>100.00%</b>	

Fuente: INEC, 2010

La Tabla 11 indica que 1820 viviendas a nivel cantonal son del tipo casa o villa, lo que corresponde a un 87%, siendo el principal tipo de vivienda utilizado por la gente; en segundo lugar se encuentran las mediaguas con el 3.54%, en tercer lugar los ranchos con el 2.96% y en el cuarto lugar se ubica la tenencia de chozas con el 2.77%.

A nivel parroquial, la Tabla 12 indica que San Vicente tiene el 85.8% de habitantes viviendo en casas o villas, seguido del tipo de vivienda rancho con el 4.12%, en tercer lugar está la mediagua con 3.77%, la choza con un 3.09% se ubica en cuarto lugar; y finalmente las categorías de casa de inquilinato, covacha y otra vivienda con menos del 3% cada una. Con respecto al promedio de personas por vivienda a nivel cantonal, se tiene que es de 3.92 a nivel urbano; y, de 3.32 a nivel rural. San Vicente (parroquia rural) tiene un promedio de 3.02 personas por vivienda. Tabla 13 y Tabla 14.

Tabla 13. Promedio de habitantes por vivienda a nivel cantonal

<b>Área</b>	<b>Casos</b>	<b>Promedio</b>	<b>%</b>	<b>% Acumulado</b>
Urbana	124	3.92	36.69%	36.69%
Rural	214	3.32	63.31%	100.00%
<b>TOTAL Y PROMEDIO</b>	<b>338</b>	<b>3.62</b>	<b>100.00%</b>	

Fuente: INEC, 2010

Tabla 14. Promedio de personas por vivienda a nivel parroquial

<b>Área</b>	<b>Casos</b>	<b>Promedio</b>	<b>%</b>	<b>% Acumulado</b>
Rural	610	3.32	100.00%	100.00%
<b>TOTAL Y PROMEDIO</b>	610	3.32	100.00%	

Fuente: INEC, 2010

Con respecto al nivel de educación, a nivel cantonal, se cuenta con cinco instituciones de educación básica, una está ubicada en el centro cantonal; las cuatro restantes se ubican en la Parroquia San Vicente (Tabla 15). Todas las escuelas tienen buena infraestructura, ninguna sufre de déficit debido a la limitada cantidad de educandos (as) existentes.

Tabla 15. Instituciones de educación básica en el Cantón El Pan

<b>Plantel</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Tipo</b>	<b>Zona</b>	<b>Sexo</b>	<b>No. Años</b>	<b>No. Alumnos</b>	<b>No. Profesores</b>
Nicanor Corral	El Pan	Fiscal	Urbana	Mixta	6	115	5
Alfonso Malo	La Merced	Fiscal	Rural	Mixta	6	97	6
José Domingo Lamar	San Vicente	Fiscal	Rural	Mixta	6	95	7
Miguel León	Santa Teresa	Fiscal	Rural	Mixta	6	54	3

Fuente: INEC, 2010

En lo que respecta a la educación media (colegios), existe uno a nivel cantonal, ubicado en el centro del cantón. El Colegio nacional Técnico El Pan, cuenta con 125 alumnos, 17 aulas y 23 profesores (GAD Municipal del Cantón El Pan, 2012).

El nivel de analfabetismo en la población del Cantón El Pan se encuentra en un 10.75%, siendo del 85.58% en personas de 3 a 5 años, 6.99% en la población que se encuentra entre los 6 y 12 años, del 1.01% en personas de 13 a 18 años, 0.32% en la gente que se encuentra entre los 19 y 25 años y finalmente del 13.18% en personas mayores a 26 años, tal como lo indica la siguiente tabla. (INEC, 2010).

De acuerdo a lo que se observa en la Figura 27, es que el 4.24% de los hombres del Cantón El Pan no saben leer, mientras que en las mujeres la cifra aumenta a 6.52%.

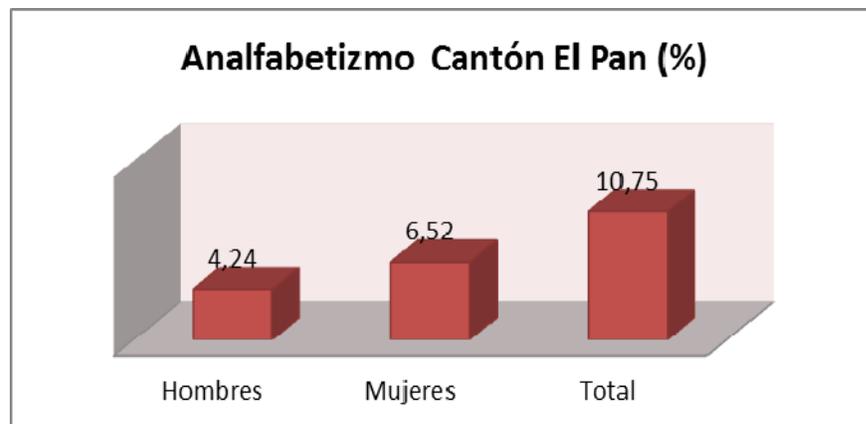


Figura 27. Tasa de analfabetismo en el Cantón El Pan  
Fuente: INEC, 2010

El analfabetismo a nivel parroquial (Figura 28) muestra que San Vicente posee un 12.62% de analfabetismo, el 4.78 % de hombres son analfabetos y el 7.84% en mujeres.

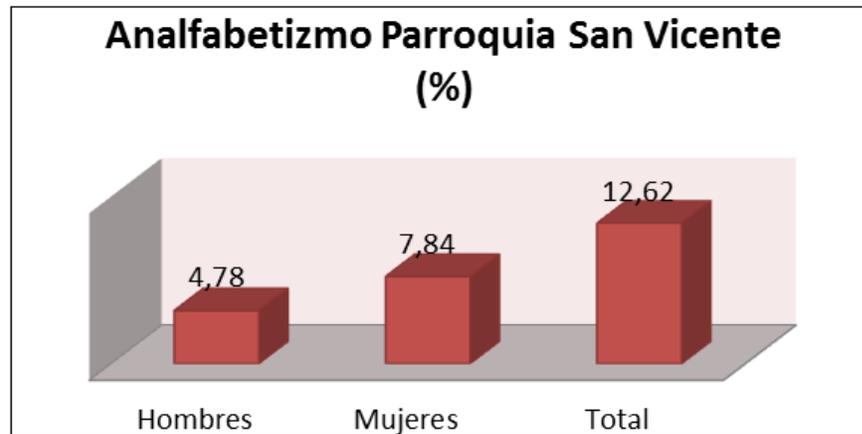


Figura 28. Tasa de analfabetismo en la Parroquia San Vicente  
Fuente: INEC, 2010

### 2.2.3.2 Factores Socioeconómicos

A nivel cantonal la población panense se dedica a la labranza de la tierra, principalmente para los cultivos de maíz, fréjol y habas, razón por la cual, en la provincia se le dio el nombre de “el granero del Azuay”. En los últimos años la producción agrícola se ha expandido y se cultiva también papa, tomate de árbol y mora. (EDGPATAM, S.f., 2011).

Generalmente la agricultura está presente en todos los hogares, ya sea como actividad productiva o, como economía de subsistencia; que permite a sus habitantes reducir sus egresos por consumo de sus propios productos. La ganadería también es una actividad muy importante, pues es una actividad

productiva en todo el cantón, debido a sus extensos pastizales. (EDGPATAM, S.f., 2011)

Las mujeres panenses son muy hábiles y trabajadoras, poseen destrezas para la costura y para los tejidos de lana y paja toquilla. Los hombres tiene trabajos más de albañilería, construcción o como obreros, también hay buenos ebanistas y artesanos que trabajan principalmente en madera. Otros, se dedican a la elaboración de juegos pirotécnicos, algunos panenses están dedicados al transporte con taxis, camionetas o camiones que sirven de movilización a los habitantes principalmente de la zona rural. Y finalmente, otros pobladores se dedican a la crianza de animales menores o de corral. (EDGPATAM, S.f., 2011).

En los últimos tiempos, en este sector al igual que en toda la región austral, se ha producido una gran migración hacia el exterior, teniendo a Estados Unidos y España como los principales destinos, esto ha representado considerables ingresos para las familias del Cantón El Pan, sin embargo, ha generado de forma paralela, una serie de problemas sociales, especialmente al interior de cada familia.

La Figura 29 detalla que el 10% de personas que residen en el AID del proyecto, se dedica a los quehaceres domésticos como actividad principal, el 17% está dedicado a la agricultura, el 23% se dedican a otros trabajos, entre los cuales sobresalen: servidores públicos, docencia, comerciantes, obreros y finalmente, la ganadería se presenta como actividad principal con un 50%.



Figura 29. Ocupación de la población en las Áreas de Influencia  
Fuente: INEC, 2010

En lo concerniente al transporte, para acceder al Cantón El Pan, desde la capital azuaya, Cuenca, no se cuenta con un transporte público directo; se tiene que escoger entre las siguientes cooperativas de trasportes, las mismas que realizan los recorridos hacia El Pan en diferentes turnos y cubriendo las siguientes rutas:

- Cuenca – El Descanso – Paute – Guachapala – El Pan – Sevilla de Oro – Macas;
- Cuenca – El Descanso – Paute – Guachapala – El Pan – Sevilla de Oro – Amaluza.

Siendo las principales cooperativas de transporte las siguientes:

- Transportes Turismo Oriental;
- Transportes Alpes Orientales.

En la ciudad de El Pan hay empresas y cooperativas de transportes privados que realizan recorridos hacia otros cantones como Paute, Guachapala, Sevilla de Oro con taxis y camionetas. Entre las principales se puede mencionar:

- Transportes Señor de El Pan S. A.;
- Taxis y Camionetas Paute – Guachapala – El Pan;
- Río Paute; y,
- 24 de Septiembre.

#### **2.2.3.2.1 Energía Eléctrica**

El Cantón El Pan, cuenta con una cobertura de servicio eléctrico del 88.80% y a nivel parroquial, San Vicente, cuenta con una cobertura que alcanza el 87.1%. (INEC, 2010). La cobertura no llega al máximo, por el hecho de que existen viviendas abandonadas y alejadas en las comunidades de La Merced y Santa Teresa.

El AID no cuenta con energía eléctrica, mientras que las poblaciones del All, si cuentan con el servicio, que al igual que en todo el cantón, es proporcionado por la Empresa Eléctrica Regional Centro Sur, con sede administrativa en Cuenca.

#### **2.2.3.2.2 Producción**

En el cantón, las principales actividades productivas son la agricultura, la ganadería y en menor proporción la minería.

A nivel local, específicamente en nuestra área de estudio se pueden encontrar grandes praderas dedicadas al cultivo de pastos para la producción

ganadera. También se pudo observar cultivos de maíz y en el caserío de Cristo Rey huertos de hortalizas y frutales.

En el ámbito de producción agrícola cantonal (ver Tabla 16), las variedades utilizadas a mayor escala son: el maíz y el fréjol; y a menor escala son las especies encontradas en huertos familiares donde se puede encontrar: papas, col, malva, artemisa, entre otros; y algunos frutales como: reina claudia, manzana, durazno.

Tabla 16. Producción agrícola del Cantón El Pan

<b>Producto</b>	<b>No. Familias</b>	<b>(%)</b>
MAIZ	111	47.03
MAIZ / FREJOL	34	14.41
MAIZ / PAPAS	8	3.39
MAIZ	2	0.85
HORTALIZAS		
PAPAS	29	12.29
CEBADA /		
HORTALIZAS	2	0.85
FRÉJOL	8	3.39
ARVEJAS	3	1.27
FRUTALES	24	10.17

Fuente: Departamento de Planificación, GAD Municipal El Pan, 2012

El nivel de producción pecuaria en el cantón se lo detalla en la Tabla 17:

Tabla 17. Producción pecuaria del Cantón El Pan

<b>Ganado</b>	<b>No. Familias</b>	<b>(%)</b>
BOVINOS	135	75.84
BOVINOS / PORCINOS	10	5.62
EQUINOS	3	1.69
GALLINAS	2	1.12
PORCINOS	5	2.81
GALLINAS	11	6.18
CUYES	1	0.56

Fuente: Departamento de Planificación, GAD Municipal El Pan

### 2.2.3.2.3 Vialidad

En la zona de estudio no existe ningún tipo de vialidad, solamente senderos peatonales y caminos de herradura (Figura 30).



Figura 30. Camino de herradura en la zona del proyecto

La vialidad es uno de los limitantes de las zonas rurales de La Merced y Santa Teresa. Estas dos comunidades poseen calles asfaltadas o adoquinadas en un mínimo porcentaje dentro de su centro poblado, sin embargo las carreteras que unen las comunidades rurales son de tercer orden, de tierra y en se encuentran en mal estado.

La vía que se proyecta construir es una vía de quinto orden, catalogada como camino vecinal según el MTOP y en donde el tráfico no supera el valor de 100 en su TPDA; indicador que determina el volumen de tráfico promedio diario anual proyectado a 15 o 20 años. La superficie para estas vías es lastre o tierra.

#### 2.2.3.2.4 Servicios Básicos

De acuerdo a la Tabla 18, la cobertura de servicios básicos en el Cantón El Pan es como se detalla:

Tabla 18. Servicios básicos en el Cantón El Pan

<b>PARROQUIA SAN VICENTE (RURAL)</b>		<b>COMUNIDADES LA MERCED Y STA TERESA</b>	
Cobertura	Calidad	Cobertura	Calidad
%	Continuidad	%	Continuidad
92.00	BUENA	90.00	BUENA
75.00	BUENA	70.00	BUENA Con tratamiento
75.00	Con tratamiento	75.00	BUENA
	BUENA (3/7)		BUENA (3/7)

Fuente: Pesantez J., 2013

El Pan, a nivel cantonal, posee una cobertura de abastecimiento de agua potable del 89%. (Pesantez J., 2013).

A nivel de abastecimiento de agua entubada por red pública dentro de la vivienda, el cantón posee una cobertura del 29,3 % y a nivel parroquial, San Vicente cuenta con 18.1% de cobertura. (INEC, 2010).

En la zona del proyecto no existe abastecimiento de agua de ningún tipo.

La cobertura, a nivel cantonal de red de alcantarillado es del 75%; en la parte urbana, es decir en la cabecera cantonal El Pan, alcanza una cobertura del 80%. En la parroquia rural San Vicente, la red de alcantarillado cubre un 75%; mientras que en las comunidades del área de influencia indirecta; La Merced y Santa Teresa, la cobertura es del 70%. La zona de la vía de quinto orden no posee red de alcantarillado.

Con respecto a la gestión de desechos sólidos, a nivel cantonal existe una cobertura del 80%, la recolección se la realiza con una frecuencia de tres días por semana, la disposición final de desechos se la realiza en el Relleno Sanitario de Huascachaca en el Cantón de Santa Isabel. Se espera que el relleno sanitario de Zhidmad, ubicado en el vecino Cantón Gualaceo esté listo para el año 2015, con el cual, los gastos en transporte disminuirían considerablemente para la Empresa Pública Mancomunada de recolección y tratamiento de desechos sólidos de los cantones Sígsig, Chordeleg, Gualaceo, Guachapala y El Pan. En la zona en estudio no existe recolección de residuos sólidos como ningún otro servicio público.

Con respecto a las telecomunicaciones, las operadoras de telefonía celular Claro y Movistar poseen cobertura en las comunidades del área de influencia indirecta; La Merced y Santa Teresa. Además las dos comunidades tienen el servicio de telefonía convencional proporcionado por la Corporación Nacional de Telecomunicaciones (CNT).

A nivel cantonal la telefonía convencional abarca un 46.4 % y a nivel de la parroquia del sitio en estudio, San Vicente posee un 31.2% de cobertura. (INEC, 2010). En el área de estudio no existen redes de telecomunicaciones de ningún tipo.

### **2.3 Identificación y Validación de Indicadores Ambientales**

Una vez que se proceda con el inicio de las fases de construcción y funcionamiento de la apertura de la vía, se presentan los siguientes indicadores ambientales que deberán cumplir con los límites permisibles regulados por el Ministerio del Ambiente, a través del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (TULAS), aplicables a los subsistemas ambientales agua y aire, tal como lo indican la Tabla 19 y la Tabla 20.

Tabla 19. Indicadores de Calidad del Agua

<b>Indicadores de Calidad de Agua</b>	
Calidad Físico–química agua	DBO
	DQO
	Sólidos suspendidos
	Sólidos totales
	Sólidos disueltos
	Metales pesados (bario, hierro, mercurio, cadmio)
	Arsénico, selenio)
	Iones metálicos
	Aluminio
	Hierro
	TPH'S
	Grasas aceites
	Turbidez
	PH
	Nitrogeno total – NT
Fosforo total (fosfato)	
Oxigeno disuelto – OD	
Calidad Microbiológica del agua	Cianuro
	Fenoles
	Coliformes fecales
Calidad Hidrobiológica del agua	Coliformes totales
	Especies indicadoras
Caudal del cuerpo hídrico	Caudal hídrico

Fuente: MAE, 2013

Tabla 20. Indicadores de Calidad del Aire

<b>Indicadores de Calidad de Aire</b>	
Nivel de Ruido	dBA
Concentración de contaminantes aire	MP 10
	MP 2.5

Fuente: MAE, 2013

## 2.4 Descripción del Proyecto

El proyecto denominado Apertura y Construcción de la vía de quinto orden Montenegro – Collay – San Marcos; y comprenderá la apertura de un camino

vecinal de 7.5 kilómetros de longitud y un ancho promedio de 4 metros, sobre la cual se espera que circulen menos de 100 vehículos diarios promedio al año, el sector al que pertenece es vialidad parroquial, la obra será financiada y construida con recursos propios del GAD Municipal del Cantón El Pan y del GAD Parroquial de San Vicente.

La obra tendrá un valor aproximado de 843.781,00 USD, en un plazo de 3 años, dentro de los cuales están incluidos los costos de los equipos, combustibles, herramientas, accesorios y mano de obra requerida para culminar todos los trabajos de manera técnica.

El proyecto vial se emplaza en dirección Oeste – Este, sobre un terreno que en su mayor parte presenta pendientes fuertes del orden de 15 al 17%, pero también en ciertos sectores la pendiente se reduce a un 0.5 o 2%. La vía tendrá una longitud aproximada de 7.5 Km, cuyo principal propósito es unir los poblados de La Merced (desde Montenegro) y San Marcos, y con ello beneficiar a zonas como Collay Chico, Paguancay Chico, Cristo Rey, y demás caseríos aledaños al proyecto vial. De acuerdo a lo mencionado, uno de los objetivos básicos de esta vía es buscar una adecuada funcionalidad, seguridad, comodidad, la integración con su entorno y en general, mejorar las condiciones socio-económicas del sector, pues al tratarse de poblados que viven esencialmente de la agricultura y la ganadería; la vía será fundamental para la recolección, movilidad y transporte de todos sus productos, beneficiando a la economía del sector.

Es importante indicar que a lo largo del tramo del proyecto se encuentran bosques y grandes zonas de pasto lo cual es aprovechado para la agricultura y ganadería. Además, el proyecto vial no presenta el paso de ríos importantes, sólo se encuentran pequeños riachuelos y quebradas (cuya ubicación se detalla en la Tabla 2), lo cual infiere la necesidad de colocar ciertos sistemas de drenaje y alcantarillados, sin embargo acoto que el recorrido de la vía en sus últimos 5 km es paralelo al cauce del río, a una distancia de 500 a 1000 m.

Adicionalmente, se conoce que esta vía es de quinto orden, de un solo carril con un rango para el ancho de 4 a 5 metros y un peralte máximo de 8%. No se posee un análisis del tráfico de esta vía pero al ser de quinto orden se estima un TPDA de entre 100 y 300 vehículos para los próximos 20 años.

Como antecedentes a la descripción técnica vial se contempla trabajos previos que se han realizado parte de algunos moradores de la vía en los dos extremos; por la zona de Montenegro (La Guadalupe) existe un tramo abierto 800 metros. Por el otro extremo, sector de San Marcos, el tramo abierto es de 550 metros. Por lo que la apertura propiamente corresponde a 6150 metros de vía.

La obra proyectada busca conectar a una serie de poblados o caseríos tales como Collay Chico, Paguancay Chico, Cristo Rey, San Marcos, y con esto mejorar las condiciones de vida de cada uno de estos sectores, además, la ejecución de este proyecto será fundamental para las personas que residen en comunidades como Santa Teresa, La Merced, Montenegro y demás poblaciones aledañas, puesto que en su gran mayoría poseen terrenos, cultivos y ganadería a

orillas del proyecto vial, constituyéndose por tanto, en un medio con el cual se ahorrará tiempo, esfuerzo y economía en cada una de las actividades relacionadas con la zona.

Al tratarse de la apertura de una vía no existe un conteo vehicular, pero de acuerdo a la cantidad de personas o familias beneficiadas se estima un tráfico proyectado (TPDA) menor a los 100 vehículos para dentro de 15 o 20 años, donde para la apertura de esta vía se empleará cierta maquinaria pesada como son: excavadora de oruga, , volquetas para el transporte de material, estas serán de tres ejes con un peso aproximado de 10 toneladas; y, vehículos livianos de dos ejes con 2.88 toneladas de peso cuya función principal será la de transportar materiales, herramientas, personal técnico y obreros. Por lo tanto, al ser un camino vecinal y debido a las condiciones del medio (cerca y dentro de un área ambiental protegida), ésta vía no contará con espaldones, las cunetas no serán revestidas y el nivel de calzada máximo será de material de lastre compactado.

#### **2.4.1 Características técnicas de la vía**

En el Ecuador, el Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTOP) ha clasificado tradicionalmente las carreteras de acuerdo a un grado de importancia basado en el volumen de tráfico y el número de calzadas requerido que en su función jerárquica. La Tabla 21 presenta la relación entre la función jerárquica y la clasificación de las carreteras según el MTOP.

Tabla 21. Clasificación de carreteras según el MTOP

FUNCIÓN	CLASE DE CARRETERA	TPDA
		(AÑO FINAL DE DISEÑO)
CORREDOR	RI – RII	> 8000
ARTERIAL	I	3000 – 8000
	II	1000 – 2999
COLECTORA	III	300 – 999
	IV	100 – 299
VECINAL	V	< 100

Fuente: MTOP, 2003

Como se observa en la Tabla 21 y además debido a que el proyecto vial es básicamente una vía rural para un tráfico estimado menor a 100 vehículos, se clasifica vialmente al proyecto como un **camino vecinal de clase V**.

#### 2.4.2 Velocidad de diseño

De acuerdo con las normas establecidas por el MTOP, y como éste proyecto vial es un camino vecinal sobre un terreno montañoso se tiene una velocidad máxima recomendada para el diseño de la vía de 25 km/h, tal como se muestran en la Tabla 22.

Tabla 22 Velocidad de diseño

CATEGORÍA DE LA VÍA	VELOCIDAD DE DISEÑO EN km/h (RELIEVE MONTAÑOSO)			
	Para el cálculo de los elementos del trazado del perfil longitudinal		Para el cálculo de los elementos de la sección transversal y otros dependientes de la velocidad	
	Recom	Absoluta	Recom	Absoluta
R – I o R – II	90	80	90	80
I	80	60	80	60
II	70	50	70	50
III	60	40	60	40
IV	50	25	50	25
V	40	25	40	25

Fuente: MTOP, 2003

### 2.4.3 Fuentes de materiales

Los materiales se utilizarán de las mismas excavaciones realizadas durante la apertura y construcción de la vía. En el caso de que se necesite más u otro tipo de materiales se utilizará lastre de la mina ubicada en Santa Teresa que está administrada por el Gobierno Parroquial de San Vicente.

### 2.4.4 Sitios para bodega y patio de maquinaria

El sitio de bodega y patio de maquinaria será un lugar designado para el acopio de materiales y también para el parqueadero de maquinaria que se utilice durante la construcción de la vía. Con el fin de que se tenga cerca de la construcción los materiales y la maquinaria. En el presente proyecto se definió como patio de maquinaria al caserío de Cristo Rey, por su ubicación estratégica y por contar con el espacio suficiente para albergar maquinaria y personal de obra.

### **2.4.5 Equipo y maquinaria**

El equipo que se pretende usar en la construcción de la vía y en el posterior mantenimiento es propiedad del GAD Municipal de El Pan, y consta de:

- 1 Excavadora CAT 320
- 2 Volquetas MAC de 10 m<sup>3</sup>
- 1 retroexcavadora Case
- 1 motoniveladora Komatsu
- 1 Compresor IR
- 1 Rodillo liso vibratorio Bomag

### **2.5 Determinación de la Zona de Influencia**

Se definen dos tipos de zonas o áreas de influencia, directa e indirecta:

El Área de Influencia Directa (AID): es el espacio que será ocupado en forma permanente o temporal durante la apertura, construcción y funcionamiento de toda la infraestructura requerida para el proyecto, así como el espacio ocupado por las áreas auxiliares del mismo, donde se manifiestan los impactos de la obra civil sobre la totalidad del medio ambiente o sobre alguno de sus componentes naturales, sociales o económicos, en las distintas fases del proyecto. En algunos proyectos el AID se refiere al contexto local o puntual. (Ángel, 2010).

Algunas de las consideraciones que se tomaron en cuenta para la definición del AID, fueron:

- Área puntual en donde se desarrolla el proyecto y un margen determinado por factores ambientales;
- Sitios de uso y explotación propios de la actividad; y,
- Zona en la que se manifiestan los impactos ambientales directos, es decir aquellos que ocurren en el mismo sitio en el que se produjo la acción generadora del impacto ambiental.

La vía Montenegro – Collay – San Marcos tendrá una longitud aproximada de 7.5 km., (Figura 31) por lo que, se fija como Área de Influencia Directa (AID) a la franja contemplada como derecho de vía, es decir a partir del eje vial 10 metros a cada lado. Se incluyen también como áreas de influencia directa a los centros poblados existentes más cercanos al eje vial; que sería el pequeño caserío de Cristo Rey (situado a 50 metros); y también forma parte del AID las áreas temporales que serán utilizadas para la apertura y construcción de la vía.



Figura 31. Eje vial del proyecto  
Fuente: GAD Municipal El Pan, 2010

El Área de Influencia Indirecta (AII): está definida como el espacio físico en el que un componente ambiental afectado directamente, afecta a su vez a otro u otros componentes ambientales no relacionados con el proyecto aunque sea con una intensidad mínima, es decir aquellos impactos que ocurren en un sitio diferente a donde se produjo la acción generadora del impacto ambiental, y en un tiempo diferido con relación al momentos en que ocurrió la acción provocadora del impacto ambiental. (Ángel, 2010).

El Área de Influencia Indirecta (AII) constituye principalmente los centros poblados aledaños al AID que son los barrios de Montenegro (Guadalupe) y San Marcos y las Comunidades de La Merced y Santa Teresa, los cuales por encontrarse favorecidas con la construcción de la vía, obtendrán beneficios socio – económicos por medio del mejoramiento de sus condiciones de comercio, menor tiempo de viaje a los centros parroquiales, barrios y caseríos; resultando en motivos de desarrollo para estos centros poblados. Una gran parte de los dueños de los predios donde se va a construir el camino son originarios de las localidades de La Merced y Santa Teresa, el resto de dueños son del vecino Cantón Gualaceo, como se lo puede apreciar en la Figura 32.

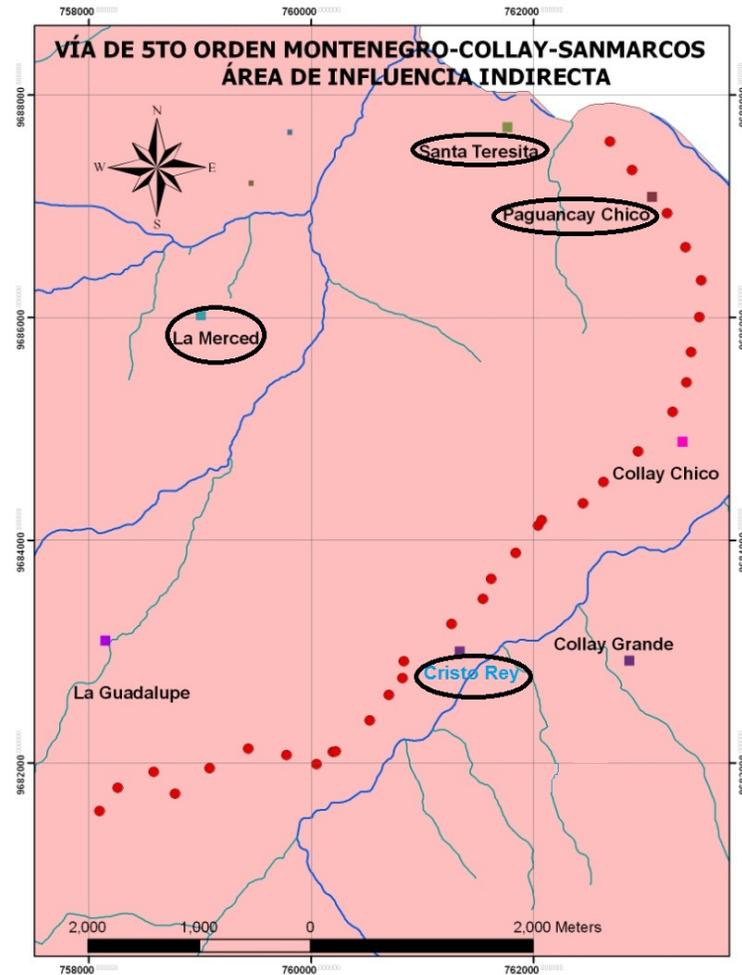


Figura 32. Ubicación de las localidades que constituyen el AI  
Fuente: GAD Municipal El Pan, 2010

## 2.6 Identificación de Impactos Ambientales

Para poder describir de mejor manera las acciones susceptibles a desencadenar impactos ambientales positivos o negativos en el medio ambiente circundante, el proyecto se dividió en dos fases, de construcción y de funcionamiento. Además, se identificaron trece actividades relevantes, independientes, medibles y cuantificables.

## **2.6.1 Fase de Construcción:**

A continuación se detallan las actividades presentes en la fase de construcción que cumplen con las características de ser relevantes, independientes, medibles y cuantificables.

### **2.6.1.1 Desbroce y limpieza de la capa vegetal**

Se realiza el retiro y limpieza de la cobertura vegetal sin maquinaria y como parte de la mano de obra. Esta limpieza vegetal se refiere a zonas de pastos, cultivos, y zonas con vegetación herbácea y rastrera; no comprende las zonas arbustivas ni de bosques.

### **2.6.1.2 Desbroce de la capa vegetal**

Se refiere a la remoción de la capa vegetal de tipo arbustivo y tipo bosque; para esta actividad se requiere de maquinaria (motosierra) y comprendería la tala y limpieza de las zonas de cobertura vegetal boscosa remanente en la zona donde se ubicará la vía.

### **2.6.1.3 Movimiento de tierras, excavación, relleno y cortes**

Estas actividades comprenden los cortes en taludes, los movimientos de tierras para conseguir el ancho específico de la calzada, el desalojo de material residual y escombros, y los rellenos; también los alineamientos, la preparación para cunetas y la instalación de alcantarillas.

#### **2.6.1.4 Ingreso, funcionamiento y salida de maquinaria**

Esta actividad consiste en el ingreso de una retroexcavadora, utilizada para el movimiento de tierras, la misma que ingresará por la vía según vaya avanzando la fase de apertura. También ingresarán volquetas para el desalojo y transporte de material de construcción y residual; así como el funcionamiento de máquinas como; concretara, vibrador, compactadores manuales, amoladoras, taladros, y otros equipos que eventualmente podrían utilizarse.

#### **2.6.1.5 Transporte de materiales de construcción y material residual**

Se refiere al traslado del material residual resultante del movimiento de tierras, excavación, desbroce de vegetación y desbosque del lugar de apertura de la vía hacia el área de escombrera. De igual manera se contempla el ingreso de materiales de construcción hasta el sitio del proyecto como áridos, tubería, cemento, etc.

#### **2.6.1.6 Trabajo de los obreros**

Se refiere exclusivamente a los trabajos que realizarán los obreros durante la fase de apertura, construcción y abandono de la vía de quinto orden y comprende las siguientes acciones: excavación manual de zanjas, relleno compactado de zanjas, colocación de alcantarillas, tendido de tuberías, entre otras.

#### **2.6.1.7 Acopio de material extraído**

Se refiere al funcionamiento de volquetas con materiales residuales del proyecto hacia el área especificada como escombrera. La escombrera será en un lugar cercano a la vía, y dependiendo de las necesidades durante el desarrollo del proyecto habrá una escombrera fija o varias temporales.

#### **2.6.1.8 Mantenimiento de maquinaria**

Toda la maquinaria durante el período de construcción de la obra tiene que ser sometida a mantenimiento (cambio de aceites, cambios de filtros de aire y gasolina, colocación de grasa en piezas, mantenimiento general) y abastecimiento de combustible. Con fines de evaluación, se asumió la ocurrencia de derrames de elementos contaminantes derivados del petróleo que puedan causar contaminación en el área de patio de maquinaria; sitio destinado para estacionamiento y mantenimiento de máquinas.

#### **2.6.1.9 Establecimiento y funcionamiento de patio de maquinaria**

Son áreas destinadas para el parqueo y mantenimiento de todo tipo de maquinaria, vehículos u otro, que vaya a ser utilizado en la construcción de la vía. Este sitio específico es importante por la serie de elementos contaminantes que se manejan y utilizan en esta área.

#### **2.6.1.10 Generación de desechos de la obra**

Todas las actividades que comprende la construcción de la vía Montenegro – Collay – San Marcos generan desechos de construcción como pueden ser:

envases plásticos, envolturas de papel, residuos de madera, acero. Asimismo los desechos orgánicos e inorgánicos generados por los obreros durante el horario diario de trabajo como: residuos de comida, papeles higiénicos, residuos de materiales para el aseo personal, entre otros.

## **2.6.2 Fase de Funcionamiento:**

### **2.6.2.1 Aumento de la población en zona de la vía**

Al completarse la apertura y construcción de la vía de Montenegro – Collay – San Marcos, las facilidades de acceso a la zona permitirán y otorgarán la oportunidad a la población de trasladarse y vivir en las zonas aledañas a la vía.

### **2.6.2.2 Movilidad y transporte de productos agropecuarios**

La vía, en funcionamiento dará la apertura de introducir y exportar de la zona de estudio productos o insumos para las labores agrícolas y ganaderas provenientes de la producción local.

### **2.6.2.3 Cambio de uso de suelo**

Esta acción no es realizada como un objetivo específico del proyecto, sin embargo de todos los predios por donde atraviesa la vía, al menos en una parte, no serán usados como pastizales, cultivos o relictos de vegetación y pasarán a formar parte de la red vial parroquial y cantonal.

#### **2.6.2.4 Generación de desechos**

De la misma forma que la fase de construcción, las actividades que incluyen el uso y funcionamiento de la vía generarán desechos que deberán ser manejados adecuadamente para que no constituyan una amenaza de contaminación a los alrededores de la vía.

#### **2.6.2.5 Inicio de tráfico vehicular**

Una vez la vía este construida, estará sujeta a tráfico, esto conllevará aumento de ruido, vibraciones, gases contaminantes de la combustión; impactos que actualmente no se han presentado en la zona por no tener ningún tipo de vialidad.

#### **2.6.2.6 Visitantes a la zona**

Al culminar la vía, podrá servir de acceso a los lugares turísticos de la zona y se podrán ejecutar planes y actividades ecoturísticas sustentables conjuntamente con la mancomunidad del Bosque Protector Collay. También existe la posibilidad de visitantes estudiantiles con fines científicos en la zona de la cuenca del Collay.

#### **2.6.2.7 Facilitar el acceso de guardabosques**

Como una ayuda al manejo del Bosque Protector Collay la vía podrá facilitar el acceso de los guardabosques a la zona centro – norte del Bosque Protector Collay, y también facilitar el control de los guardabosques respecto a quemas, contaminación o problemas ambientales del bosque protector.

### **2.6.2.8 Construcción de ramales**

Una vez terminada la construcción de la vía Montenegro – Collay – San Marcos, la población circundante pretenderá abrir caminos o ramales en base a esta vía por comodidad propia; con el fin de que estos ramales lleguen a sus terrenos o casas.

### **2.6.3 Factores susceptibles de recibir impactos**

Los factores ambientales que permiten detectar los cambios (impactos); producto de las distintas acciones del proyecto en las fases de construcción, abandono y funcionamiento, se agrupan en los siguientes subsistemas:

#### **2.6.3.1 Subsistema suelo**

En este subsistema se considera como componente ambiental a las características físico – químicas y biológicas del suelo; es decir, a la calidad del suelo y a la geomorfología.

Se van a analizar los impactos que inciden en las características físico – químicas (textura, estructura, color, acidez); y las características biológicas del suelo (materia orgánica, microorganismos, insectos), las cuales influyen directamente en la calidad del suelo en relación a su capacidad para mantener la productividad, la estabilidad en relación a posibles deslizamientos que pueden existir en el área del proyecto, su erodabilidad; y por otro lado los efectos sobre la geomorfología del terreno.

Las acciones que generarán posibles impactos a estos componentes son: el desbroce, limpieza y desbosque de la cobertura vegetal debido a la interacción que generan ambos subsistemas (suelo – flora) por la protección, cubierta y soporte que brinda la cobertura vegetal al suelo conservando sus características de productividad y calidad.

La generación de desechos en la obra y en funcionamiento de la vía, junto con la construcción de ramales puede constituir una amenaza a la calidad del suelo en la zona en estudio.

Otra amenaza es la compactación del suelo debido principalmente por el ingreso, funcionamiento y salida de maquinaria; el acopio de material extraído, el establecimiento y funcionamiento del patio de maquinaria y el tráfico vehicular una vez la vía esté en funcionamiento.

Finalmente la geomorfología del suelo va a ser afectada por las acciones de movimiento de tierras, excavaciones, rellenos y cortes en taludes.

#### **2.6.3.2 Subsistema Agua**

Se considera como componente ambiental a la calidad del agua en relación con cambios en las características físico – químicas y biológicas; y como otro componente a los causes hídricos, que se verían afectados debido a las acciones que pueden causar impactos en las etapas de construcción, funcionamiento y abandono.

Las actividades que impactarían estos componentes son: el mantenimiento de maquinaria por la posibilidad de derrames de hidrocarburos y también el turismo, la generación de desechos de obra y en el funcionamiento vial y el aumento de población en las zonas aledañas; por la posibilidad de que todo tipo de desechos lleguen a las fuentes hídricas.

Por otro lado, la afectación a causas superficiales se daría por el acopio de material extraído que podría interceptar o desviar un cauce en la zona.

### **2.6.3.3 Subsistema Aire**

Este subsistema tiene como componentes ambientales el nivel de material particulado (polvo), gases y malos olores; y ruido.

En el componente de material particulado las acciones provocadoras son, en la fase de construcción: el movimiento de tierras, excavación, relleno y cortes en taludes; el ingreso funcionamiento y salida de maquinaria; el acopio de material extraído; y en la fase de funcionamiento: la movilidad y transporte de productos agropecuarios y el tráfico vehicular.

En el componente de gases y malos olores las actividades generadoras son, en la fase de construcción: el ingreso, funcionamiento y salida de maquinaria, junto con la generación de desechos de la obra; en la fase de funcionamiento las actividades generadoras son: la movilidad y transporte de productos agropecuarios, el inicio de tráfico vehicular en la zona y la generación de desechos sólidos.

Finalmente, en este subsistema se ha considerado componente al ruido y existen algunas actividades que generan ruido y vibraciones. En la fase de construcción son el desbosque de la capa vegetal, el movimiento de tierras, excavación, relleno y cortes en taludes y el ingreso, funcionamiento y salida de maquinaria; en la fase de funcionamiento son; movilidad y transporte de productos agropecuarios, inicio de tráfico vehicular y la construcción de ramales.

#### **2.6.3.4 Subsistema Flora**

Se considera como componente ambiental a la cobertura vegetal, y se verá afectada en la fase de construcción, debido a: desbroce y limpieza de cobertura vegetal; desbosque de cobertura vegetal; trabajo de los obreros; acopio de material extraído; mantenimiento de maquinaria y el establecimiento y funcionamiento de patio de maquinaria; en la fase de funcionamiento las actividades que pueden alterar la cobertura vegetal son: el aumento de la población en la zona aledaña a la vía y la construcción de ramales.

#### **2.6.3.5 Subsistema Fauna**

Se considera como componente ambiental al hábitat; es decir, lugares de anidación, casa o madrigueras y lugares de alimento (cobertura vegetal). Las acciones que pueden alterar la fauna, en la fase de construcción, son: el desbroce y limpieza de la cobertura vegetal; el desbosque de la cobertura vegetal; el trabajo de los obreros; el acopio de material extraído; el mantenimiento de maquinaria; el establecimiento y funcionamiento del patio de maquinaria y la generación de

desecho sólidos en la obra; mientras que en la fase de funcionamiento, el aumento de la población en la zona aledaña a la vía, la generación de desechos sólidos, el tráfico vehicular, el turismo y la construcción de ramales.

#### **2.6.3.6 Subsistema Recursos Paisajísticos**

Se considera componente a la calidad paisajística, la cual se verá afectada en la fase de construcción por: el desbroce y limpieza de la capa vegetal, el desbosque de la capa vegetal, el cambio de geomorfología debido al movimiento de tierras, excavación, rellenos y cortes de taludes; y el acopio de material extraído. Por otro lado en la fase de funcionamiento, se verá afectada debido al aumento de la población en la zona aledaña a la vía y por la generación de desechos sólidos y construcción de ramales.

#### **2.6.3.7 Subsistema Población**

Se analiza el componente de salud y seguridad de los trabajadores y pobladores; el cual será afectado en la fase de construcción por: el ingreso, funcionamiento y salida de maquinaria, el trabajo de los obreros; y por la generación de desechos de la obra; mientras que en la fase de funcionamiento se puede afectar por la generación de desechos sólidos.

#### **2.6.3.8 Subsistema Factores Socioeconómicos**

Se ha considerado dos componentes socioeconómicos: la ocupación y uso del suelo y el empleo.

En cuanto al componente ocupación y uso del suelo, se refiere al tipo de ocupación actual que tiene el suelo, en actividades tales como: cultivos, pastizales, bosques (forestal), los cuales podrían ser modificados en las diferentes fases de construcción por: el desbroce y limpieza de la cobertura vegetal; el desbosque de la cobertura vegetal; el acopio de material extraído y el establecimiento y funcionamiento del patio de máquinas. Por otro lado en la fase de funcionamiento el uso del suelo se puede ver afectado debido a: aumento de la población en la zona aledaña a la vía y por la construcción de ramales.

En el empleo se refiere al porcentaje de población ocupada respecto a la población activa de la zona del proyecto, pudiendo variar positivamente por la demanda de mano de obra generada en el proyecto, o negativamente si aumenta la población desempleada (Ángel, 2010); en este caso existen impactos positivos generados por: el trabajo de obreros en la fase de construcción; y por la movilidad y transporte de productos agropecuarios; el tráfico vehicular y el turismo, en la fase de funcionamiento.

Posterior a la identificación y descripción de actividades que pueden causar impactos y componentes ambientales susceptibles de recibir impactos, se elaboró una matriz de doble entrada para determinar las interacciones que generan los impactos ambientales. (Ver Tabla 23).

Tabla 23. Identificación de impactos ambientales

Matriz de Identificación			Fase de construcción								Fase de Funcionamiento							
			Desbroce y Limpieza de la Capa Vegetal	Desbosque de la capa vegetal	Movimiento de tierras excavación relleno y cortes en taludes	Ingreso funcionamiento y salida de maquinaria	Trabajo de los obreros	Acopio de material extraído	Mantenimiento de maquinaria	Establecimiento y funcionamiento de patio de maquinaria	Generación de desechos sólidos en la obra	Aumento de la población en la zona aledaña a la vía	Movilidad y transporte de productos agropecuarios	Generación de desechos	Inicio de tráfico vehicular	Turismo	Facilitar el acceso de guardabosques	Construcción de ramales
IMPORTANCIA			C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
Subsistema ambiental	Componente ambiental																	
Medio Físico Natural	Suelo	Características	Alteraciones en la calidad del suelo	Alteraciones en la calidad del suelo		Compactación del suelo		Compactación natural del suelo	Presencia de contaminantes (aceites, combustibles y jabones), suelo	Compactación del suelo	Alteraciones en las propiedades del suelo	Alteraciones en la calidad del suelo		Alteraciones en la calidad del suelo	Compactación del suelo	Contaminación del suelo	Mejora en el control de contaminación del suelo	Alteraciones en la compactación natural del suelo
		Físico																
		Químico																
		Biológicas																
		Geomorfología			Cambio en la geomorfología													
	Agua	Características							Presencia de contaminantes (aceites, combustibles y jabones), agua		Alteraciones en las propiedades del agua		Alteraciones en la calidad del agua		Alteraciones en la calidad del agua		Contaminación del agua	Mejora en el control de contaminación del agua
		Físico																
		Químico																
		Biológicas																
		Causes Superficiales							Desviar o interceptar causas naturales hidricos superficiales									
Aire	Material particulado			Aumento en la emanación de polvo y material particulado	Emanación de polvo y material particulado			Emanación de polvo					Aumento en la emanación de polvo y material particulado		Aumento en la emanación de polvo y material particulado		Aumento en la emanación de polvo y material particulado	
	Gases y olores				Aumento de generación de gases y humo					Generación de malos olores proveniente de los desechos		Aumento en la generación de gases y humo. Y malos olores por insumos agropecuarios	Generación de malos olores proveniente de los desechos	Aumento en la generación de gases y humo		Aumento en la generación de gases y humo		
	Ruido		Generación de ruido y vibraciones	Generación de ruido y vibraciones	Aumento de generación de ruido y vibraciones							Aumento en la generación de ruido y vibraciones	Aumento en la generación de ruido y vibraciones		Aumento en la generación de ruido y vibraciones			
Medio Biológico y perceptual	Flora	Cobertura	Afectación total de la flora herbácea	Afectación total de la flora arbustiva y boscosa			Alteración de la flora circundante	Afectación y/o disminución a la cobertura vegetal	Contaminación de la cobertura vegetal por la presencia de contaminantes en agua o suelo	Afectación a la cobertura vegetal		Alteración de la cobertura vegetal				Mejora en el control de la protección de la cobertura vegetal (quemadas)	Disminución de la cobertura vegetal	
	Fauna	Hábitats	Afectación a especies silvestres por destrucción de la cobertura vegetal	Afectación a especies de vertebrados silvestres por destrucción de la cobertura vegetal			Alteración de la fauna circundante	Afectación a especies de vertebrados silvestres (aves y mamíferos)	Degradación de hábitats de animales por contaminación de cobertura vegetal, agua o suelo	Afectación a especies silvestres (aves y mamíferos)	Alteración de hábitats	Disminución o desplazamiento de especies animales	Alteración de hábitats	Disminución o desplazamiento de especies animales	Disminución o desplazamiento de especies animales	Mejora en el control de la protección de la cobertura vegetal, por ende las poblaciones animales y sus hábitats	Afectación a especies silvestres (aves y mamíferos)	
	Recursos Paisajísticos	Calidad Paisajista	Alteración del paisaje (retiro de herbáceas)	Alteración del paisaje (retiro de arbustos y arboles)	Alteración del paisaje			Alteración del paisaje por las escombreras				Alteración del paisaje		Basureros y desechos regados generan una mala imagen			Alteración de paisaje	
Medio socioeconómico, cultural y humano	Población	Salud y seguridad				Posibles accidentes laborales	Posibles accidentes laborales				Enfermedades o afectaciones a obreros			Afectación a los pobladores	Respuesta inmediata a emergencias			
	Factores socioeconómicos	Ocupación y uso del suelo	Cambio en el uso del suelo	Cambio en el uso del suelo				Cambio en el uso del suelo		Cambio en el uso del suelo		Cambios en el uso del suelo por asentamientos humanos					Cambios en el uso por vialidad	
		Empleo						Generación del empleo					Generación del empleo		Transporte y comercio	Generación de empleo		
	Vialidad										Acceso a la zona	Facilidad de entrada y salida de productos		Deterioro de capa de rodadura	Facilidad de acceso a la zona	Mayor red vial en la zona		

## 2.7 Valoración de Impactos Ambientales

### 2.7.1 Metodología de Valoración y Evaluación de Impactos

Para la calificación y valoración de los impactos se utilizó un análisis matricial. En la matriz se califican los componentes ambientales de acuerdo a las características de los impactos producidos por las actividades del proyecto antes determinadas. El análisis se realiza identificando los factores del ambiente que son afectados por cada acción, y dependiendo de la magnitud e importancia se le asigna una valoración cuantitativa al impacto. Para la elaboración de la matriz se ha seguido la metodología propuesta por (Conesa Fernández, 1995).

La valoración relaciona 11 criterios, cuyo concepto y escalas se describen a continuación:

**Signo o Naturaleza del Impacto (S):** Se refiere al carácter beneficioso o positivo (+) o perjudicial negativo (–) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados. En el casillero de aquellas actividades en las que no se considera la existencia de un impacto simplemente se omite cualquier símbolo.

**Intensidad (I):** Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa. La escala de valoración está comprendida entre 1 y 12 en el que el 12 expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y el 1 una afectación mínima. Los valores comprendidos entre esos dos términos

reflejarán situaciones intermedias, siendo intensidad media 2, alta 4 y muy alta 8.

**Extensión (E):** Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno de proyecto (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto). Su escala indica el carácter puntual del efecto con el valor 1, mientras que un carácter disperso estará representado por 8. Valores intermedios indican un impacto parcial (2) y extenso (4).

**Momento (M):** El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción ( $t_0$ ) y el comienzo del efecto ( $t_1$ ) sobre el factor del medio considerado.

Se consideran tres momentos valorables:

- Corto plazo: 0 a menos de 1 año: 4.
- Mediano plazo: 1 a menos de 5 años: 2.
- Largo plazo: 5 años en adelante: 1.

**Persistencia (P):** Se refiere al tiempo que supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.

Se considera que el efecto es fugaz si sucede durante menos de un año, asignándole el valor de 1. Si persiste entre 1 y 10 años se asigna un valor de 2 siendo éste temporal, mientras que es permanente si supera el umbral de 10 años con lo cual su valor es de 4.

**Reversibilidad (R):** Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las

condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales una vez aquella deja de actuar sobre el medio.

La escala aplicada es la siguiente:

- Reversible a corto plazo: 1.
- Reversible a mediano plazo: 2.
- Irreversible: 4.

**Sinergia (Si):** Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea.

Cuando una actividad que actúa sobre un factor no es sinérgica con otras que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor 1, si presenta un sinergismo moderado 2, y si es altamente sinérgico 4.

**Acumulación (Ac):** Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

Cuando una acción no produce efectos acumulativos el efecto se valora como 1. Si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a 4.

**Efecto (Ef):** Este atributo se refiere a la relación causa – efecto, a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.

El efecto puede ser directo o primario a lo cual se asigna el valor 4, o secundario con el valor de 1.

**Periodicidad (Pr):** La Periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).

A los efectos continuos se les asigna un valor de 4, a los periódicos y a los de aparición irregular que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia 2 y a los discontinuos 1.

**Recuperabilidad (Mc):** Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto; es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).

La escala aplicada es la siguiente:

- Totalmente recuperable de manera inmediata: 1.
- Totalmente recuperable a mediano plazo: 2.
- Efecto mitigable: 4.
- Irrecuperable: 8.

La importancia global ambiental (IA) viene representada por la aplicación de la fórmula propuesta por (Conesa Fernández, 1995):

$$IA = S * [3 * I + 2 * E + M + P + R + SI + AC + EF + PR + MC]$$

En donde:

S: Signo (+ o -).

I: Intensidad.

E: Extensión.

M: Momento.

P: Probabilidad de ocurrencia.

R: Reversibilidad.

SI: Sinergia.

AC: Acumulación.

EF: Efecto.

PR: Periodicidad.

MC: Recuperabilidad.

Tabla 24. Rangos de valores de los criterios ambientales

<b>NATURALEZA (N)</b>		
<b>(signo)</b>		
-1	Negativo	-
1	Positivo	+
<b>EXTENSIÓN (E)</b>		
<b>(área de influencia)</b>		
1	Puntual	Pu
2	Parcial	Pa
4	Extensa	Ex
8	Total	Tt
12	Crítica	Cr
<b>INTENSIDAD (I)</b>		
<b>(grado de incidencia)</b>		
1	Baja	Ba
2	Media	Md
4	Alta	Al
12	Total	Tt
<b>POSIBILIDAD DE OCURRENCIA (P)</b>		
<b>(plazo de manifestación)</b>		

1	Largo plazo	Lp
2	Mediano plazo	Mp
4	Inmediato	In
8	Crítico	Cr
<b>MOMENTO (M)</b>		
<b>(Permanencia del efecto)</b>		
1	Fugaz	Fg
2	Temporal	Tm
4	Permanente	Pm
<b>REVERSIBILIDAD (R)</b>		
1	Corto plazo	Cp
2	Mediano plazo	Mp
4	Irreversible	Irv
<b>SINERGIA (SI)</b>		
<b>(regularidad de la manifestación)</b>		
1	Sin sinergismo	SS
2	Sinérgico	Sn
4	Muy sinérgico	Ms
<b>ACUMULACIÓN (AC)</b>		
<b>(incremento progresivo)</b>		
1	Simple	Sp
4	Acumulativo	Ac
<b>EFECTO (EF)</b>		
<b>(relación causa–efecto)</b>		
1	Indirecto	In
4	Directo	Dr
<b>PERIODICIDAD (PR)</b>		
<b>(regularidad de la manifestación)</b>		
1	Irregular y discontinuo	Ir
2	Periódico	Pe
4	Continuo	Co

<b>RECUPERABILIDAD (MC)</b>		
<b>(reconstrucción por medios humanos)</b>		
1	Inmediata	In
2	A mediano plazo	Mp
4	Mitigable	Mt
8	Irrecuperable	Irr
<b>IMPORTANCIA AMBIENTAL (IA)</b>		
0 – 25	Irrelevante	Irr
26 – 50	Moderada	Mo
51 – 75	Severa	Se
> 75	Crítica	Cr

Fuente: Conesa Fernández, 1995

Los impactos con valores de importancia inferiores a 25 son irrelevantes es decir compatibles. Los impactos moderados presentan una importancia entre 25 y 50. Serán impactos severos cuando la importancia se encuentre entre 51 y 75 y críticos cuando el valor sea superior a 75.

En la Tabla 25 se observa las categorías de importancia del impacto para determinar qué tan significativa es la interacción componente – actividad analizada. Se añadieron colores con el fin de facilitar la interpretación de resultados.

Tabla 25. Categorías de impactos

	Impactos irrelevantes
	Impactos moderados
	Impactos severos
	Impactos críticos
	Impactos positivos

Fuente: Conesa Fernández, 1995

La importancia del impacto se evalúa mediante la suma algebraica cruzada de las filas y las columnas, obteniendo la matriz de valoración de impactos ambientales, Tabla 26. Se evaluaron un total de 16 impactos ambientales (9 en la fase de construcción y 7 en la fase de funcionamiento) correlacionados con todos los factores citados en la metodología de Conesa Fernández.

Tabla 26. Valoración de Impactos Ambientales

Matriz de Valoración		Desbroce y Limpieza de la Capa Vegetal	Desbroce de la capa vegetal	Movimiento de tierras excavación relleno y cortes en taludes	Ingreso funcionamiento y salida de maquinaria	Trabajo de los obreros	Acopio de material extraído	Mantenimiento de maquinaria	Establecimiento y funcionamiento de patio de maquinaria	Generación de desechos sólidos en la obra	Aumento de la población en la zona aledaña a la vía	Movilidad y transporte de productos agropecuarios	Generación de desechos	Inicio de tráfico vehicular	Turismo	Facilitar el acceso de guardabosques	Construcción de ramales	
IMPORTANCIA		1C	2C	3C	4C	5C	6C	7C	8C	9C	1F	2F	3F	4F	5F	6F	7F	
Medio Físico Natural	Suelo	Características Físicas Químicas Biológicas	33	37	58	53	0	30	35	37	42	42	0	40	33	37	44	40
		Geomorfología	0	0	66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Agua	Características	0	0	0	0	0	0	55	0	53	41	0	41	0	37	43	0
		Causas Superficiales	0	0	0	0	0	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Aire	Material particulado	0	0	0	37	0	26	0	0	0	0	32	0	26	0	0	24
		Gases y olores	0	0	0	43	0	0	0	0	29	0	42	29	39	0	0	30
	Ruido		0	28	55	56	0	0	0	0	0	0	39	0	26	0	0	17
	Medio Biológico y perceptual	Flora	Cobertura Vegetal	60	68	0	0	21	31	26	37	0	46	0	0	0	47	35
		Fauna	Hábitat	35	43	0	0	32	37	25	38	34	43	0	37	31	31	47
Recursos Paisajísticos		Calidad Paisajista	35	38	47	0	0	29	0	0	0	44	0	30	0	0	0	36
Medio socioeconómico, cultural y humano	Población	Salud y seguridad	0	0	0	22	22	0	0	0	25	0	0	21	35	0	0	0
		Ocupación y uso del suelo	39	42	0	0	0	0	0	28	0	50	0	0	0	0	0	36
	Factores socioeconómicos	Empleo	0	0	0	0	53	0	0	0	0	0	41	0	36	36	0	0
		Vialidad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	63	0	42	45	0	39

Una vez obtenida la valoración de la importancia ambiental para cada impacto identificado, tanto en la fase constructiva como de funcionamiento, se procede a elaborar la matriz de importancia de los impactos ambientales (Tabla 27), la cual proporciona la información de los impactos de forma ordenada.

Tabla 27. Importancia del Impacto Ambiental

Matriz de Importancia			Fase de construcción							TOTAL	Fase de Funcionamiento							TOTAL			
			Desbroce y Limpieza de la Capa Vegetal	Desbroce de la capa vegetal	Movimiento de tierras excavación relleno y cortes en taludes	Ingreso funcionamiento y salida de maquinaria	Trabajo de los obreros	Acopio de material extraído	Mantenimiento de maquinaria		Establecimiento y funcionamiento de patio de maquinaria	Generación de desechos sólidos en la obra	Aumento de la población en la zona aledaña a la vía	Movilidad y transporte de productos agropecuarios	Generación de desechos	Inicio de tráfico vehicular	Turismo		Facilitar el acceso de guardabosques	Construcción de ramales	
IMPORTANCIA			1C	2C	3C	4C	5C	6C	7C	8C	9C	1F	2F	3F	4F	5F	6F	7F			
	Subsistema ambiental	Componente ambiental																			
Medio Físico Natural	Suelo	Características Físico Químico Biológicas	33	37		53		30	35	37	42	225	42		40	33	37	44	40	192	
		Geomorfología			66							66									-
		Agua	Características Físico Químico Biológicas							55		53	108	41		41		37	43		119
			Causas Superficiales							29			29								
	Aire		Material particulado				37		26				63		32		26			24	82
		Gases y olores				43						72		42	29	39			30	140	
		Ruido		28	55	56						139		39		26			17	82	
	Medio Biológico y perceptual	Flora	Cobertura	60	68			32	37	25	38	34	294	43		37	31	31	47	30	172
		Fauna	Hábitats	35	43			32	37	25	38	34	244	43		37	31	31	47	30	172
Recursos Paisajísticos		Calidad Paisajista	35	48	47			29				159	44		30				36	110	
Medio socioeconómico, cultural y humano	Población	Salud y seguridad				22	22				25	69								-	
	Factores socioeconómicos	Ocupación y uso del suelo	39	42						28		109	50						36	86	
		Empleo					53					-		41		36	36			-	
		Validad										-			42	45			39	42	
TOTAL			202	266	168	211	86	188	140	141	217	-	263	113	214	228	136	-	243	-	

## 2.8 Evaluación de Impactos Ambientales

### 2.8.1 Impactos Negativos

De acuerdo a la matriz de importancia de impactos y a la aplicación de la escala sugerida por (Conesa Fernández, 1995) descrita en la metodología, se pudo determinar que en todo el proyecto existen 86 impactos ambientales; de los cuales 6 son impactos irrelevantes, 69 son impactos moderados, 11 severos y ningún crítico.

Durante la fase de construcción se identificaron 43 impactos ambientales, de los cuales: 3 impactos son irrelevantes, 30 moderados y 10 severos.

En la fase de funcionamiento se identificaron un total de 43 impactos ambientales, teniendo 3 impactos irrelevantes, 39 impactos moderados y 1 severo. Se identificaron 9 impactos positivos.

#### 2.8.1.1 Fase de construcción:

Al evaluar la matriz valorada se desprende que las actividades más impactantes dentro de la fase de construcción son:

En primer lugar, **el desbosque de la capa vegetal (256 pts.)**, esto se debe a la cantidad de especies de flora y fauna que es destruida y/o fragmentada, pues es la tala de remanentes arbustivos o de bosque en la zona y significa la destrucción de hábitats vegetales y animales; también las afectaciones indirectas a la calidad del suelo y la alteración que genera en la calidad del paisaje y de uso de suelo.

En segundo lugar: **el ingreso, funcionamiento y salida de maquinaria (211 pts.)**, debido a que estas actividades pueden alterar directamente la calidad del suelo (características físico – químicas y biológicas), la calidad del agua (características físico – químicas y biológicas), la calidad paisajística, la flora (cobertura vegetal), la fauna (hábitats) existente e inclusive el uso de suelo.

En cuanto a los componentes ambientales más afectados, el más impactado es el que corresponde a las **características físicas, químicas y biológicas del suelo (315 pts.)**; esto debido principalmente al área que estará sometida a las actividades de desbroce y desbosque vegetal, pues la cobertura vegetal forma parte de los hábitats de la zona y genera disminución o desplazamiento de las especies.

En segundo lugar, dos componentes con puntaje similar, el Hábitat y la **Cobertura Vegetal (244 y 243 pts., respectivamente)**, pues las fases de desbroce y desbosque en la etapa de construcción acaban con estos componentes de manera directa eliminando todo tipo de vegetación con el fin de construir la vía. Existen otras actividades que generan impactos en la flora como son las actividades de trabajo de obreros, acopio de material extraído, mantenimiento de maquinaria y el establecimiento y funcionamiento del patio de maquinaria.

Estos componentes ambientales son afectados por la mayoría de las acciones desarrolladas durante la etapa de construcción; 7 acciones para cada componente (hábitats y cobertura vegetal) de un total de 9.

### 2.8.1.2 Fase de funcionamiento:

En la Fase de funcionamiento las acciones de mayor afectación al medio son:

En primer lugar la **construcción de ramales (287 pts.)**. El análisis de valoración realizado indica su fuerte afectación principalmente a los componentes; suelo (características físico – químicas y biológicas), flora y fauna (cobertura vegetal y hábitats), paisaje y uso de suelo.

En segundo lugar el **aumento de la población en la zona aledaña a la vía (266 pts.)**, pues afectaría a varios componentes como son: calidad del suelo, calidad del agua, cobertura vegetal, hábitats, paisaje y la ocupación y uso de suelo.

Estas actividades son potencialmente acciones generadoras de impacto, sin embargo, su nivel y afección dependerían del manejo que se les den.

Por otro lado los componentes ambientales más impactados en la fase de funcionamiento son:

En primer lugar el **suelo (características físico – químicas y biológicas) (236 pts.)**, debido a que 5 acciones de 7 de la fase de funcionamiento lo afectan, estas son; el aumento de la población en la zona aledaña a la vía, generación de desechos sólidos, tráfico vehicular, turismo y la construcción de ramales.

En segundo lugar se tiene la **fauna (hábitats) (219 pts.)**. Este componente ambiental se verá afectado debido al aumento de la población en la zona aledaña a la vía, generación de desechos sólidos, tráfico vehicular, turismo y la construcción de ramales.

### **2.8.2 Impactos Positivos:**

Según el análisis de identificación (Tabla 23), se obtuvo un total de 10 impactos positivos que generará el proyecto.

En la fase de construcción se obtuvo un impacto positivo y fue la generación de empleo; debido al trabajo de obreros frente al componente empleo en los factores socioeconómicos.

En cuanto a la fase de funcionamiento se encontraron un total de 9 impactos positivos de los cuales 4 fueron impactos provocados por la acción: facilitar el acceso a guardabosques, que produce: mejora en el control de contaminación del suelo, mejora en el control de contaminación del agua, mejora en el control de la protección de la cobertura vegetal, de hábitats faunísticos y de sus poblaciones animales.

Otros 3 impactos positivos fueron generados sobre el componente empleo (factores socioeconómicos) y fueron provocados por las actividades de la fase de funcionamiento: movilidad y transporte de productos agropecuarios, tráfico vehicular y turismo.

Finalmente se generaron 2 impactos positivos sobre la vialidad, por el turismo y por la construcción de ramales.

### **2.9 Valoración Económica de Impactos Ambientales Negativos**

Por ser una zona intervenida desde hace algunos años, el recurso natural fue alterado debido a las acciones humanas. Es esperable una modificación al paisaje que provocan las nuevas facilidades a implantarse con la vía. El espacio es público y no privado por lo que las personas no van a

perder el bienestar que podrían recibir por el disfrute del esparcimiento y el desarrollo espiritual por lo tanto no son estimables costos adicionales en que se incurrirán como alimentación, tiempos de desplazamiento, hospedaje, otros. No se considerará la estimación del costo dentro del área de influencia tanto directa como indirecta.

## 2.10 Análisis de Riesgos

### 2.10.1 Riesgos Endógenos

#### 2.10.1.1 Sismos:

En el Ecuador, no se han presentado terremotos mayores a un nivel VIII (Escala de Mercalli) entre los años 1541 y 1998; según el Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional (Ver Figura 33).

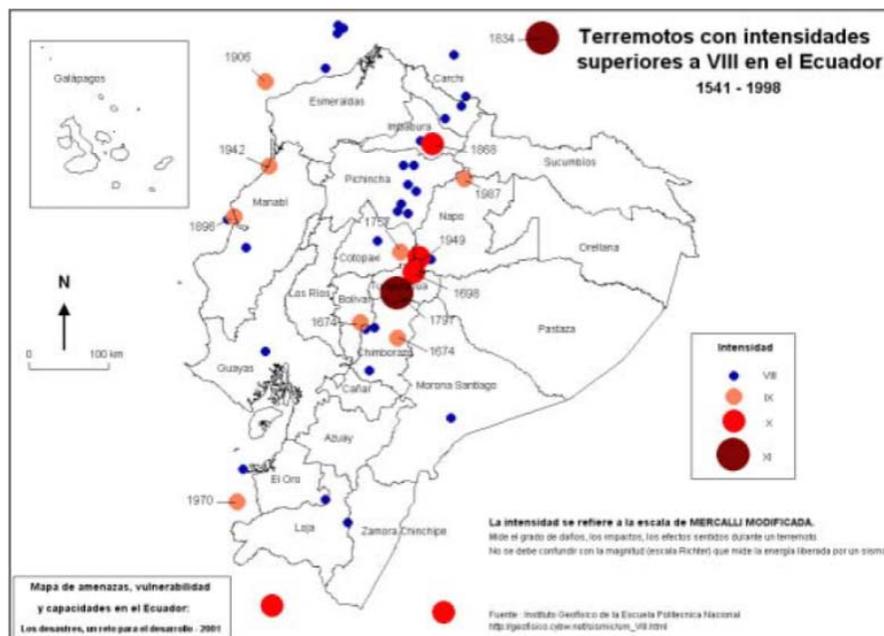


Figura 33. Mapa Histórico de terremotos del Ecuador  
 Fuente: INAMHI, 2012

Con respecto a la amenaza sísmica en la provincia, el Azuay posee dos niveles, la mayoría del territorio provincial y en donde se encuentra ubicado el Cantón El Pan, está sobre el Nivel II (color amarillo, Figura 34); y, por otra parte la zona occidental de la provincia está en un Nivel III (color anaranjado).

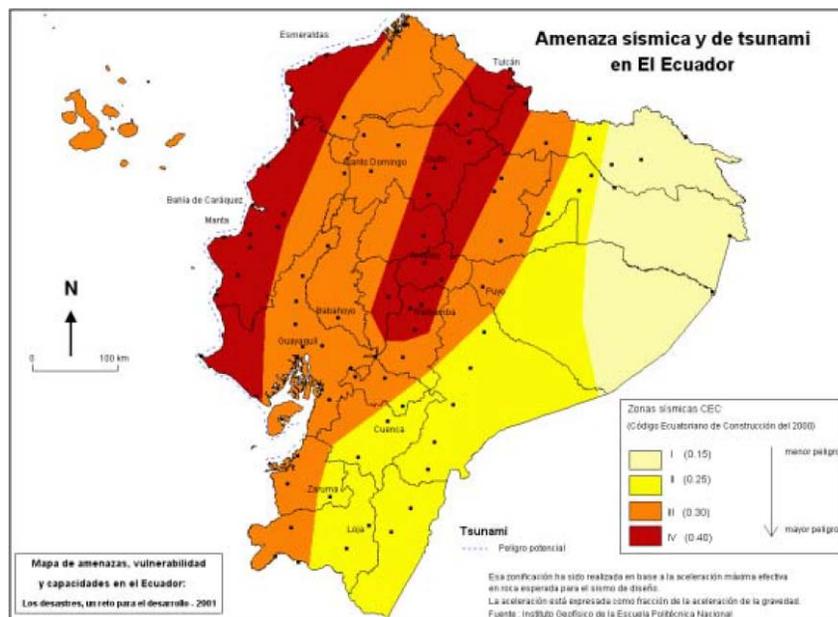


Figura 34. Amenaza sísmica en el Ecuador  
Fuente: INAMHI, 2012

El color amarillo de la Figura 34, representa la amenaza de sufrir un sismo de magnitud aproximada a 0.25 veces la gravedad ( $g=9.81\text{m/s}^2$ ); mientras que el color anaranjado corresponde a un sismo de 0.3g.

A nivel cantonal, la amenaza sísmica de El Pan, en una escala desde 0 hasta 4, está en nivel 1; es decir, posee casi la amenaza más baja.

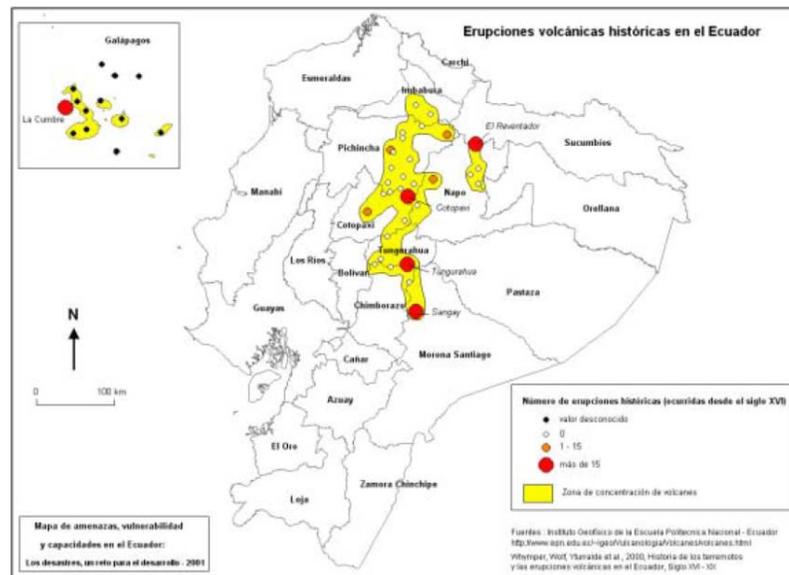


Figura 35. Amenazas volcánicas a nivel cantonal del Ecuador  
 Fuente: INAMHI, 2012

### 2.10.1.2 Vulcanismo:

A nivel histórico, la Provincia del Azuay no ha sufrido erupción volcánica (pues no posee volcanes activos en su territorio). Por lo que la amenaza a nivel provincial y en el Cantón El Pan, en una escala de 0 a 3, es 0. (Ver Figura 35).

El volcán más cercano al Cantón El Pan, es el Volcán Sangay, el cual es el más activo del país. (Hall, 1977). (Figura 36 y Figura 37).

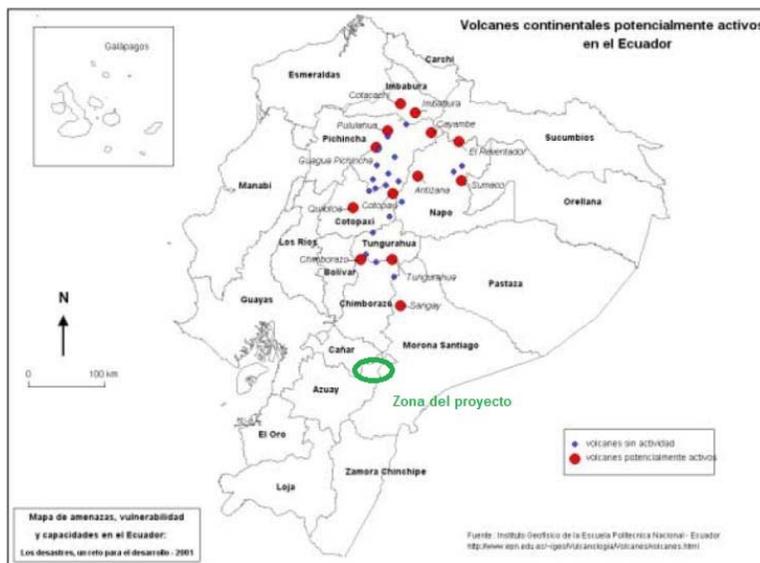


Figura 36. Volcanes activos en el Ecuador  
 Fuente: INAMHI, 2012

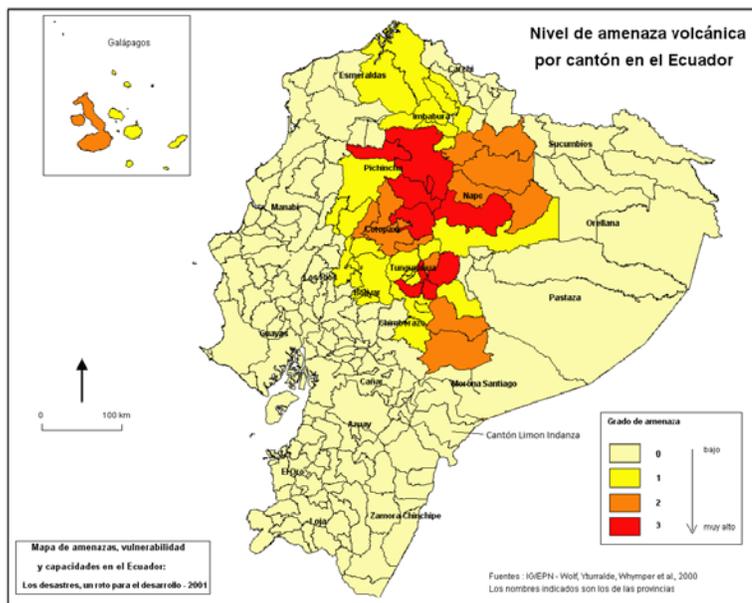


Figura 37. Nivel de amenaza volcánica en el Ecuador  
 Fuente: INAMHI, 2012

### 2.10.1.3 Inundaciones:

En la Provincia del Azuay, desde 1988 hasta 2008, se registran al menos 20 inundaciones; principalmente en las zonas planas como la parte central de la Ciudad de Cuenca y en la Parroquia rural de Tarqui. Sin embargo en los estudios realizados por el INAMHI (Ver Figura 38), la amenaza a nivel provincial se ubica en 0, dentro de un rango de 0 a 3, siendo 0 el valor menos probable de ocurrencia.

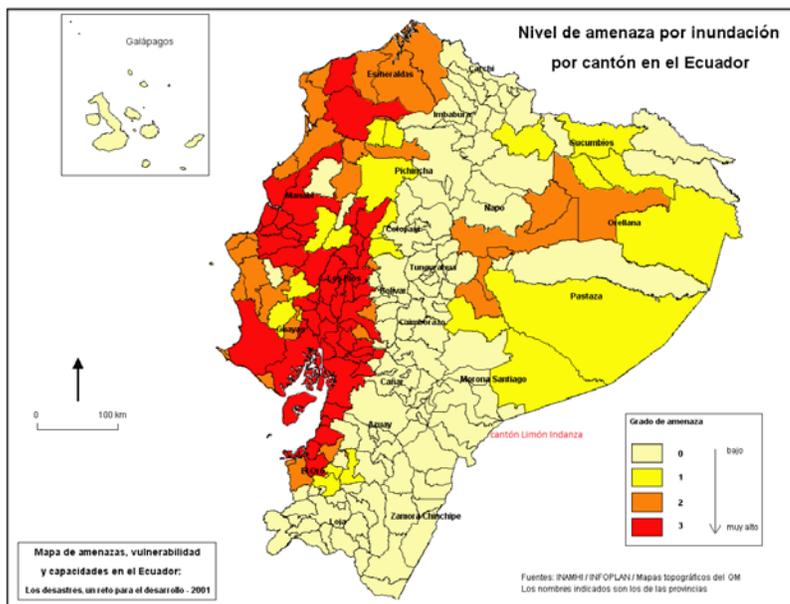


Figura 38. Nivel de amenaza por inundación en el Ecuador.  
Fuente: INAMHI, 2012

### 2.10.1.4 Deslizamientos:

La Provincia del Azuay está en segundo nivel; entre 10 – 20 número de deslizamientos entre 1988 y 1998. Sin embargo, de la información recopilada en la zona de estudio se conoce que no existen deslizamientos en la zona donde se emplazará la vía Montenegro – Collay – San Marcos. El Cantón El Pan se encuentra en una zona de deslizamientos y derrumbes potenciales. En

cuanto al nivel de amenaza de deslizamientos, El Pan está en nivel 3, muy alto, en una escala que va de 0 – 3, como lo indica la Figura 39.

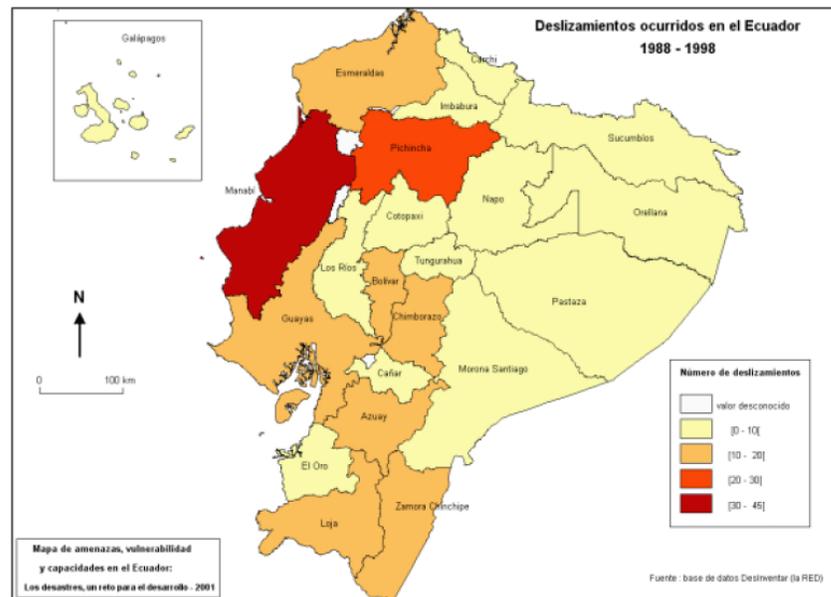


Figura 39. Número de deslizamientos ocurridos en el Ecuador  
Fuente: INAMHI, 2012

Los deslizamientos aparte de ser un riesgo endógeno, también representan un riesgo exógeno; donde la ejecución del proyecto; por medio de la apertura de la vía, puede ser la causante de deslizamientos que impliquen riesgos a la zona y los trabajadores. Por lo que, se ha considerado como un factor importante en el programa de contingencias del plan de manejo.

### 2.10.1.5 Sequías:

La Provincia del Azuay, en número de sequías ocurridas entre 1988 y 1998, está en nivel intermedio, entre 1 y 2. En cuanto a las zonas potencialmente expuestas a sequías, la mayor parte de la Provincia del Azuay posee un nivel entre 0 – 300 en déficit hídrico entre 1974 y el año 2000. El nivel de amenaza de sequía del Cantón El Pan, está en 0, mínimo, en una escala entre 0 y 3. Esto se debe a que existe una falta de registros históricos bien definidos, en cuanto a la información técnica y estadística de los sucesos ocurridos a nivel cantonal, de acuerdo a lo que se muestra en la Figura 40.

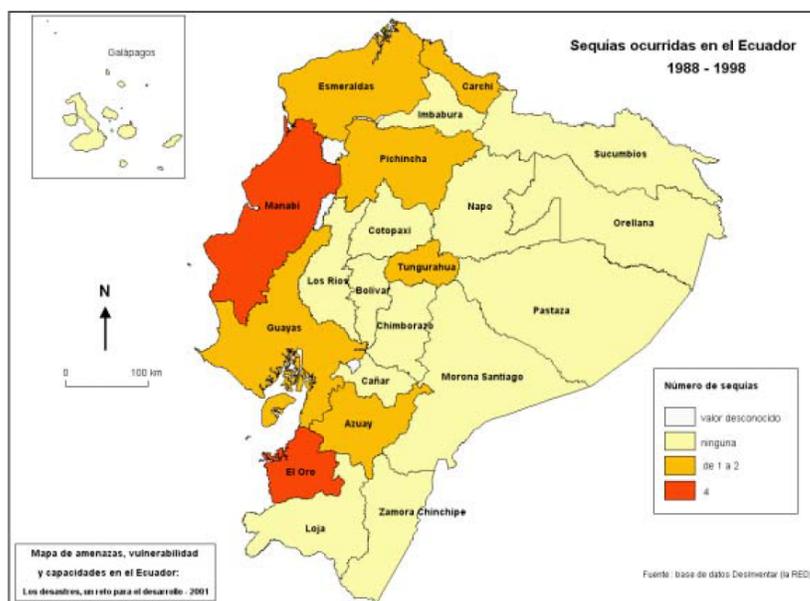


Figura 40. Sequías ocurridas en el Ecuador  
Fuente: INAMHI, 2012

### 2.10.2 Riesgos Exógenos

Con el propósito de estimar los riesgos exógenos que se pueden suscitar durante el desarrollo del proyecto “Apertura y Construcción de la vía Montenegro – Collay – San Marcos”, se consideró realizar una evaluación de

riesgos, la cual permita determinar la probabilidad de ocurrencia de un evento fortuito con relación a la ejecución del proyecto.

Sobre la base de información recopilada del proyecto, se procedió a realizar un diagnóstico de riesgos utilizando la siguiente metodología:

La evaluación de riesgos se realizó mediante la aplicación de la matriz de calificación (Ángel, 2010) (Tabla 28), caracterizando los peligros del ambiente que podría afectar al proyecto vial y determinar su naturaleza y gravedad, el riesgo se califica según la probabilidad de ocurrencia y las consecuencias que podría generar.

Con la información de la línea base se identificaron tres componentes que presentan riesgos o peligros en términos del proyecto. Las acciones exógenas son: Riesgo de deslaves o deslizamientos, riesgo de derrames de hidrocarburos; y, riesgos laborales (accidentes).

Tabla 28. Matriz de calificación de riesgos

PROBABILIDAD	5	Muy Probable (más de una vez al años)					
	4	Bastante Probable (una vez por años)					
	3	Probable (una vez cada 100 años)					
	2	Poco Probable (una vez cada 100 a 1.000 años)					
	1	Improbable (menos de una vez cada 1.000 años)					
			Insignificante	Menor	Moderada	Mayor	Catastrófica
			A	B	C	D	E
			CONSECUENCIA				

Fuente: Ángel, 2010

El riesgo, es el producto de la multiplicación de la probabilidad por la consecuencia, y se divide en colores para poder identificar su impacto.

Tabla 29. Niveles de riesgo

Bajo	
Moderado	
Alto	
Extremo	

Fuente: Ángel, 2010

La probabilidad de ocurrencia es calificada en una escala de 1 a 5, donde el valor 5 corresponde a una ocurrencia muy probable, de por lo menos una vez por año, y el valor de 1 corresponde una ocurrencia improbable o

menor a una vez en 1.000 años. Las consecuencias son calificadas en una escala de A – E, donde A corresponde a consecuencias insignificantes y E corresponde a consecuencias catastróficas.

### **2.10.3 Riesgos Evaluados:**

#### **2.10.3.1 Riesgo de deslaves o deslizamientos**

El proyecto vial construcción de la vía Montenegro – Collay – San Marcos cubre una longitud aproximada de 7.5 km., será una vía de aproximadamente 4 m de ancho; lo que da como resultado un aproximado de 30000 m<sup>2</sup> de intervención directa; 3 Ha de área que ocupará la vía y que afectará directamente al terreno del emplazamiento; esto puede causar pequeños o micro deslizamientos. Las actividades que van a influir en las probabilidades de ocurrencia de este riesgo son: movimiento de tierras, excavación, relleno y cortes en taludes; el ingreso, funcionamiento y salida de maquinaria y el acopio de material extraído.

#### **2.10.3.2 Riesgos de derrames de hidrocarburos**

Se debe considerar que la construcción de la vía Montenegro – Collay – San Marcos contará con el ingreso, salida y funcionamiento de maquinaria pesada al igual que con un patio de maquinaria donde se proporcionará mantenimiento a la maquinaria pesada del proyecto.

### **2.10.3.3 Riesgos laborales (Accidentes)**

Este riesgo se presenta por la probabilidad de ocurrencia de golpes, caídas y accidentes en general, que pueden suceder a los obreros durante la construcción del proyecto vial.

Los resultados obtenidos en el análisis de riesgos han sido los siguientes: El riesgo de deslizamiento y deslaves se ha considerado a nivel total como bajo a moderado; pues solo existe una actividad del proyecto que representa un riesgo moderado; que es el movimiento de tierras, excavación, relleno y cortes en taludes; el resto son de baja incidencia.

Los derrames de hidrocarburos han obtenido un nivel bajo a alto; en donde el establecimiento y funcionamiento del patio de maquinaria es la única actividad que tiene un alto riesgo. El resto representan un bajo riesgo.

Finalmente el riesgo de accidentes laborales ha obtenido un resultado bajo a moderado, donde los movimientos de tierras, excavaciones, rellenos y cortes de taludes, y el trabajo de los obreros representan un riesgo moderado y el resto de actividades representan bajo riesgo. Las interacciones de los riesgos exógenos se muestran en la Tabla 30.

Tabla 30. Análisis de Riesgos

Peligro identificado	Actividades del proyecto				Total
	Movimiento de tierras, excavación relleno y cortes en taludes	Trabajo de los obreros	Establecimiento y funcionamiento de patio de maquinarias	Acopio de material extraído	
Deslizamientos y deslaves	Moderado	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo a moderado
Derrames de hidrocarburos	Bajo	Bajo	Alto	Bajo	Bajo a alto
Accidentes laborales	Moderado	Moderado	Bajo	Bajo	Bajo a Moderado

### 2.11 Análisis Legal e Institucional del Proyecto

En este subcapítulo se analizan los ámbitos legales, administrativos e institucionales que rigen, norman y competen en el sector vial y ambiental de un proyecto de apertura de una vía localizada en un Área Protegida, con el fin de evitar afección hacia el medio ambiente y aplicar las medidas estipuladas necesarias para mitigar los posibles impactos ambientales negativos.

El objetivo principal es el conocimiento y la aplicación de las disposiciones aplicables al área ambiental, con relación a la teoría jurídica conocida como Pirámide Kelseniana, que permite establecer con claridad la supremacía de unas disposiciones sobre otras, cuyo orden se sintetiza en la Figura 41.

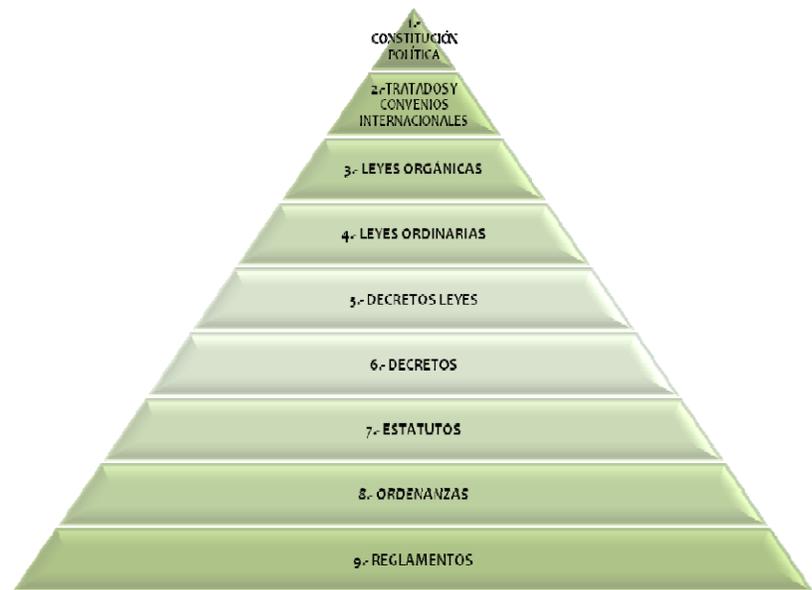


Figura 41. Pirámide Kelseniana

### 2.11.1 Constitución Política del Ecuador

Publicada en el Registro Oficial N° 449 del 20 de octubre de 2008, la Constitución Política del Estado Ecuatoriano establece como deber primordial defender el patrimonio natural y proteger el medio ambiente.

Art. 14 y 66.– El Estado ecuatoriano garantiza el derecho de “vivir en ambiente sano, ecológicamente equilibrado y libre de contaminación. La ley establecerá las restricciones al ejercicio de determinados derechos y libertades, para proteger el medio ambiente”. Así como a una calidad de vida que asegure la salud, agua potable y saneamiento ambiental.

Art. 15.– El Estado promoverá, en el sector público y privado el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto.

Art. 395, 395, 397.– Es deber del Estado garantizar un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la

diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la regeneración natural de los ecosistemas, asegurando la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras y la aplicación de los principios del buen vivir (sumak kawsay).

Art. 399.– Establece que la tutela estatal sobre el ambiente y la corresponsabilidad de la ciudadanía en su preservación, se articulará a través de un sistema nacional descentralizado de gestión ambiental.

### **2.11.2 Convenios Internacionales**

Reconocido mediante Decreto Supremo No. 561; y publicado en el Registro Oficial No. 581 del 25 de junio de 1974.

Constatando que, el patrimonio cultural y el patrimonio natural están cada vez más amenazados de destrucción, no sólo por las causas tradicionales de deterioro sino también por la evolución de la vida social y económica que las agrava con fenómenos de alteración o de destrucción cada vez más temibles.

Considerando que, el deterioro o la desaparición de un bien del patrimonio cultural y natural constituye un empobrecimiento nefasto del patrimonio de todos los pueblos del mundo; que la protección de ese patrimonio a escala nacional es en muchos casos incompleta, dada la magnitud de los medios que requiere y la insuficiencia de los recursos económicos, científicos y técnicos del país en cuyo territorio se encuentra el bien que ha de ser protegido; que las convenciones, recomendaciones y resoluciones internacionales existentes en favor de los bienes culturales y naturales, demuestran la importancia que tiene para todos los pueblos del mundo la

conservación de esos bienes únicos e irremplazables de cualquiera que sea el país a que pertenezcan; que ciertos bienes del patrimonio cultural y natural presentan un interés excepcional que exige se conserven como elementos del patrimonio mundial de la humanidad entera; ante la amplitud y la gravedad de los nuevos peligros que les amenazan, incumbe a la colectividad internacional entera participar en la protección del patrimonio cultural y natural de valor universal excepcional prestando una asistencia colectiva que sin reemplazar la acción del Estado interesado la complete eficazmente y que es indispensable adoptar para ello nuevas disposiciones convencionales que establezcan un sistema eficaz de protección colectiva del patrimonio cultural y natural de valor excepcional organizada de una manera permanente, y según métodos científicos y modernos.

Teniendo presente que la Constitución de la UNESCO estipula que la Organización ayudará a la conservación, al progreso y a la difusión del saber, velando por la conservación y la protección del patrimonio universal, y recomendando a los interesados las convenciones internacionales que sean necesarias para ese objeto.

### **2.11.3 COOTAD**

El Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización fue publicado en el Suplemento del Registro Oficial N° 303 de martes 19 de octubre del 2010.

El código establece como principio la Sustentabilidad del desarrollo: “Los gobiernos autónomos descentralizados priorizarán las potencialidades,

capacidades y vocaciones de sus circunscripciones territoriales para impulsar el desarrollo y mejorar el bienestar de la población, e impulsarán el desarrollo territorial centrado en sus habitantes, su identidad cultural y valores comunitarios. La aplicación de este principio conlleva asumir una visión integral, asegurando los aspectos sociales, económicos, ambientales, culturales e institucionales, armonizados con el territorio y aportarán al desarrollo justo y equitativo de todo el país.”

Art. 4.– Fines de los gobiernos autónomos descentralizados.– Dentro de sus respectivas circunscripciones territoriales son fines de los gobiernos autónomos descentralizados:

d) La recuperación y conservación de la naturaleza y el mantenimiento de un ambiente sostenible y sustentable.

Art. 65.– Competencias exclusivas del gobierno autónomo descentralizado parroquial rural.– Los gobiernos autónomos descentralizados parroquiales rurales ejercerán las siguientes competencias exclusivas, sin perjuicio de otras que se determinen.

c) Planificar y mantener, en coordinación con los gobiernos provinciales, la vialidad parroquial rural.

Art. 116.– Establece que las facultades son atribuciones para el ejercicio de una competencia por parte de un nivel de gobierno. Son facultades la rectoría, la planificación, la regulación, el control y la gestión, mismas que son establecidas por la Constitución o la ley. Su ejercicio, a excepción de la rectoría, puede ser concurrente.

Art. 136.– Establece que de acuerdo con lo dispuesto en la Constitución, el ejercicio de la tutela estatal sobre el ambiente y la corresponsabilidad de la ciudadanía en su preservación, se articulará a través de un sistema nacional descentralizado de gestión ambiental, que tendrá a su cargo la defensoría del ambiente y la naturaleza a través de la gestión concurrente y subsidiaria de las competencias de este sector, con sujeción a las políticas, regulaciones técnicas y control de la Autoridad Ambiental Nacional, de conformidad con lo dispuesto en la ley; además se señala que las obras o proyectos que deberán obtener Licencia Ambiental son aquellas que causan graves impactos al ambiente, que entrañan riesgo ambiental y/o que atentan contra la salud y el bienestar de los seres humanos, de conformidad con la ley.

Art. 431.– De la gestión integral del manejo ambiental: Los gobiernos autónomos descentralizados de manera concurrente establecerán las normas para la gestión integral del ambiente y de los desechos contaminantes que comprende la prevención, control y sanción de actividades que afecten al mismo.

Si se produjeren actividades contaminantes por parte de actores públicos o privados, el gobierno autónomo descentralizado impondrá los correctivos y sanciones a los infractores sin perjuicio de la responsabilidad civil y penal a que hubiere lugar y pondrán en conocimiento de la autoridad competente el particular, a fin de exigir el derecho de la naturaleza contemplado en la Constitución.

#### **2.11.4 Decretos (Decretos Leyes y decretos ejecutivos).**

Decreto Ejecutivo 764: publicado en el Registro Oficial 193, del 19 de mayo de 1993, tiene como objetivo “la preservación del Medio Ambiente como Objetivo Nacional permanente determinado por el Estado Ecuatoriano”.

Decreto Ejecutivo 195 – A: “Creación del Ministerio del Ambiente (MAE)”, es la autoridad ambiental del Ecuador, que ejerce en forma eficaz y eficiente el rol rector de la gestión ambiental, que permita garantizar un ambiente sano y ecológicamente equilibrado para hacer del país, una nación que conserva y usa sustentablemente su biodiversidad; mantiene y mejora su calidad ambiental, promoviendo el desarrollo sustentable y la justicia social, reconociendo al agua, suelo y aire como recursos naturales estratégicos.

El Ministerio del Medio Ambiente del Ecuador, fue creado por el presidente Abdalá Bucarán, el 4 de octubre de 1996 mediante Decreto Ejecutivo No. 195 publicado en el Suplemento – Registro Oficial No. 40 del 4 de Octubre de 1996.

Con Decreto Ejecutivo No. 505, de enero 22 de 1999, publicado en el Registro Oficial No. 118 de 28 del mismo mes y año, se fusionan en una sola entidad el Ministerio de Medio Ambiente y el Instituto Ecuatoriano Forestal y de Áreas Naturales y Vida Silvestre – INEFAN, dando como entidad resultante el Ministerio de Medio Ambiente.

En la actualidad, el Ministerio del Ambiente gestiona su acción en base de varias leyes como: La Constitución Política de la República del Estado; la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre, publicada en el Registro Oficial No. 64 de 24 de agosto de 1981; La ley de Gestión

Ambiental, publicada en el Registro Oficial No. 245 de 30 de julio de 1999; el Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente, expedido mediante Decreto Ejecutivo No.3399, publicado en el Registro Oficial No. 725 de 16 de diciembre de 2002; la Codificación de la Ley de Servicio Civil y Carrera Administrativa y de Unificación y Homologación de las Remuneraciones del Sector Público, Texto promulgado en el Registro Oficial No. 16, de 12 de mayo de 2005; Control Interno de la Ley Orgánica de la Contraloría General del Estado, entre otras. (MAE. Web).

Decreto Ejecutivo 1616 “Plan Nacional de Descentralización”, el consejo nacional de competencias (CNC) aprobó este 1 de marzo del 2012 el plan nacional de descentralización 2012–2015.

Establece como principio la Sustentabilidad del desarrollo: “Los gobiernos autónomos descentralizados priorizarán las potencialidades, capacidades y vocaciones de sus circunscripciones territoriales para impulsar el desarrollo y mejorar el bienestar de la población, e impulsarán el desarrollo territorial centrado en sus habitantes, su identidad cultural y valores comunitarios. La aplicación de este principio conlleva asumir una visión integral, asegurando los aspectos sociales, económicos, ambientales, culturales e institucionales, armonizados con el territorio y aportarán al desarrollo justo y equitativo de todo el país.”

Los gobiernos autónomos descentralizados municipales son personas jurídicas de derecho público, con autonomía política, administrativa y financiera, integradas por las funciones ejecutivas, legislación, fiscalización y

de participación ciudadana previstas en este Código, para el ejercicio de las funciones y competencias que le corresponden.

Decreto Ejecutivo No. 3516: Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (TULAS), publicado en el Registro Oficial No. 2, del 31 de marzo de 2003.

El Texto unificado es un compendio de las leyes y reglamentos de Gestión Ambiental, Prevención y Control de la Contaminación Ambiental y la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre. Y su contenido es el siguiente:

Título Preliminar: De las Políticas Básicas Ambientales del Ecuador.

Libro I: De la Autoridad Ambiental;

Libro II: De la Gestión Ambiental;

Libro III: Del Régimen Forestal;

Libro IV: De la Biodiversidad.

Libro V: De los Recursos Costeros,

Libro VI: De la Calidad Ambiental;

Libro VII: Del Régimen Especial: Galápagos;

Libro VIII: Del Instituto para el Ecodesarrollo Regional Amazónico ECORAE.

Libro IX: Del Sistema de Derechos o Tasas por los Servicios que Presta el Ministerio del Ambiente y por el Uso y Aprovechamiento de Bienes Nacionales que se encuentran bajo su cargo y protección.

Artículo 1 del Decreto Ejecutivo No. 849, publicado en el Registro Oficial No. 522 del 29 de agosto 2011, faculta al Ministerio del Ambiente, por tratarse

de su ámbito de gestión, a expedir mediante Acuerdo Ministerial las normas que estime pertinentes para sustituir el Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente, publicado en la Edición Especial número 2 del Registro Oficial del 31 de marzo 2003.

Acuerdo Ministerial No. 068, publicado en el Registro Oficial No. 033 del 31 de julio de 2013, el cual reforma el Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio del Ambiente (LIBRO VI), Título I del Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA), en lo referente a: prevención, control y seguimiento de la contaminación ambiental.

Acuerdo Ministerial No. 028, publicado en el Registro Oficial No. 270 del 13 de febrero de 2015, en el cual se establecen los procedimientos y regulan las actividades y responsabilidades públicas y privadas en material de calidad ambiental.

Artículo 8 del Acuerdo Ministerial No. 028, La Autoridad Ambiental Nacional es competente para gestionar todos los procesos relacionados con la prevención, control y seguimiento de la contaminación ambiental, de todos los proyectos obras o actividades a desarrollarse en el Ecuador; ésta facultad puede ser delegada a los Gobiernos Autónomos Descentralizados provinciales, metropolitanos y/o municipales.

Literal a) del Artículo 10 del Acuerdo Ministerial No.028, Si el proyecto, obra o actividad es promovido por una o varias juntas parroquiales, la Autoridad Ambiental Competente será el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal, de estar acreditado; caso contrario le corresponderá al Gobierno Autónomo

Descentralizado Provincial acreditado o en su defecto, a la Autoridad Ambiental Nacional.

Artículo 11 del Acuerdo Ministerial No. 028, En caso de existir involucradas diferentes autoridades ambientales acreditadas dentro de una misma circunscripción, la competencia se definirá en función de la actividad, territorio y tiempo; o en caso que no sea determinable de esta manera, la definirá la Autoridad Ambiental Nacional.

El presente proyecto, de acuerdo al Literal a) del Artículo 10 tendrá como Autoridad Ambiental Competente al Ministerio del Ambiente, debido a que el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de El Pan no está acreditado ante el órgano rector a nivel nacional.

Por lo que el desarrollo del Estudio de Impacto Ambiental cubre todos los requisitos expuestos en el Acuerdo Ministerial 028 (norma ambiental vigente a la fecha de realización del trabajo de grado) para la obtención de la Licencia Ambiental, cuyos análisis son desglosados en los subsiguientes capítulos.

De acuerdo al Catálogo Nacional de Categorías Ambientales (CCNA) (Ministerio del Ambiente, 2015) el presente proyecto se encuentra en la Categoría IV, por lo que es necesario un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) cuyo producto esperado, el Plan de Manejo Ambiental (PMA), se deberá presentar al MAE para la obtención de la Licencia Ambiental emitida por la Autoridad Nacional competente.

Una vez definida la base legal y la categoría ambiental correspondiente, los ítems desarrollados en el presente trabajo siguen las recomendaciones

emitidas por el ente rector a nivel nacional, plasmadas en el Acuerdo Ministerial No. 068, (MAE, 2013).

### **2.11.5 Ley de Gestión Ambiental**

Publicada en el Registro Oficial N° 245 del 30 de julio de 1999.

Art. 1.– La presente Ley establece los principios y directrices de política ambiental; determina las obligaciones, responsabilidades, niveles de participación de los sectores público y privado en la gestión ambiental y señala los límites permisibles, controles y sanciones en esta materia.

Artículo 8.– Establece que la Autoridad Ambiental Nacional será ejercida por el Ministerio del ramo, que actuará como instancia rectora, coordinadora y reguladora del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental, sin perjuicio de las atribuciones que dentro del ámbito de sus competencias y conforme las leyes que las regulan, ejerzan otras instituciones del Estado.

Art. 19.– Establece que las obras públicas, privadas o mixtas, y los proyectos de inversión públicos o privados que puedan causar impactos ambientales, serán calificados previamente a su ejecución, por los organismos descentralizados de control, conforme el Sistema Único de Manejo Ambiental, cuyo principio rector será el precautelatorio.

Art. 20.– Señala que para el inicio de toda actividad que suponga riesgo ambiental se deberá contar con la licencia respectiva, otorgada por el Ministerio del ramo.

### **2.11.6 Ley de Control de la Contaminación Ambiental**

Publicada en el Registro Oficial N° 97 del 31 de mayo de 1976.

Art. 16.– Queda prohibido descargar, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, a las redes de alcantarillado, o en las quebradas, acequias, ríos, lagos naturales o artificiales, o en las aguas marítimas, así como infiltrar en terrenos, las aguas residuales que contengan contaminantes que sean nocivos a la salud humana, a la fauna, a la flora y a las propiedades.

#### **2.11.7 Ley de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre**

La Codificación 2004 – 017, publicada en el Registro Oficial, Suplemento No. 418, del 10 de septiembre de 2004.

Constituyen patrimonio forestal del Estado, las tierras forestales que de conformidad con la ley son de su propiedad, los bosques naturales que existan en ellas, los cultivados por su cuenta y la flora y fauna silvestre.

#### **2.11.8 Ley que protege la Biodiversidad en el Ecuador**

La Codificación 2004 – 021, publicada en el Suplemento del Registro Oficial No. 418, del 10 de septiembre de 2004.

Se considerarán bienes nacionales de uso público, las especies que integran la diversidad biológica del país, esto es, los organismos vivos de cualquier fuente, los ecosistemas terrestres y marinos, los ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte.

El Estado Ecuatoriano tiene el derecho soberano de explotar sus recursos en aplicación de, su propia política ambiental.

#### **2.11.9 Código Penal, Ley Reformatoria**

Publicada en el Registro Oficial N°. 2 el 25 de Enero de 2000.

Art. 473.– El Código Penal establece acciones para quienes realicen actos contra el ambiente en general, prohibiendo las emisiones, vertidos y desechos que podrían ser calificadas como peligrosas y que afectan al ambiente, las sanciones se agravan si por las acciones ejecutadas se producen pérdidas de vidas humanas, o si se afectan especies raras, en peligro de extinción u otras situaciones de gravedad.

Los Jueces Penales que conozcan las causas de delitos ambientales, pueden ordenar la cautela y la suspensión inmediata de la actividad contaminante, así como la clausura definitiva o temporal del establecimiento que genera las acciones delictivas, sin perjuicio de lo que pueda ordenar la autoridad competente en materia ambiental.

#### **2.11.10 Ley de Caminos y sus reglamentos**

Regula los aspectos que tienen que ver con las facilidades de comunicación terrestre en el país. En esta ley se estipula las atribuciones del MTOP para aplicar procedimientos de estudios, diseño, construcción, operación y mantenimiento vial.

#### **2.11.11 Ley de tránsito y transporte terrestre.**

Esta ley establece aspectos específicos respecto a; la señalización vial para el control y prevención de accidentes, la incorporación de acciones para la prevención y control de la contaminación ambiental generada por ruido y gases provenientes de la circulación de vehículos motorizados. También tipifica y juzga las infracciones de tránsito y de protección ambiental.

En vista de que el proyecto vial se encuentra en la jurisdicción del Cantón El Pan, a continuación se desglosan las ordenanzas y reglamentos actuales con las que el GAD Municipal del Cantón El Pan cuenta para asegurar la protección del medio ambiente y el uso corriente de los espacios públicos.

#### **2.11.12 Marco Institucional**

Este acápite tiene como objetivo identificar las instituciones públicas con funciones que se superponen o concurren al interior de una misma jurisdicción. La duplicación de obligaciones ambientales se produce en todos los ámbitos del medio ambiente, más aún con la coexistencia de un esquema institucional de control por sectores y un esquema territorial.

El análisis del marco institucional, se refiere al análisis sobre las entidades y organismos responsables de hacer cumplir con las disposiciones jurídicas ambientales en un mismo sector.

##### **2.11.12.1 Instituciones Reguladoras y de Control**

Considerando el marco institucional vigente a continuación se presentan los principales entes reguladores que, en materia ambiental, conciernen a las actividades del proyecto de apertura de un camino agrícola que unirá las localidades de Montenegro, Collay y San Marcos, pertenecientes a la Comunidad La Merced, Parroquia rural San Vicente, Cantón El Pan, Provincia del Azuay.

- Ministerio del Ambiente
- Gobierno Provincial del Azuay
- Gobierno Municipal de El Pan

- Gobierno Parroquial rural de San Vicente
- Mancomunidad del Área de Bosque Collay

## CAPITULO III

### PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) es un instrumento de gestión que comprende una serie de programas orientados a prevenir, mitigar y compensar los impactos negativos, que las actividades asociadas al proyecto de apertura y construcción de la vía Montenegro – Collay – San Marcos en sus fases de construcción y funcionamiento de la vía causarán al entorno ambiental y social.

De acuerdo a lo que se detalla en la Tabla 31 el presente Plan de Manejo consta de diez (10) programas, encaminados a prevenir, mitigar o compensar tanto los impactos severos como los moderados determinados durante la etapa de construcción y funcionamiento, y a potenciar los impactos benéficos. Los programas son:

Tabla 31. Programas del Plan de Manejo Ambiental

<b>Programas</b>
Programa de Prevención de Impactos
Programa de Mitigación de Impactos
Programa de compensación de Impactos
Programa de manejo de desechos
Programa de Contingencias y riesgos
Programa de Seguridad Industrial y salud ocupacional
Programa de Capacitación Ambiental
Programa de Información y participación ciudadana
Programa de relaciones Comunitarias
Programa de monitoreo y seguimiento

Fuente: Estudio de Impacto Ambiental Vía La Sopladora

### 3.1 Programa de Prevención de Impactos.

El programa de prevención tiene como objetivo evitar o reducir los posibles impactos negativos que las actividades del proyecto pueden producir sobre los componentes ambientales previamente a su generación. La Tabla 32 presenta el programa de prevención con los respectivos impactos, acciones generadoras, fase y su número de medida.

Tabla 32. PMA prevención de impactos

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL					
Programas	No.	Impactos	Causa	Fase	Medida
Programa de Prevención de Impactos	1	Contaminación (Aceites, combustibles) al suelo	Mantenimiento de maquinaria	C	1
	2	Contaminación del suelo	Visitas de estudiantes y/o turistas	F	2
	3	Alteraciones en la compactación del suelo.	Construcción de ramales	F	3
	4	Contaminación (Aceites, combustibles) al agua	Mantenimiento de maquinaria	C	1
	5	Contaminación del agua	Visitas de estudiantes y/o turistas	F	2
	6	Desviar o interceptar causas hídricas superficiales.	Acopio de material extraído	C	4
	7	Afectación a la flora (cobertura vegetal) por la presencia de contaminantes	Mantenimiento de maquinaria	C	1
	8	Alteración de la fauna circundante	Trabajo de los obreros	C	5
	9	Afectación a la fauna (hábitats de animales) por la presencia de contaminantes	Mantenimiento de maquinaria	C	1
	10	Disminución o desplazamiento de especies animales	Aumento de la población en la zona aledaña a la vía	F	6
	11	Disminución o desplazamiento de especies animales	Visitas de estudiantes y/o turistas	F	2

	12	Alteración del paisaje	Aumento de la población en la zona aledaña a la vía	F	6
	13	Alteración de paisaje	Construcción de ramales	F	3
	14	Cambios en el uso del suelo	Aumento de la población en la zona aledaña a la vía	F	6
	15	Cambios en el uso del suelo por vialidad.	Construcción de ramales	F	3
	16	Alteraciones en la calidad del suelo	Aumento de la población en la zona aledaña a la vía	CF	6
	17	Alteraciones en la calidad del agua.	Aumento de la población en la zona aledaña a la vía	CF	6
	18	Alteración de la cobertura vegetal	Aumento de la población en la zona aledaña a la vía	CF	6

### MEDIDA N° 1

<b>Impacto Ambiental identificado</b>
Contaminación (Aceites, combustibles) de agua y suelo, afectación a flora (cobertura vegetal) y fauna (hábitats de animales) por la presencia de contaminantes provenientes del mantenimiento de maquinaria.
<b>Medida</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitación al personal respecto al daño de estos contaminantes al suelo y agua y a la flora y fauna.</li> <li>• El mantenimiento de maquinaria realizarlo en el área destinada como patio de maquinaria.</li> </ul>
<b>Objetivo</b>
Evitar daños al subsistema suelo y subsistema agua, y a la flora y la fauna por aceites, combustibles u otros desechos producto del mantenimiento de maquinarias.
<b>Medida propuesta (describir procedimiento)</b>

<ul style="list-style-type: none"> <li>El constructor de la obra capacitará al inicio del proyecto por medio de charlas al personal sobre los peligros de aceites, combustibles, u otros desechos del mantenimiento de maquinaria en el suelo y el agua y la afectación a la flora y la fauna. Las charlas se la realizaran al inicio de la fase de construcción de proyecto por parte del director de la obra y también se la volverá a realizar cuando se integre nuevo personal a la construcción.</li> <li>El mantenimiento de la maquinaria tendrá que llevarse a cabo en el área destinada como patio de maquinaria y tendrá que ser realizado por una persona calificada. El patio de maquinaria deberá ser cerrado, poseer canales perimetrales y un tanque de retención de líquidos (aceites, combustibles, grasas) para evitar la contaminación de agua y suelo ante derrames de líquidos contaminantes. Anexo 14.</li> </ul>
<b>Plazo para su ejecución o implementación</b>
Durante la etapa de Construcción del proyecto.
<b>Costo</b>
Sin costo.
<b>Responsable de Ejecución y Cumplimiento.</b>
Constructor del proyecto
<b>Indicador</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>100% de obreros informados acerca de los peligros de los contaminantes de mantenimiento en agua y suelo.</li> <li>100% de los mantenimientos de maquinaria realizados en el patio de maquinaria.</li> </ul>
<b>Medios de verificación</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Registro de asistencia de las charlas.</li> <li>Registros fotográficos del mantenimiento de maquinaria realizado en el patio de maquinaria.</li> </ul>
<b>Responsable de la verificación del cumplimiento</b>
Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de El Pan y Gobierno Parroquial de San Vicente.

## MEDIDA Nº 2

<b>Impacto Ambiental identificado</b>
Contaminación de los subsistemas suelo y agua, y la disminución o desplazamiento de especies animales a causa de la población permanente y flotante.
<b>Medida</b>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementar basureros industriales a lo largo de la vía.</li> <li>• Establecer las normas de comportamiento de los visitantes y pobladores e implantar señalética a lo largo de la vía.</li> </ul>					
<b>Objetivo</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generar un buen comportamiento en toda la población de las áreas de influencia directa e indirecta y en la población visitante (población flotante).</li> </ul>					
<b>Medida propuesta (describir procedimiento)</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se deberán establecer las normas para con el ambiente de los visitantes por medio de señalética con letreros que se ubiquen 1 al punto inicial de la vía, otro en media vía; entre los 3.5 y 4 km y uno más en el punto final de la vía. Cada letrero tendrá un tamaño de 2m de alto x 1m de ancho y contiene la siguiente información (Anexo 1): <p style="text-align: center;">Atención visitante:</p> <p style="text-align: center;">Bote sus desechos en los basureros.</p> <p style="text-align: center;">No contamine.</p> <p style="text-align: center;">No abra senderos.</p> <p style="text-align: center;">Proteja la vegetación.</p> <p style="text-align: center;">Proteja los animales.</p> <p style="text-align: center;">No cazar.</p> </li> <li>• Se realizará la colocación de 5 basureros industriales (Barriles de 55gal) a lo largo de la vía, al inicio de la vía (punto 0) y de ahí cada 2km. (km: 2. 4. 6. 8) (Anexo 2)</li> <li>• Se implementara también dos casetas de control (Anexo 3) una en el punto inicial de la vía y otro al final de esta, con el objetivo de establecer controles de ingreso y salida a la zona aledaña a la vía; de esta manera se podrá realizar vigilancia acerca de las personas que entran a la zona y su finalidad.</li> </ul>					
<b>Plazo para su ejecución o implementación</b>					
Esta actividad deberá ser ejecutada en la Etapa de Funcionamiento.					
<b>Costo</b>					
	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNITARIO</b>	<b>PRECIO TOTAL</b>
	Tachos de basura de 55 galones	u	5	15	75
	Caseta de vigilancia	u	2	1.000	2.000
	Letreros	u	3	20	60
	<b>COSTO TOTAL US \$</b>				2.135

<b>Responsable de Ejecución y cumplimiento</b>
Constructor del proyecto
<b>Indicador</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 100%de basureros implementados en la vía.</li> <li>• 100% de señalización implementada en la vía.</li> <li>• Presencia o ausencia de las 2 casetas de control en la vía.</li> </ul>
<b>Medios de verificación</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registros de compra (facturas) de los basureros y letreros.</li> <li>• Registro fotográfico de estos implementos a lo largo de la vía.</li> <li>• Registro de compra de las casetas de control.</li> <li>• Registros de construcción de las casetas de control.</li> </ul>
<b>Responsable de la verificación del cumplimiento</b>
Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de El Pan y Gobierno Parroquial de San Vicente.

### MEDIDA Nº 3

<b>Impacto Ambiental identificado</b>
Alteraciones en la compactación del suelo, alteración de paisaje y cambios en el uso del suelo debido a la construcción de ramales secundarios a partir de la vía.
<b>Medida</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promover la iniciativa de no construir ramales en la zona aledaña a la vía.</li> </ul>
<b>Objetivo</b>
Evitar alteraciones al medio circundante (suelo, paisaje, uso de suelo) por la ampliación de la vialidad en la zona. (ramales)
<b>Medida propuesta (describir procedimiento)</b>
El promotor de proyecto promoverá mesas de diálogo, conjuntamente con los pobladores (AID–AII) y actores (GADM El Pan, GADPR San Vicente) donde se discutan y establezcan las formas de controlar e impedir la construcción de ramales en la zona.
<b>Plazo para su ejecución o implementación</b>
Esta actividad deberá ser ejecutada en la etapa de construcción con el fin de que esté disponible en la fase de funcionamiento.
<b>Costo</b>
Indeterminado

<b>Responsable de Ejecución y cumplimiento</b>
Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de El Pan y Gobierno Parroquial de San Vicente.
<b>Indicador</b>
Acuerdo establecido entre pobladores y actores acerca de la construcción de ramales.
<b>Medios de verificación</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro fotográfico de las mesas de dialogo establecidas.</li> <li>• Registros de los participantes a las mesas de diálogo.</li> <li>• Las invitaciones enviadas a pobladores y actores.</li> </ul>
<b>Responsable de la verificación del cumplimiento</b>
Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de El Pan y Gobierno Parroquial de San Vicente.

#### **MEDIDA Nº 4**

<b>Impacto Ambiental identificado</b>
Desvío o intercepción de cauces hídricos superficiales a causa del acopio de material extraído.
<b>Medida</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer el centro de acopio del material extraído (escombrera) en un lugar donde no existan fuentes hídricas superficiales.</li> </ul>
<b>Objetivo</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar el bloqueo de fuentes hídricas superficiales.</li> <li>• Evitar el desvío de fuentes hídricas superficiales.</li> <li>• Evitar el arrastre de materiales.</li> </ul>
<b>Medida propuesta (describir procedimiento)</b>
<p>Identificar e ubicar el sitio de escombrera en un lugar donde no existan cauces hídricos superficiales, donde no exista un talud elevado; donde no existan parches de vegetación arbustiva o boscosa nativa de la zona. Previo a la construcción se coordinará con el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de El Pan para iniciar con el manejo de la escombrera, el objetivo es que se deposite en este sitio todo el material extraído y residual.</p> <p>Para este proyecto vial, la escombrera estará ubicada en un lugar cercano a la vía a construirse, y que cumpla con las siguientes disposiciones; que no intercepte con cauces de hídricos, que no destruye vegetación nativa, en un lugar que no posea una</p>

pendiente muy fuerte.		
Los sitios escogidos para las posibles escombreras son los siguientes (Anexo 15):		
Escombreras	Coordenadas	
	X	Y
E1	758326	9681764
E2	758832	9681572
E3	758761	9683120
<b>Plazo para su ejecución o implementación</b>		
Esta actividad deberá ser ejecutada previa el inicio de la Etapa de Construcción.		
<b>Costo</b>		
El costo de escombros está considerado en los rubros de construcción del proyecto.		
<b>Responsable de Ejecución y cumplimiento</b>		
Constructor de la obra.		
<b>Indicador</b>		
100% del material extraído depositado en la escombrera.		
<b>Medios de verificación</b>		
Papeletas de depósito de material.		
Informe de fiscalización.		
Registro fotográfico de la escombrera.		
Recorrido de observación visual al área de escombrera.		
<b>Responsable de la verificación del cumplimiento</b>		
Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de El Pan y Gobierno Parroquial de San Vicente.		

### MEDIDA N° 5

<b>Impacto Ambiental identificado</b>
Alteración de la fauna circundante a causa del trabajo de los obreros.
<b>Medida</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Charlas explicativas que concienticen a los obreros de no cazar ni perturbar la fauna del sector.</li> </ul>
<b>Objetivo</b>
Evitar la alteración, disminución o desplazamiento de la fauna del sector.
<b>Medida propuesta (describir procedimiento)</b>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Una charla de concientización en el inicio del proyecto que explique que no se debe realizar ningún tipo de alteraciones a la fauna tales como: cazar, molestar, perseguir, música a alto volumen, entre otros; que puedan perturbar a las especies de la zona. En la charla se deberá explicar la importancia de las especies faunísticas.</li> <li>• También realizar esta charla cada vez que ingrese nuevo personal a la construcción.</li> </ul>
<b>Plazo para su ejecución o implementación</b>
Esta actividad deberá ser ejecutada durante toda la etapa de construcción.
<b>Costo</b>
Sin costo
<b>Responsable de Ejecución y cumplimiento</b>
Constructor del proyecto
<b>Indicador</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 90 – 100% de personal capacitado.</li> </ul>
<b>Medios de verificación</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro fotográfico de las Charlas.</li> <li>• Registros de asistencia a las charlas.</li> </ul>
<b>Responsable de la verificación del cumplimiento</b>
Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de El Pan y Gobierno Parroquial de San Vicente.

### MEDIDA Nº 6

<b>Impacto Ambiental identificado</b>
Alteraciones en la calidad del agua y suelo, disminución o desplazamiento de especies animales, alteración en la cobertura vegetal, alteración del paisaje y cambios en el uso del suelo debido al aumento de la población en la zona aledaña a la vía.
<b>Medida</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promover la iniciativa de la creación de una ordenanza municipal que regule los asentamientos humanos en la zona aledaña a la vía.</li> </ul>
<b>Objetivos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar las alteraciones a la calidad de suelo y agua.</li> <li>• Evitar la disminución de especies animales y la alteración a la cobertura vegetal.</li> <li>• Evitar la alteración del paisaje y los cambios de uso de suelo.</li> </ul>
<b>Medida propuesta (describir procedimiento)</b>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar 5 mesas de diálogo con la población del Área de influencia directa e indirecta y los actores (GADM El Pan y GADPR de San Vicente) y que se discuta la capacidad de elaborar una ordenanza que impida los asentamientos humanos en la zona aledaña a la vía, con el fin de prevenir estos impactos ambientales.</li> <li>• El GADM El Pan deberá realizar el proceso de elaboración de la ordenanza.</li> </ul>
<b>Plazo para su ejecución o implementación</b>
Esta actividad deberá ser ejecutada una vez inicie la fase de construcción de la vía con el fin de que pueda estar vigente para cuando comience la fase de funcionamiento de la misma.
<b>Costo</b>
Indeterminado
<b>Responsable de Ejecución y cumplimiento</b>
Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de El Pan.
<b>Indicador</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ordenanza municipal</li> </ul>
<b>Medios de verificación</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registros de asistencias a las mesas de diálogo.</li> <li>• Registro fotográfico de las mesas de diálogo.</li> <li>• Oficialización y/o vigencia de la ordenanza.</li> </ul>
<b>Responsable de la verificación del cumplimiento</b>
Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de El Pan y Gobierno Parroquial de San Vicente.

### 3.2 Programa de Mitigación de Impactos.

Es el conjunto de medidas dirigidas a atenuar, corregir o disminuir los impactos negativos una vez que se han producido.

Tabla 33. PMA mitigación de impactos

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL					
Programas	No.	Impactos	Causa	Fase	Medida
Programa de Mitigación de Impactos	19	Compactación del suelo	Ingreso, funcionamiento y salida de maquinaria.	C	3
	20	Compactación del suelo	Acopio de material extraído	C	3
	21	Compactación del suelo	Establecimiento y funcionamiento de patio de maquinaria	C	3
	22	Emanación de polvo.	Movimiento de tierras, excavación, relleno y cortes en taludes	C	2
	23	Emanación de polvo.	Ingreso, funcionamiento y salida de maquinaria.	C	2
	24	Emanación de polvo.	Acopio de material extraído	C	2
	25	Afectación a la cobertura vegetal.	Acopio de material extraído	C	1
	26	Afectación a la cobertura vegetal.	Establecimiento y funcionamiento de patio de maquinaria	C	1
	27	Afectación a especies de vertebrados silvestres.	Acopio de material extraído	C	1
	28	Afectación a especies de vertebrados silvestres.	Establecimiento y funcionamiento de patio de maquinaria	C	1

**MEDIDA N° 1**

<b>Impacto Ambiental identificado</b>
Afectación a la cobertura vegetal y afectación a los hábitats (fauna) a causa del ingreso, funcionamiento y salida de maquinaria; acopio de material extraído (escombrera) y por el establecimiento y funcionamiento del patio de maquinaria.
<b>Medida</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resiembra de vegetación con especies nativas en las zonas destinadas al acopio de material extraído (escombrera) y al patio de maquinaria.</li> </ul>
<b>Objetivos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recuperar la cobertura vegetal devastada por el establecimiento de la escombrera y el patio de máquinas en las zonas donde se designaron estas actividades.</li> <li>• Recuperar poblaciones de fauna por medio de la siembra de nueva capa vegetal (hábitats) en zonas donde se designó la escombrera y el patio de máquinas.</li> </ul>
<b>Medida propuesta (describir procedimiento)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siembra de especies pioneras nativas de la zona, arbustivas y herbáceas en las zonas de escombrera y patio de maquinaria después de su uso. Con especies como kikuyo (<i>Pennisetum clandestinum</i>), yashipa (<i>Pteridium arachanoideum</i>), chilcas (<i>Baccharis spp</i>), moras (<i>Rubus spp</i>).</li> <li>• La utilización de estas especies es debido a que son consideradas como plantas pioneras, por su mayor capacidad de soportar suelos menos productivos y recursos menos disponibles; es decir, son plantas más fuertes con menos requerimientos ambientales.</li> <li>• La siembra se la realizará a 3 voleos e iniciará una vez haya concluido la fase de construcción y se pueda empezar la recuperación del sitio de acopio de material (escombrera) y del patio de maquinaria.</li> <li>• El área total de recuperación es de 200m<sup>2</sup>; 100m<sup>2</sup> de la escombrera y 100 m<sup>2</sup> del patio de máquinas y se sembrará un estimado de 1 arbusto por m<sup>2</sup>, es decir, un total de 200 individuos arbustivos más el kikuyo.</li> </ul>
<b>Plazo para su ejecución o implementación</b>
La medida empezaría cuando terminen las actividades de construcción.
<b>Costo</b>

	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio unitario</b>	<b>Precio total</b>
	Chilcas	u	70	2	140
	Moras	u	70	2	140
	Yashipa	u	70	2	140
	kikuyo	–	–		–
<b>COSTO TOTAL US \$</b>					<b>420</b>
<b>Responsable de Ejecución y cumplimiento</b>					
Constructor del proyecto.					
<b>Indicador</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 90 – 100% de áreas recuperadas de la escombrera y patio de máquinas.</li> </ul>					
<b>Medios de verificación</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro fotográfico después de unos meses de puesta en práctica la medida.</li> <li>• Inicio de regeneración vegetal en marcha.</li> <li>• Presencia de vegetación en zonas de escombrera y patio de maquinaria.</li> </ul>					
<b>Responsable de la verificación del cumplimiento</b>					
Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de El Pan y Gobierno Parroquial de San Vicente.					

### **MEDIDA Nº 2**

<b>Impacto Ambiental identificado</b>
Emanación de polvo y material particulado a raíz de: las actividades de movimiento de tierras, excavación, relleno y cortes en taludes; por el ingreso, funcionamiento y salida de maquinaria y por el acopio de material extraído.
<b>Medida</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aspersión de agua para el asentamiento de partículas finas para el caso del polvo vial, sector de escombreras y el polvo generado durante el movimiento de tierras, excavación, relleno y cortes en taludes se realizara la aspersión manual.</li> <li>• Implementar cobertores plásticos para el transporte de material con volquetas.</li> </ul>
<b>Objetivo</b>
Disminuir la generación de polvo.
<b>Medida propuesta (describir procedimiento)</b>
Debido a ciertas labores en la fase de construcción: movimiento de tierras, excavación, relleno y cortes en taludes; por el ingreso, funcionamiento y salida de maquinaria y por

el acopio de material extraído se genera polvo. Por lo que es necesario ciertas medidas que mitiguen este problema:

En el caso del polvo proveniente de las volquetas; se utilizará un cobertor toldo o lona (Anexo 4) de aproximadamente 12 m<sup>2</sup> que deberá ser instalado cada vez que la volqueta este cargada.

Aspersión de agua en las zonas de escombrera, patio de maquinaria y en la vía donde transite la maquinaria; el agua será distribuida de modo uniforme por un carro cisterna, con velocidad máxima de 5 Km/h, equipado con sistema de rociador a presión. La tasa de aplicación será entre los 0.90 y los 3.5 Litros/m<sup>2</sup>, conforme la humedad del suelo.

Se requerirá también aspersión de agua en las actividades de movimiento de tierras, excavación, relleno y cortes en taludes de las zonas que no sean suelos arcillosos sino roca. Para esto se necesitará de una manguera (Anexo 5) que permita que descienda el agua por fuerza de gravedad desde la fuente más cercana y adaptada a un aspersor (Anexo 6) de 1 pulgada de diámetro.

#### **Plazo para su ejecución o implementación**

Esta medida deberá ser ejecutada durante la etapa de construcción.

#### **Costo**

	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio unitario</b>	<b>Precio total</b>
	Manguera	u	2	150	300
	Aspersor	u	20	2	40
	Agua en carro cisterna	m <sup>3</sup>	Área total por regar: 30,200m <sup>2</sup>	0.20	6,040
<b>COSTO TOTAL US \$</b>					<b>6,380</b>

#### **Responsable de Ejecución y cumplimiento**

Constructor del proyecto

#### **Indicador**

- 100% del riego estipulado.

#### **Medios de verificación**

- Presencia o ausencia de equipos para aspersión.
- Presencia o ausencia de los cobertores dispuestos para las volquetas.
- Escombrera con aspersores.
- Registros fotográficos de la aplicación de la medida.
- Registros de compra (facturas) de aspersores, mangueras y toldos.

#### **Responsable de la verificación del cumplimiento**

Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de El Pan y Gobierno Parroquial de San Vicente.

**MEDIDA N° 3**

<b>Impacto Ambiental Identificado</b>
Compactación del suelo debido al ingreso, funcionamiento y salida de maquinaria, acopio de material extraído; y el establecimiento y funcionamiento del patio de máquinas.
<b>Medida</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descompactar y remover el suelo.</li> </ul>
<b>Objetivo</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descompactar y tratar de regresar al suelo a sus condiciones naturales.</li> </ul>
<b>Medida propuesta (describir procedimiento)</b>
Las zonas donde sucedió este impacto, realizar un rastrillado con el fin de descompactar el suelo por el peso ejercido anteriormente.
El rastrillado consiste en pasar un rastrillo en la zona afectada y remover el suelo compactado. El rastrillado puede realizarse de manera manual o mecánica dependiendo del área, la ubicación y el nivel de compactación.
<b>Plazo para su ejecución o implementación</b>
Al final de la fase de construcción.
<b>Costo</b>
Costo incluido en la construcción.
<b>Responsable de Ejecución y cumplimiento.</b>
Constructor del proyecto.
<b>Indicador</b>
100% de las áreas compactadas rastrilladas.
<b>Medios de verificación</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro fotográfico.</li> <li>• Informe de fiscalizador.</li> </ul>
<b>Responsable de la verificación del cumplimiento</b>
Constructor del proyecto. Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de San Vicente.

### 3.3 Programa de Compensación de Impactos

Tabla 34. PMA compensación de impactos

<b>PLAN DE MANEJO AMBIENTAL</b>					
<b>Programas</b>	<b>No.</b>	<b>Impactos</b>	<b>Causa</b>	<b>Fase</b>	<b>Medida</b>
<b>Programa de compensación de Impactos</b>	29	Cambio en la geomorfología	Movimiento de tierras, excavación, relleno y cortes en taludes	C	1
	30	Aumento en la generación de gases y humo	Ingreso, funcionamiento y salida de maquinaria.	C	1
	31	Alteraciones en la calidad del suelo.	Desbroce y limpieza de la capa vegetal	C	1
	32	Alteraciones en la calidad del suelo.	Desbosque de la capa vegetal	C	1
	33	Compactación del suelo	Inicio de tráfico vehicular	F	1
	34	Aumento en la emanación de polvo y material particulado.	Movilidad y transporte de productos agropecuarios	F	1
	35	Aumento en la emanación de polvo y material particulado.	Inicio de tráfico vehicular	F	1
	36	Aumento en la generación de gases y humo. Y malos olores por insumos agropecuarios.	Movilidad y transporte de productos agropecuarios	F	1
	37	Aumento en la generación de gases y humo	Inicio de tráfico vehicular	F	1
	38	Generación de ruido y vibraciones.	Desbosque de la capa vegetal	C	1
	39	Generación de ruido y vibraciones.	Movimiento de tierras, excavación, relleno y cortes en taludes	C	1
	40	Aumento en la generación de ruido y vibraciones	Ingreso, funcionamiento y salida de maquinaria.	C	1
	41	Aumento en la generación de ruido y vibraciones	Movilidad y transporte de productos agropecuarios	F	1
	42	Aumento en la generación de ruido y vibraciones	Inicio de tráfico vehicular	F	1
	43	Afectación total de la flora herbácea	Desbroce y limpieza de la capa vegetal	C	2

	<b>44</b>	Afectación total de la flora arbustiva y boscosa.	Desbosque de la capa vegetal	C	2
	<b>45</b>	Alteración de la flora circundante	Trabajo de los obreros	C	2
	<b>46</b>	Disminución o desplazamiento de especies animales	Desbroce y limpieza de la capa vegetal	C	2
	<b>47</b>	Disminución o desplazamiento de especies animales	Desbosque de la capa vegetal	C	2
	<b>48</b>	Disminución o desplazamiento de especies animales	Inicio de tráfico vehicular	F	2
	<b>49</b>	Alteración del paisaje (retiro de herbáceas)	Desbroce y limpieza de la capa vegetal	C	2
	<b>50</b>	Alteración del paisaje (retiro de arbustos y árboles)	Desbosque de la capa vegetal	C	2
	<b>51</b>	Alteración del paisaje.	Movimiento de tierras, excavación, relleno y cortes en taludes	C	1
	<b>52</b>	Alteración del paisaje por las escombreras.	Acopio de material extraído	C	2
	<b>53</b>	Cambio en el uso del suelo.	Desbroce y limpieza de la capa vegetal	C	2
	<b>54</b>	Cambio en el uso del suelo.	Desbosque de la capa vegetal	C	2
	<b>55</b>	Cambio de uso de suelo	Acopio de material extraído	C	2
	<b>56</b>	Cambio en el uso del suelo.	Establecimiento y funcionamiento de patio de maquinaria	C	2

**MEDIDA Nº 1**

<b>Impacto Ambiental Identificado</b>				
Compactación y alteración de la calidad del suelo, Cambio en la geomorfología, generación de gases y humo, generación de polvo, generación de ruido y vibraciones y alteración del paisaje causado por: movimiento de tierras, excavación, relleno y cortes en taludes; ingreso, funcionamiento y salida de maquinaria; movilidad y transporte de productos agropecuarios; el tráfico vehicular y el desbroce, limpieza y desbosque de la capa vegetal.				
<b>Medida</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reforestación con árboles nativos a los costados de la vía.</li> </ul>				
<b>Objetivo</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compensar el impacto de la apertura de la vía en la geomorfología.</li> <li>• Realizar una barrera natural de árboles nativos que: absorba el CO2 generado a la atmósfera; impida el paso del polvo, ruido y vibraciones a los sectores aledaños a la vía.</li> <li>• Mejorar el paisaje ubicando árboles en los costados de la vía. y</li> <li>• Compensar el deterioro del suelo por la construcción de la vía mejorando los costados por medio de la reforestación.</li> </ul>				
<b>Medida propuesta (describir procedimiento)</b>				
Se realizará una barrera natural con árboles de la zona a los lados de la vía. La siembra se realizará en 2 hileras, a 3 voleos, cada 10 metros, a los dos costados por toda la vía Montenegro – Collay – San Marcos. Se utilizarán especies nativas de la zona como: sarar, limón, gañal, pumamaqui, duco, limón, entre otros; las cuales son especies endémicas de la zona.				
<b>Plazo para su ejecución o implementación</b>				
Esta medida iniciará en la fase de funcionamiento y tardará algunos años (7) para su consolidación.				
<b>Costo</b>				
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNITARIO</b>	<b>PRECIO TOTAL</b>
Plantas forestales	u	1,500	3	4,500
<b>COSTO UNITARIO TOTAL US \$</b>				4,500
<b>Responsable de Ejecución y cumplimiento.</b>				
Constructor del proyecto.				
<b>Indicador</b>				
100% de plantas plantadas.				
100% de los costados de la vía reforestados.				
<b>Medios de verificación</b>				

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro de compra de los arboles a viveros.</li> <li>• Registro fotográfico donde conste la implementación de la barrera natural.</li> </ul>
<b>Responsable de la verificación del cumplimiento</b>
Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de El Pan y Gobierno Parroquial de San Vicente.

## MEDIDA Nº 2

<b>Impacto Ambiental identificado</b>
Afectación total de la flora herbácea, arbustiva y boscosa; disminución y/o desplazamiento de especies animales silvestres; alteración del paisaje y cambio de uso de suelo causado por: desbroce, limpieza y desbosque de la capa vegetal; el trabajo de los obreros; el inicio de tráfico vehicular; el acopio del material extraído y el establecimiento y funcionamiento del patio de maquinaria.
<b>Medida</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resiembra y reforestación de vegetación en zonas con especies nativas, arbustivas y forestales.</li> </ul>
<b>Objetivos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compensar la pérdida de cobertura vegetal.</li> <li>• Compensar la disminución y/o desplazamiento de especies de animales silvestres.</li> <li>• Compensar la degradación del paisaje.</li> <li>• Compensar el cambio de uso de suelo.</li> </ul>
<b>Medida propuesta (describir procedimiento)</b>
<p>Se realizará una identificación y ubicación de uno o varios lugares apropiados en la zona aledaña a la vía conjuntamente con pobladores y actores (AID–AII) para realizar resiembra y reforestación de especies nativas con el fin de compensar los daños de la construcción de la vía.</p> <p>Se designará un área de aproximadamente 30,200 m<sup>2</sup> (3 Ha) para realizar siembra a voleo de diferentes especies de la zona; que incluyan especies arbustivas y forestales que permitan la regeneración de varios componentes ambientales (suelo, flora y fauna).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Las especies herbáceas y/o arbustivas de la zona que se pueden utilizar son: kikuyo (<i>Pennisetum clandestinum</i>), yashipa (<i>Pteridium arachanoideum</i>), chilcas (<i>Baccharis spp</i>), moras (<i>Rubus spp</i>).</li> <li>• Las especies forestales de la zona que se pueden utilizar son: Sarar, limón, gañal, pumamaqui, duco, limón, entre otros.</li> </ul>
<b>Plazo para su ejecución o implementación</b>
A partir de la fase de funcionamiento.

<b>Costo</b>						
	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio unitario</b>	<b>Precio total</b>	
	Plantas	u	7,500	2	15,000	
<b>COSTO TOTAL US \$</b>					15,000	
<b>Responsable de Ejecución</b>						
Constructor del proyecto. GADPR San Vicente.						
<b>Indicador</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 100% de plantas plantadas</li> <li>• 100% del área/s resembrada y reforestada.</li> </ul>						
<b>Medios de verificación</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presencia o ausencia de zonas con resiembras.</li> <li>• Registro fotográfico donde consten las zonas reforestadas.</li> <li>• Registro de compra de plantas (facturas).</li> </ul>						
<b>Responsable de la verificación del cumplimiento</b>						
Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de El Pan y Gobierno Parroquial de San Vicente.						

### **MEDIDA Nº 3**

<b>Impacto Ambiental Identificado</b>
Inutilización de la primera capa del suelo por los movimientos de tierras.
<b>Medida</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enviar el 20% de la primera capa de suelo, producto de la remoción y movimientos de tierras, al vivero de la Mancomunidad del Collay.</li> </ul>
<b>Objetivo</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Darle un uso productivo a la primera capa de remoción del suelo.</li> </ul>
<b>Medida propuesta (describir procedimiento)</b>
El suelo de la primera capa de los movimientos de tierra, deberá ser agrupado y cubicado, para enviarlo en volquetas; la cantidad a trasladar al vivero es de 1,800 m <sup>3</sup> (20% del total) con el fin de que sea productiva en la siembra de especies a cargo de la mancomunidad.
<b>Plazo para su ejecución o implementación</b>
Durante la fase de construcción.
<b>Costo</b>

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	DISTANCIA DESDE LA VÍA A EL PAN.	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Transporte del 20% de la primera capa de suelo	m3/km	1800	10	0.3	5,400
<b>COSTO TOTAL US \$</b>					5,400
<b>Responsable de Ejecución y cumplimiento.</b>					
Constructor del proyecto.					
<b>Indicador</b>					
100% del suelo de la primera capa, enviada al vivero.					
<b>Medios de verificación</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro fotográfico de la agrupación del suelo de primera capa.</li> <li>• Registro fotográfico de la descarga de suelo en el vivero.</li> <li>• Recibo del suelo por parte del vivero de la mancomunidad.</li> </ul>					
<b>Responsable de la verificación del cumplimiento</b>					
Constructor del proyecto. Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de San Vicente.					

### 3.4 Programa de Compensación de Impactos.

Una parte importante a considerar dentro de las actividades del proyecto es la generación de residuos sólidos como producto de diferentes procesos. Dichos productos deben ser manejados de tal forma que se pueda minimizar su impacto en el medio, a través de mecanismos o procedimientos como la reutilización y disposición adecuada en el espacio, tanto en la fase de construcción como en la de funcionamiento.

El programa está diseñado como un complemento de los programas de prevención, mitigación y compensatorios de orden práctico, que permitan que los residuos sólidos como escombros, materia orgánica y basura, generados por el proyecto sean manipulados de la manera más adecuada para evitar o minimizar la afección a diferentes componentes ambientales y a obreros.

Tabla 35. PMA manejo de desechos

<b>PLAN DE MANEJO AMBIENTAL</b>					
<b>Programas</b>	<b>No.</b>	<b>Impactos</b>	<b>Causa</b>	<b>Fase</b>	<b>Medida</b>
<b>Programa de manejo de desechos</b>	<b>57</b>	Alteraciones en la calidad del suelo.	Generación de desechos sólidos en la obra	C	1
	<b>58</b>	Alteraciones en la calidad del suelo.	Generación de desechos sólidos en la obra	F	1
	<b>59</b>	Alteraciones en la calidad del agua.	Generación de desechos sólidos en la obra	C	1
	<b>60</b>	Alteraciones en la calidad del agua.	Generación de desechos sólidos en la obra	F	1
	<b>61</b>	Generación de malos olores proveniente de los desechos.	Generación de desechos sólidos en la obra	C	1
	<b>62</b>	Generación de malos olores proveniente de los	Generación de desechos sólidos en la	F	1

Programa de manejo de desechos		desechos.	obra		
	63	Alteración de hábitats.	Generación de desechos sólidos en la obra	C	1
	64	Alteración de hábitats.	Generación de desechos sólidos en la obra	F	1
	65	Alteración de paisaje por basura.	Generación de desechos sólidos en la obra	F	1
	66	Enfermedades o afectaciones a obreros	Generación de desechos sólidos en la obra	C	1
	67	Afectación a pobladores	Generación de desechos sólidos en la obra	F	1
	68	Manejo de escombrera		C	2

### MEDIDA N° 1

<b>Impacto Ambiental identificado</b>
Alteración de la calidad de agua y suelo; generación malos olores; alteración a hábitats; alteración de paisaje por basura; enfermedades y/o afectación a obreros y/o pobladores a causa de la generación de desechos sólidos en la obra.
<b>Medida</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementar dos tipos de basureros en zonas de trabajo de la construcción de la vía, en centro de acopio, en patio de máquinas y en bodega (campamento). Un tipo de basurero contendrá los residuos reciclables (funda azul) y el otro tipo no reciclables (funda negra).</li> <li>• Delegar a un obrero del proyecto que se encargue de la recolección y depósito de la basura al final de la jornada de trabajo.</li> <li>• Finalmente, el transporte hacia el relleno sanitario en Gualaceo, que forma parte de la Empresa Municipal Mancomunada de Aseo Integral de la Cuenca del Paute, EMMAICP – EP.</li> </ul>
<b>Objetivo</b>
Implementar un manejo adecuado y ambientalmente favorable para los desechos sólidos de la obra.
<b>Medida propuesta (describir procedimiento)</b>

Los residuos sólidos tanto orgánicos como inorgánicos deberán ser clasificados para su reciclaje y depositados adecuadamente en tachos, los cuales estarán ubicados dos en la escombrera, dos en el patio de maquinaria y dos en el campamento durante la fase de construcción, también existirán dos basureros en donde se estén realizando los trabajos día a día, es decir donde vayan avanzando en la apertura y construcción. El transporte estará a cargo del constructor.

Residuos reciclables (funda azul) (Anexo 7)

- Papel y cartón
- Chatarra pequeña y limpia
- Botellas y envases de vidrio
- Plásticos rígidos, envases y plásticos suaves.

Residuos no reciclables (funda negra) (Anexo 8)

- Restos orgánicos de alimentos
- Empaques descartables
- Basura del baño
- Restos inertes
- Fundas plásticas ruidosas.

Estos desechos deberán ser trasladados cada dos semanas al Relleno Sanitario de la mancomunidad en Gualaceo.

**Plazo para su ejecución o implementación**

Esta actividad deberá ser ejecutada semanalmente en la etapa de Construcción.

**Costo**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Tachos de basura	u	8	15.00	120
Fundas de basura	u	1,000	0.25	250
<b>COSTO TOTAL US \$</b>				<b>370</b>

**Responsable de Ejecución y cumplimiento**

Constructor del proyecto

**Indicador**

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presencia o ausencia de residuos sólidos (basura) en algún sitio de emplazamiento del proyecto al final de la jornada de trabajo.</li> <li>• Presencia o ausencia de los 8 basureros en la fase de construcción del proyecto.</li> </ul>
<b>Medios de verificación</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro de compra de los basureros (8).</li> <li>• Registro fotográfico donde se verifique el cumplimiento de la medida de manejo de desechos sólidos.</li> </ul>
<b>Responsable de la verificación del cumplimiento</b>
Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de El Pan y Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de San Vicente.

### MEDIDA N°2

<b>Impacto Ambiental identificado</b>
Manejo de la escombrera
<b>Medida</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementar un apropiado manejo de la escombrera.</li> </ul>
<b>Objetivo</b>
Depositar todo el material extraído y/ o residual en un sitio preestablecido como escombrera.
<b>Medida propuesta (describir procedimiento)</b>
<p>El sitio de escombrera estará ubicado en un lugar que no interrumpa causas hídricas, que no afecte a los remanentes de vegetación leñosa del lugar y que muestre las facilidades para acoplarlo como escombrera.</p> <p>En cuanto al depósito de escombros:          Los escombros deben ser tendidos todos los días y compactados con un tractor de orugas para densificarlo, el terminado diario de la plataforma de la escombrera tendrá que tener una pendiente mínima del 2% con la finalidad que escurran las aguas lluvias.</p> <p>La escombrera tendrá que ser cercada con alambre de púas, tendrá que poseer cunetas perimetrales, deberá contar con un letrero informativo de 1m x 1m que diga "Área de Escombrera".</p> <p>Cuando se cierre la escombrera se tendrá que reconformar toda la plataforma</p>

impidiendo que queden ondulaciones que permita la infiltración de agua y provoque desestabilización del relleno; también se deberá regenerar la zona con especies del lugar; esta medida está contemplada y descrita en el programa de mitigación y esencialmente comprenderá la regeneración vegetal con especies principalmente de kikuyo y chilca a 3 voleos en los 200 m <sup>2</sup> de la escombrera. En la fase de cierre también deberá contar con un letrero que informe: “Área en recuperación”.
<b>Plazo para su ejecución o implementación</b>
Esta actividad deberá ser ejecutada durante la etapa de Construcción.
<b>Costo</b>
Se incluye en los rubros de construcción
<b>Responsable de Ejecución y cumplimiento</b>
Constructor del proyecto
<b>Indicador</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 100 % de los escombros ubicados en el sitio de acopio de material (escombrera).</li> </ul>
<b>Medios de verificación</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Papeleta de depósito en la escombrera.</li> <li>• Registro fotográfico donde se verifique los depósitos en la escombrera.</li> </ul>
<b>Responsable de la verificación del cumplimiento</b>
Gobierno Municipal de El Pan y Gobierno Parroquial de San Vicente.

### **MEDIDA Nº 3**

<b>Impacto Ambiental Identificado</b>
Disposición de residuos líquidos (Aceites)
<b>Medida</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Almacenar los aceites recolectados de la obra y entregarlos a la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) del GAD Municipal de El Pan.</li> </ul>
<b>Objetivo</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Que los aceites residuos de la obra se envíen a un lugar específico donde los traten con la eficiencia técnica correspondiente y no se los trate como desechos líquidos comunes.</li> </ul>
<b>Medida propuesta (describir procedimiento)</b>
Se recolectarán los aceites en tanques de 55 galones y se entregarán a la UGA municipal, de manera que ellos gestionen su disposición final en la Ciudad de Cuenca

u otro lugar donde dispongan de un lugar para la disposición final o el adecuado manejo de aceites.
<b>Plazo para su ejecución o implementación</b>
Durante la fase de construcción.
<b>Costo</b>
Costo incluido en la construcción como almacenamiento y transporte de aceites.
<b>Responsable de Ejecución y cumplimiento.</b>
Constructor del proyecto.
<b>Indicador</b>
100% de aceites utilizados enviados a la UGA.
<b>Medios de verificación</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro fotográfico del almacenamiento de aceites usados.</li> <li>• Recibo de aceites por parte de la UGA.</li> </ul>
<b>Responsable de la verificación del cumplimiento</b>
Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de El Pan y Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de San Vicente.

### 3.5 Programa de Contingencias y Riesgos.

Comprende la organización de procedimientos de respuesta ante posibles emergencias que podrían ocurrir en las diferentes fases del proyecto como deslizamientos de terreno, derrames de sustancias tóxicas, accidentes laborales, entre otras.

El Programa de Contingencias tiene como objetivo planificar, describir la capacidad y las actividades de respuesta inmediata para controlar las emergencias que se pueden presentar durante la apertura y construcción de la vía Montenegro – Collay – San Marcos.

Tabla 36. PMA contingencias y riesgos

<b>PLAN DE MANEJO AMBIENTAL</b>				
<b>Programas</b>	<b>No.</b>	<b>Riesgo</b>	<b>Fase</b>	<b>Medida</b>
<b>Programa de Contingencias y riesgos</b>	<b>68</b>	Riesgo: Derrame de combustibles	C	1
	<b>69</b>	Riesgo: Deslaves de tierra	C y F	2
	<b>70</b>	Riesgo: Accidentes Laborales	C	3

#### **MEDIDA N° 1**

<b>Riesgo</b>
Derrames de hidrocarburos (combustible, grasas y/o aceites) por parte de la maquinaria de construcción.
<b>Medida</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Control de derrames mediante acciones físicas.</li> </ul>
<b>Objetivo</b>
Evitar la contaminación con hidrocarburos de los subsistemas ambientales suelo y agua y proteger la flora y fauna de la zona.
<b>Medida propuesta (describir procedimiento)</b>

Cuando se produzca un derrame de combustible o aceites se suspenderá inmediatamente el flujo del producto derramado. Mientras persista el derrame, se deben eliminar todas las fuentes de ignición (no fumar, no encender vehículos cerca del derrame), usar extintores (Anexo 8) de polvo químico seco alrededor del área del derrame, quedando terminantemente prohibido la aplicación de agua sobre el producto derramado.

Se implementará 1 extintor en la volqueta, 1 en la retroexcavadora, 1 en el centro de acopio y 1 en el patio de maquinaria.

Si el volumen derramado es pequeño se debe secar el combustible restante con arenas, trapos, aserrín, esponjas y almacenado en los tanques de basura de 55 galones para ser entregados al GADM El Pan.

En caso de derrames grandes de hidrocarburos:

La primera acción a considerar cuando sucede un derrame en tierra, es detener el esparcimiento del mismo lo más cerca posible a la fuente del derrame y realizar una evaluación detallada de la situación antes de comenzar las labores de limpieza que permitan determinar los posibles destinos de la mancha de petróleo en la extensión superficial, su infiltración en el suelo y las posibilidades de contaminación de cuerpos de agua.

El método más utilizado para interceptar el movimiento horizontal del petróleo en el subsuelo es la construcción de zanjas en su trayectoria. Para ello se necesita: excavaciones y equipo manual, material de soporte (maderas, algún material impermeable) con el fin de que no contamine áreas vecinas.

Uno de los métodos para efectuar la recolección o limpieza una vez se haya detenido el derrame, es la excavación de fosas para concentrar el petróleo y su posterior remoción mecánica con máquinas excavadoras, volquetas, palas y rastrillo manuales.

El área de suelo afectada será reemplazada con suelo de características similares.

#### **Plazo para su ejecución o implementación**

Esta actividad deberá ser ejecutada durante la Etapa de Construcción.

#### **Costo**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Extintores 5kg	U	4	20.00	80.00
aserrín	saco	4	2.00	8.00
<b>COSTO TOTAL US \$</b>				<b>88.00</b>

#### **Responsable de Ejecución y cumplimiento.**

Constructor del proyecto

#### **Indicador**

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presencia o ausencia de aceites regados en el sitio de emplazamiento del proyecto.</li> <li>• 100% de extintores en los lugares indicados.</li> </ul>
<b>Medios de verificación</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro de compra de los extintores.</li> <li>• Registro de compra de aserrín, tanques.</li> </ul>
<b>Responsable de la verificación del cumplimiento</b>
Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de El Pan y Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de San Vicente.

## MEDIDA Nº 2

<b>Riesgo</b>
Deslaves o deslizamientos de tierra.
<b>Medida</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Respuesta inmediata en caso de deslaves o deslizamientos de tierra para evitar muertes, accidentes o pérdidas.</li> </ul>
<b>Objetivo</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Salvaguardar en primer lugar la seguridad de obreros y/o personal, en segundo lugar proteger la infraestructura, maquinaria y avances del proyecto (fase de construcción).</li> </ul>
<b>Medida propuesta (describir procedimiento)</b>
<p>En caso de producirse un deslave se deberá inmediatamente detener las actividades de construcción y evacuar el área para evitar accidentes o muertes. Seguido ayudar a quienes necesiten ayuda especial. Después contactar de inmediato a los servicios de emergencia (101,102, 131, 911) y al responsable directo de la obra (contratista), quien deberá contar con un registro que incluya: fecha y hora de iniciado el hecho, lugar donde se produjo, causas del incidente / emergencia (si se conocen), personal involucrado, breve descripción de lo ocurrido, daños ocasionados y medidas implementadas. Se deberá acordonar el lugar del deslave con el fin de que la gente se mantenga fuera de peligro.</p> <p>El afiche con números de emergencia será de 1m x 1m y estará ubicado en la zona de bodega.</p> <p>Existirá un letrero (Anexo 10) con números informativos en el área de patio de máquinas o bodega.</p>

Se deberá contar con un teléfono celular o walkie – talkie (Anexo 11) que permita comunicación con la Comunidad rural La Merced o la Parroquia San Vicente, dependiendo de la magnitud o directamente con emergencias.				
Si el deslave se produce en la fase de funcionamiento será necesario informar a las autoridades pertinentes de la Parroquia San Vicente y/o del Cantón El Pan.				
<b>Plazo para su ejecución o implementación</b>				
Esta medida deberá ser ejecutada en Etapa de Construcción y Funcionamiento.				
<b>Costo</b>				
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNITARIO</b>	<b>PRECIO TOTAL</b>
Walkie– talkie	Pack (2)	1	80.00	80.00
Letrero	u	1	15	15
<b>COSTO UNITARIO TOTAL US \$</b>				95.00
<b>Responsable de Ejecución y cumplimiento</b>				
Constructor del proyecto				
<b>Indicador</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Afiche con los números informativos.</li> </ul>				
<b>Medios de verificación</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presencia o ausencia de registro de emergencias.</li> <li>• Registro de emergencias.</li> <li>• Registro fotográfico de presencia de números telefónicos de instituciones de socorro (Bomberos, Cruz roja, policía nacional, emergencias.), en bodega.</li> </ul>				
<b>Responsable de la verificación del cumplimiento</b>				
Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de El Pan y Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de San Vicente.				

### MEDIDA Nº 3

<b>Riesgo</b>
Accidentes laborales
<b>Medida</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Respuesta inmediata a emergencias en caso de accidentes laborales.</li> </ul>
<b>Objetivo</b>
Salvaguardar la seguridad de obreros facilitando a los trabajadores y técnicos primeros auxilios y explicándoles el procedimiento a seguir en caso de accidentes.
<b>Medida propuesta (describir procedimiento)</b>

Inicialmente, se debe indicar esta medida a los obreros todos los meses y cuando ingrese personal nuevo, con el fin de que tengan memorizado el procedimiento que se debe seguir en caso de un accidente.

En caso de producirse un accidente laboral se deberá socorrer de inmediato a la o las personas que sufrieron el accidente. Seguido, contactar a los servicios de emergencia (101,102, 131, 911) y al responsable directo de la obra (contratista), quien deberá contar con un registro que incluya: fecha y hora de iniciado el hecho, lugar donde se produjo, causas del incidente / emergencia (si se conocen), personal involucrado, breve descripción de lo ocurrido, daños ocasionados y medidas implementadas.

Afiche con los números informativos ubicado en bodega de 1m x 1m.

Se deberá contar con 4 botiquines (Anexo 12) de primeros auxilios (1 en bodega, 1 en centro de acopio, 1 en patio de máquinas y 1 en la volqueta) que contarán con:

- Parches para quemaduras.
- Frasco mediano de ungüento para quemaduras.
- Vendas para torniquetes.
- Vendas de 5 cm y 10 cm de ancho.
- Frasco mediano de sales de amoníaco para inhalar.
- Frasco mediano de agua oxigenada.
- Caja mediana de copos de algodón absorbente estéril.
- Caja de analgésicos.
- Toallas.

Será necesario contar con Walkie-talkie para comunicación.

Será necesario reforzar la supervisión de las normas de seguridad laborales implementadas en el programa de salud y seguridad ocupacional.

Transporte del herido/s a El Pan o a Paute en el medio que amerite.

#### **Plazo para su ejecución o implementación**

Esta medida deberá ser ejecutada en la etapa de Construcción.

#### **Costo**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Botiquín	U	4	80.00	320.00
Walkie – Talkie	Este rubro está considerado en otro plan de contingencia.			
<b>COSTO TOTAL US \$</b>				<b>320.00</b>

#### **Responsable de Ejecución y cumplimiento**

Constructor del proyecto
<b>Indicador</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 100% de botiquines.</li> <li>• 1 pack de Walkie-talkie.</li> </ul>
<b>Medios de verificación</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro de emergencias.</li> <li>• Registro fotográfico del afiche de números telefónicos de instituciones de socorro (Bomberos, Cruz roja, policía nacional, emergencias.), en bodega.</li> <li>• Registro de compra (facturas) de botiquines.</li> </ul>
<b>Responsable de la verificación del cumplimiento</b>
Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de El Pan y Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de San Vicente.

### 3.6 Programa de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional.

Se encuentra dirigido a evitar problemas relacionados con accidentes de trabajo y afecciones a la salud de los trabajadores asociados al proyecto.

El programa de seguridad industrial y salud ocupacional tiene como objetivo determinar los procedimientos mínimos que permitan asegurar a los trabajadores condiciones óptimas para el desarrollo de sus labores, minimizando riesgos que atenten contra su integridad física (accidentes laborales).

Tabla 37. PMA seguridad industrial y salud ocupacional

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL					
Programas	No.	Impactos	Causa	Fase	Medida
Programa de Seguridad Industrial y salud	71	Normas generales de seguridad y salud.		C	1
	72	Accidentes laborales.	Ingreso, funcionamiento y salida de maquinaria.	C	2
	73	Accidentes laborales.	Trabajo de los obreros	C	2

<b>ocupacional</b>	<b>74</b>	Requerimientos adicionales de obreros (Aseo personal y necesidades biológicas.)	C	3
--------------------	-----------	---	---	---

### MEDIDA Nº 1

<b>Medida</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Normas generales de seguridad y salud.</li> </ul>
<b>Objetivo</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar la transmisión de enfermedades contagiosas entre los trabajadores.</li> </ul>
<b>Medida propuesta (describir procedimiento)</b>
<p>Los trabajadores que laborarán en la construcción de la vía Montenegro – Collay – San Marcos deberán realizarse antes de ingresar a trabajar un chequeo médico en un centro de salud para evitar la propagación de enfermedades contagiosas.</p> <p>Este tipo de chequeo se lo realizarán todos los empleados cada año si la fase de construcción hasta finalizar la fase de construcción.</p>
<b>Plazo para su ejecución o implementación</b>
Antes de dar inicio a la fase de construcción y cada año de trabajo durante la fase de construcción.
<b>Costo</b>
Sin costo.
<b>Responsable de Ejecución y cumplimiento.</b>
Empleado u obrero contratado.
<b>Indicador</b>
100% de los obreros con certificado médico.
<b>Medios de verificación</b>
Presencia o ausencia de los certificados médicos de los obreros que trabajarán en el proyecto.
<b>Responsable de la verificación del cumplimiento</b>
Constructor del proyecto.

### MEDIDA Nº 2

<b>Impacto Ambiental identificado</b>
Accidentes laborales por ingreso, funcionamiento y salidas de maquinaria y por cualesquier tipo de trabajo de los obreros.
<b>Medida</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementar el uso de equipo de protección personal contra accidentes para la seguridad de los obreros.</li> </ul>
<b>Objetivo</b>
Prevenir accidentes laborales por medio de implementar equipos de protección

personal.				
<b>Medida propuesta (describir procedimiento)</b>				
El equipo de protección personal (Anexo 13) incluirá:				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cascos</li> <li>• Chalecos refractivos.</li> <li>• Botas.</li> <li>• Fajas lumbares.</li> <li>• Gafas.</li> <li>• Mascarillas</li> </ul>				
Se deberá contar con 4 botiquines de primeros auxilios en la obra.				
Se deberá tener por lo menos un teléfono celular o un walkie-talkie para poder comunicarse con los números de emergencia pertinentes.				
Transporte del herido a El Pan o a Paute en el medio que amerite.				
<b>Plazo para su ejecución o implementación</b>				
Esta actividad deberá ser ejecutada en la Etapa Construcción.				
<b>Costo</b>				
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNITARIO</b>	<b>PRECIO TOTAL</b>
Cascos	u	8	10.00	80
Chalecos	u	8	8.00	64
Botas	u	8	6.00	48
Mascarilla	u	8	1.25	10
Gafas	u	8	6.00	48
Fajas lumbares	u	8	14.00	22
<b>COSTO TOTAL US \$</b>				<b>272</b>
<b>Responsable de Ejecución y cumplimiento.</b>				
Constructor del proyecto.				
<b>Indicador</b>				
100% de obreros utilizan el 100% de equipo de seguridad industrial.				
<b>Medios de verificación</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro de compra de los implementos de seguridad industrial y botiquines.</li> <li>• Registro fotográfico de los obreros durante la construcción.</li> <li>• Registro de accidentes laborales.</li> </ul>				
<b>Responsable de la verificación del cumplimiento</b>				
Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de El Pan y Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de San Vicente.				

**MEDIDA Nº 3**

<b>Requerimiento de salud ocupacional.</b>				
Actividades adicionales de obreros (aseo personal y necesidades biológicas)				
<b>Medida</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementar un vestuario con cuarto de baño.</li> </ul>				
<b>Objetivo</b>				
Evitar problemas de aseo y molestias en los obreros durante sus actividades.				
<b>Medida propuesta (describir procedimiento)</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se deberá conseguir una de las casas abandonadas del sector; por medio de alquiler y adecuarla para el cuarto de vestuario de los obreros (Bodega).</li> <li>• También implementar un cuarto de baño (ducha) y un sanitario (letrina), de tal manera que las necesidades biológicas sean realizadas solo en el sanitario, y las labores de aseo personal en el cuarto de baño.</li> <li>• De esta manera se evita, mal aseo, molestias a otros trabajadores y se manejan desechos de mejor manera.</li> <li>• Para el caso de la alimentación esta se la realizará en las inmediaciones de la bodega.</li> </ul>				
<b>Plazo para su ejecución o implementación</b>				
En el inicio de la fase de construcción.				
<b>Costo</b>				
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNITARIO</b>	<b>PRECIO TOTAL</b>
Bodega	mes	12	50.00	600.00
Cuarto de baño y sanitario	u	1	200.00	200.00
<b>COSTO TOTAL US \$</b>				<b>800.00</b>
<b>Responsable de Ejecución</b>				
Constructor del proyecto				
<b>Indicador</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presencia o ausencia del cuarto de baño y letrina.</li> <li>• Presencia o ausencia de bodega con cuarto para cambiarse (vestuario).</li> <li>• Contrato de arriendo o préstamo.</li> </ul>				
<b>Medios de verificación</b>				

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro fotográfico de la presencia de cuarto de baño y bodega.</li> </ul>
<b>Responsable de la verificación del cumplimiento</b>
Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de El Pan y Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de San Vicente.

### 3.7 Programa de Capacitación Ambiental.

Contiene actividades de entrenamiento dirigidas a la difusión del Plan de Manejo Ambiental para los contratistas y empleados en las diferentes fases del proyecto.

Cumplir el Plan de Manejo Ambiental a cabalidad a través del conocimiento y aplicación de los programas por parte de los involucrados en la ejecución de la obra.

Tabla 38. PMA capacitación ambiental

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL				
Programas	No.	Medida	Fase	Medida
Programa de capacitación Ambiental	75	Capacitación en seguridad industrial (accidentes)	C	1
	76	Capacitación en manejo de desechos sólidos	C	2
	77	Capacitación en el entero conocimiento del plan de manejo ambiental	C	3

#### MEDIDA N° 1

<b>Medida</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitación a todo el personal del proyecto en seguridad industrial.</li> </ul>
<b>Objetivo</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitar a los obreros sobre los riesgos existentes en la construcción, la prevención por medio de equipos de protección y reconocimiento de procedimientos a seguir.</li> </ul>
<b>Medida propuesta (describir procedimiento)</b>
Se establecerá un programa de inducciones programadas mensualmente (la primera semana de cada mes) y también cuando ingrese un nuevo obrero; sobre seguridad ocupacional al personal que intervendrá en la fase de construcción, en donde se identificarán los posibles riesgos que pueden producir potenciales accidentes, la obligación del uso de equipo de seguridad industrial y la respuesta ante emergencias.

Se explicará los procedimientos de seguridad, salud y contingencias con el fin de que el personal pueda manejar una situación sin la necesidad que se encuentre el director de la obra.
<b>Plazo para su ejecución o implementación</b>
Esta actividad deberá ser ejecutada durante toda la etapa de construcción.
<b>Costo</b>
Sin costo, charlas por parte del constructor del proyecto.
<b>Responsable de Ejecución y cumplimiento</b>
Constructor del proyecto.
<b>Indicador</b>
100% de los obreros informados por parte del constructor de la obra, realizadas la primera semana de todos los meses durante la etapa de construcción.
<b>Medios de verificación</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro fotográfico de realización de las charlas.</li> <li>• Registro de asistencia de los obreros a las charlas mensuales.</li> </ul>
<b>Responsable de la verificación del cumplimiento</b>
Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de El Pan y Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de San Vicente.

### **MEDIDA Nº 2**

<b>Medida</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitación en manejo de desechos sólidos.</li> </ul>
<b>Objetivo</b>
Instruir a obreros sobre el manejo de los desechos sólidos.
<b>Medida propuesta (describir procedimiento)</b>
<p>El promotor del proyecto brindará o contratará a una persona especializada para dar inducciones a los obreros (la primera semana de cada mes) durante todos los meses durante la fase de construcción.</p> <p>Cada vez que entre un obrero nuevo, recibirá la capacitación sobre el manejo de desechos sólidos en la etapa de construcción.</p> <p>Se explicará acerca de las diferentes fundas, el color azul y color negro para realizar de manera correcta el reciclaje.</p>
<b>Plazo para su ejecución o implementación</b>

Durante toda la fase de construcción.
<b>Costo</b>
Sin Costo. Charlas efectuadas por el constructor del proyecto.
<b>Responsable de Ejecución y cumplimiento.</b>
Constructor de la obra.
<b>Indicador</b>
100% de los obreros capacitados por parte del constructor de la obra.
<b>Medios de verificación</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro fotográfico de realización de las charlas.</li> <li>• Registro de asistencia de los obreros a las charlas mensuales.</li> </ul>
<b>Responsable de la verificación del cumplimiento</b>
Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de El Pan y Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de San Vicente.

### MEDIDA Nº 3

<b>Medida</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitación para el entero conocimiento del plan de manejo ambiental.</li> </ul>
<b>Objetivo</b>
Instruir a los obreros sobre el Plan de Manejo Ambiental del proyecto.
<b>Medida propuesta (describir procedimiento)</b>
<p>A través de charlas informativas una vez por mes (la primera semana de cada mes) y/o cada vez que se incorpore un nuevo obrero a la construcción se instruirá a trabajadores y contratistas de la obra sobre los programas contemplados en el plan de manejo ambiental del proyecto; indicando la medida, las actividades que incluyen y su procedimiento y el plazo que se requiere.</p> <p>También se indicarán los problemas de no implementar las medidas y sus daños al medio ambiente y las medidas propuestas para prevenir, mitigar o compensar estos impactos.</p>
<b>Plazo para su ejecución o implementación</b>
Durante toda la fase de construcción.
<b>Costo</b>

Sin Costo. Charlas efectuadas por el constructor del proyecto.
<b>Responsable de Ejecución y cumplimiento</b>
Constructor de la obra.
<b>Indicador</b>
100 % de los obreros informados sobre el plan de manejo ambiental del proyecto de apertura de la vía Montenegro – Collay – San Marcos.
<b>Medios de verificación</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro fotográfico de las charlas.</li> <li>• Registro de asistencia de los obreros.</li> </ul>
<b>Responsable de la verificación del cumplimiento</b>
Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de El Pan y Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de San Vicente.

### 3.8 Programa de Participación Ciudadana.

Contiene medidas que permitan fortalecer las relaciones entre el promotor del proyecto y la comunidad afectada, a través de la participación activa de los diferentes actores involucrados en el proyecto.

Brindar la información necesaria a los actores involucrados a través de reuniones entre los representantes del proyecto y la comunidad, con el fin de socializar los aspectos más relevantes del mismo.

Tabla 39. PMA participación ciudadana

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL				
Programas	No.	Medida	Fase	Medida
Programa de Información y participación ciudadana	78	Percepción pública del proyecto	P	1
	79	Taller de validación	P	2

**MEDIDA N° 1**

<b>Medida</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>Encuestas de percepción pública.</li> </ul>						
<b>Objetivo</b>						
Saber el grado de información de los pobladores de las áreas directa e indirecta (AID–All), de los moradores de las Comunidades La Merced y Santa Teresa, sobre la construcción de la vía Montenegro – Collay – San Marcos.						
<b>Medida propuesta (describir procedimiento)</b>						
Se analizará el grado de conocimiento y aceptación del proyecto por parte de los moradores del sector mediante las encuestas de percepción pública, y al mismo tiempo se informará a la población encuestada acerca de las actividades a realizarse en el proyecto.						
<b>Plazo para su ejecución o implementación</b>						
Previo a la fase de construcción. Fase de estudios.						
<b>Costo</b>						
	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio unitario</b>	<b>Precio Total</b>	
	Salida de campo	Días	3	100	300	
COSTO TOTAL US \$					300	
<b>Responsable de Ejecución</b>						
Consultor Ambiental						
<b>Indicador</b>						
100% de las encuestas de percepción pública realizadas.						
<b>Medios de verificación</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>Registro de las encuestas realizadas a los moradores del sector.</li> <li>Información estadística recopilada de las encuestas.</li> </ul>						
<b>Responsable de la verificación del cumplimiento</b>						
Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de El Pan.						

**MEDIDA N °2**

<b>Medida</b>
---------------

<ul style="list-style-type: none"> <li>Hacer partícipe a todos los actores políticos y sociales de las áreas de influencia directa e indirecta sobre las connotaciones del proyecto "Apertura de una vía localizada en un área protegida (TALLER DE VALIDACIÓN).</li> </ul>					
<b>Objetivo</b>					
<p>Involucrar a la población asociada al proyecto con el estudio de impacto ambiental por medio de un taller donde se intercambien opiniones y se escuchen las observaciones de la comunidad con el fin de analizarlas y de ser necesario corregirlas o incluirlas en el informe final del estudio de impacto ambiental.</p>					
<b>Medida propuesta (describir procedimiento)</b>					
<p>Se invitará a la población involucrada en el proyecto, la población de las AID–All y a los actores políticos (Ministerio del Ambiente, GADM El Pan, GADPR San Vicente) al taller de validación en el cual se informará el alcance del plan, pro y contras del proyecto vial. Medidas que se proponen para prevenir, mitigar y compensar los impactos negativos causados sobre el medio ambiente. Será realizado por una facilitadora ambiental que explique el EIA; de esta manera se pueden incluir, excluir, sumar todas las observaciones que la comunidad proponga.</p>					
<b>Plazo para su ejecución o implementación</b>					
<p>Previo a la fase de construcción.</p>					
<b>Costo</b>					
	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNITARIO</b>	<b>PRECIO TOTAL</b>
	Cuña radial.	u	1	150	150
	Invitación en los periódicos de la ciudad.	u	1	30	30
	Invitaciones personales.	u	50	0.50	25
	Facilitadora ambiental.	u	1	950	950
	<b>COSTO TOTAL US \$</b>				1,055
<b>Responsable de Ejecución</b>					
<p>Promotor del proyecto.</p>					
<b>Indicador</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Realización completa del taller de validación con todos los representantes necesarios.</li> </ul>					
<b>Medios de verificación</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Pago de la cuña radial de convocatoria.</li> <li>Copia de las invitaciones a las autoridades locales y habitantes de la zona.</li> <li>Factura de la facilitadora ambiental.</li> <li>Invitación por medio de un periódico local.</li> </ul>					

### 3.9 Programa de Relaciones Comunitarias.

Tabla 40. PMA relaciones comunitarias

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL				
Programas	No.	Problemática	Fase	Medida
Programa de relaciones Comunitarias	80	Construcción de ramales y vivir en la zona.	F	1 y 2
	81	Construcción de ramales y vivir en la zona.	F	1 y 2
	82	Construcción de ramales y vivir en la zona.	F	1 y 2
	83	Construcción de ramales y vivir en la zona.	F	1 y 2
	84	Construcción de ramales y vivir en la zona.	F	1 y 2

#### MEDIDA Nº 1

<b>Impacto Ambiental Identificado</b>
Construcción de ramales.
<b>Medida</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer un reglamento que indique la prohibición de abrir ramales a partir de la vía Montenegro – Collay – San Marcos.</li> </ul>
<b>Objetivo</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disminuir emanaciones al componente aire.</li> <li>• Disminuir la degradación de la cobertura vegetal.</li> <li>• Disminuir la afectación a las especies animales.</li> </ul>
<b>Medida propuesta (describir procedimiento)</b>
Se realizarán mesas de diálogo entre los actores políticos: Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de El Pan y Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de San Vicente con los actores sociales; Comunidades de Santa Teresa, La Merced y los dueños de terrenos donde se emplazará la vía con el fin de establecer las condiciones de un reglamento que impida la apertura de ramales en la zona.
<b>Plazo para su ejecución o implementación</b>
En la fase de construcción.
<b>Costo</b>

Indeterminado.
<b>Responsable de Ejecución</b>
Promotor del proyecto.
<b>Indicador</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 100% de realización de las mesas de diálogo.</li> </ul>
<b>Medios de verificación</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro de asistencia a las mesas.</li> <li>• Las decisiones y conclusiones tomadas en las mesas de diálogo.</li> <li>• Registro fotográfico de las mesas de diálogo.</li> </ul>
<b>Responsable de la verificación del cumplimiento</b>
Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de El Pan y Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de San Vicente.

## MEDIDA Nº 2

<b>Impacto socioambiental identificado</b>
Desinformación y no socialización respecto a la propuesta de ordenanza municipal que regule los asentamientos humanos en la zona aledaña a la vía a partir de la apertura de la vía Montenegro – Collay – San Marcos.
<b>Medida</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Socializar e informar a la comunidad la ordenanza que regule los asentamientos humanos en los alrededores de la vía.</li> </ul>
<b>Objetivos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar los conflictos con la gente de las áreas de influencia y con los dueños de terrenos aledaños a la vía.</li> <li>• Evitar la disminución de especies animales y la alteración a la cobertura vegetal.</li> <li>• Evitar la alteración del paisaje y los cambios de uso de suelo.</li> </ul>
<b>Medida propuesta (describir procedimiento)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar mesas de diálogo con la población del área de influencia directa e indirecta, los actores (GADM El Pan y mancomunidad del Collay) y los dueños de predios aledaños y que se discuta los problemas de vivir en la zona.</li> <li>• El GADM El Pan deberá realizar el proceso de elaboración de la ordenanza.</li> </ul>
<b>Plazo para su ejecución o implementación</b>
Esta actividad deberá ser ejecutada una vez inicie la fase de construcción de la vía con el fin de que pueda estar vigente para cuando comience la fase de funcionamiento de la misma.
<b>Costo</b>

Indeterminado
<b>Responsable de Ejecución y cumplimiento</b>
Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de El Pan.
<b>Indicador</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Ordenanza municipal</li></ul>
<b>Medios de verificación</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Registros de asistencias a las mesas de diálogo.</li><li>• Registro fotográfico de las mesas de diálogo.</li><li>• Oficialización y/o vigencia de la ordenanza.</li></ul>
<b>Responsable de la verificación del cumplimiento</b>
Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de El Pan.

### 3.10 Programa de Monitoreo y Seguimiento.

El presente plan de monitoreo pretende asegurar la aplicación íntegra del Plan de Manejo Ambiental descrito.

Tabla 41. PMA monitoreo y seguimiento

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL				
Programas	No.	Medida	Fase	Medida
Programa de monitoreo y seguimiento	85	Control del plan de manejo ambiental.	C y F	1
	86	Control de uso de implementos de seguridad	C	2

#### MEDIDA N° 1

<b>Monitoreo.</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Control del plan de manejo ambiental.</li> </ul>
<b>Objetivo</b>
Velar por el cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental.
<b>Medida propuesta (describir procedimiento)</b>
<p>Se realizará un control diario de las actividades con la ayuda del libro de obra general de la construcción en el que se creará un sistema de reporte llenado por el constructor de la obra y verificado por el fiscalizador del proyecto.</p> <p>Específicamente se debe observar que se cuente siempre con: los extintores requeridos, los basureros requeridos, el equipo de seguridad industrial del personal requerido, botiquines requeridos, Walkie-talkie requeridos.</p> <p>También se debe mantener la escombrera con las características preestablecidas.</p> <p>Se debe mantener la señalización impuesta.</p> <p>Se debe mantener las normas del patio de maquinaria.</p> <p>Monitoreo de la escombrera.</p> <p>Monitoreo de la reforestación.</p>
<b>Plazo para su ejecución o implementación</b>
Esta actividad deberá ser ejecutada diariamente en la fase de construcción y funcionamiento.
<b>Costo</b>

Incluido en los rubros de construcción.
<b>Responsable de Ejecución</b>
Constructor del proyecto.
<b>Indicador</b>
Hoja diaria de registro del cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental en un 90%.
<b>Medios de verificación</b>
Presencia o ausencia del sistema de registro llenado diario por el constructor del proyecto y revisado por el fiscalizador del proyecto.
<b>Responsable de la verificación del cumplimiento</b>
Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal El Pan.

### **MEDIDA Nº 2**

<b>Monitoreo.</b>
Control general diario del uso de implementos de seguridad.
<b>Medida</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controlar el uso de las medidas e implementos de seguridad por parte del personal de la obra.</li> </ul>
<b>Objetivo</b>
Velar por la seguridad de los trabajadores.
<b>Medida propuesta (describir procedimiento)</b>
Se realizará un control diario del personal, verificando que se encuentren con todos los implementos de seguridad personal.
<b>Plazo para su ejecución o implementación</b>
Diariamente, durante la etapa de Construcción.
<b>Costo</b>
No tiene costo
<b>Responsable de Ejecución</b>
Constructor del proyecto
<b>Indicador</b>
100% del personal utilizando el 100% de los implementos de seguridad.
<b>Medios de verificación</b>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presencia o ausencia de obreros utilizando los implementos de seguridad.</li> <li>• Registros fotográficos durante un día de trabajo.</li> </ul>
<b>Responsable de la verificación del cumplimiento</b>
Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal El Pan.

Según las medidas determinadas en el Plan de Manejo Ambiental, su costo alcanzaría un valor de US \$ 37.135,00; distribuidos como lo indica la Tabla 42:

Tabla 42. Costos del Plan de Manejo Ambiental

	<b>DESCRIPCIÓN PROGRAMAS</b>	<b>COSTO (US \$)</b>
1	Programa de Prevención de Impactos	2,135.00
2	Programa de Mitigación de Impactos	6,800.00
3	Programa de compensación de Impactos	24,900.00
4	Programa de manejo de desechos	370.00
5	Programa de Contingencias y riesgos	503.00
6	Programa de Seguridad Industrial y salud ocupacional	1,072.00
7	Programa de capacitación Ambiental	0.00
8	Programa de Información y participación ciudadana	1,355.00
9	Programa de relaciones Comunitarias	0.00
10	Programa de monitoreo y seguimiento	0.00
	<b>TOTAL US \$</b>	<b>37,135.00</b>



## CAPITULO IV

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 4.1 Conclusiones

Se elaboró un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) de los trabajos que comprenden la apertura de una vía localizada en un área protegida, estableciendo los parámetros ambientales necesarios para poder llevar a cabo la verificación del cumplimiento de las leyes, decretos, ordenanzas y demás disposiciones ambientales vigentes, a escala nacional y local.

Se realizó el diagnóstico de las condiciones ambientales (naturales y socioeconómicas del área de influencia del sector), caracterizándose por ser una zona intervenida antrópicamente, en especial en actividades de pastoreo y agricultura.

Con respecto a la importancia de los impactos ambientales evaluados, en las fases de construcción y funcionamiento del proyecto, se obtuvo que el impacto ambiental negativo identificado como “Afectación total de la flora arbustiva y boscosa”, obtuvo un total de -68 puntos, por consiguiente catalogado como severo, y representa un 18% del total de impactos que afectarán negativamente el entorno, debido a que todas las actividades previstas en la construcción afectarán la cobertura vegetal de la zona de influencia. En segundo lugar, el impacto ambiental denominado: “Afectación a especies de vertebrados silvestres por destrucción de la cobertura vegetal” obtuvo un puntaje de -47 puntos lo cual lo cataloga como un impacto moderado, y representa un 15% de los impactos ambientales negativos, este

impacto estará presente en las fases de construcción y funcionamiento del proyecto vial.

En la fase de construcción se identificó el impacto ambiental positivo denominado “Generación de Empleo”, cuyo puntaje en la matriz de valoración alcanzó un valor de 41 puntos, por lo que fue catalogado como impacto moderado; debido a que en la apertura y construcción de la vía será necesario contar con cantidades importante de mano de obra no calificada que será provista por los habitantes del sector.

El producto final obtenido fue el Plan de Manejo Ambiental (PMA) que presenta las medidas necesarias con el fin de potencializar los impactos positivos y minimizar y/o eliminar los impactos ambientales negativos producidos, cumpliendo con las leyes, normas, reglamentos y ordenanzas ambientales vigentes. En cada programa del PMA se establecieron los indicadores de cumplimiento que permitirán la correcta implementación, seguimiento y verificación de las variables establecidas en el Plan de Manejo Ambiental.

#### **4.2 Recomendaciones**

El Plan de Manejo Ambiental presentado en el presente estudio consideró la protección de los elementos, tanto generales como singulares, que constituyen el bosque protector Collay, por lo que se recomienda su aplicación a cabalidad.

Especialmente para la fase de construcción se deberá tener en cuenta una actualización del valor de los rubros presupuestados en el PMA, con el fin de no generar gastos no previstos a la institución que patrocine el proyecto.

La zona del Collay presenta una riqueza paisajística admirable, razón por la cual, un estudio multidisciplinario más detallado de la situación florística actual ayudaría a entender mejor las medidas propuestas en la presente tesis antes de ser refutadas o incluso rechazadas.

De acuerdo a (Ministerio del Ambiente, 2008) la zona del río Collay tendría que ser evaluada con mayor precisión para definir su permanencia dentro de la categoría de bosque protector, debido a la cantidad de actividad antrópica llevada a cabo en el sector; razón por lo cual la aplicación del presente EIA será relevante en la conservación de especies encontradas en esta área sensible.

## BIBLIOGRAFÍA

- Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre.* (2004).  
Quito: CONGRESO NACIONAL.
- Constitución.* (2008). Quito: Asamblea Nacional.
- Ángel, S. (2010). *Gestión ambiental en proyectos de desarrollo.* Medellín:  
Universidad Nacional de Colombia.
- Asamblea Nacional. (2011). *COOTAD.* Quito: V&M Gráficas.
- Bajaña, F. (2007). *SNAP.* Quito: Regal.
- Cañadas, L. (1983). *El mapa bioclimático y ecológico del Ecuador.* Quito:  
Banco Central del Ecuador.
- Conesa Fernández, V. (1995). *Guía Metodológica para la Evaluación de  
Impactos Ambientales.* Madrid: Mundi Prensa.
- EDGPATAM, S.f. (2011). Cantón El Pan: Cantón de cultura, historia y trabajo.  
*Revista Cuenca Ilustre, 22–24.*
- GAD Municipal del Cantón El Pan. (2012). *Gaceta Oficial de El Pan.* El Pan:  
Publicaciones Ecuador.
- Hall, M. (1977). El Volcanbismo en el Ecuador. En M. Hall, *El Volcanbismo en  
el Ecuador* (pág. 25). Quito: Sección Nacional del Ecuador.
- Holdridge, L. (1967). *Life Zone Ecology.* San José: IICA.
- Ibañez, J. J. (2006). *Los Regímenes de Humedad y Temperatura de los suelos.*  
Madrid: Madridmas.
- IGM. (1980). *Mapa Geológico del Ecuador.* Quito: Instituto Geográfico Militar.
- INAMHI. (2012). *Informe Anual de Precipitación.* Quito.
- INEC. (2010). *Censo de Población y Vivienda.* Quito: INEC.

- INEC. (2012). *Uso del suelo en el Ecuador*. Quito: Dirección de Comunicación Social.
- Ministerio del Ambiente. (2008). *Bosque Protector Cuenca del Río Paute*. Quito: Publicación del Estado.
- Ministerio del Ambiente. (2015). *Acuerdo Ministerial 028*. Quito: Publicaciones del Ecuador.
- MTOP. (2003). *Normas de Diseño Geométrico de Carreteras*. Quito: Protecvia.
- Pesantez, J. (2010). *EIA*. Cuenca: DB.
- Pesantez, J. (2013). *Evaluación de Proyectos de Infraestructura del Cantón El Pan*. Cuenca.
- Sierra, R. (1999). *Propuesta preliminar de un sistema de clasificación de vegetación para el Ecuador Continental*. Quito: Proyecto INEFAN/GEF–BIRF y ECOCIENCIA.
- Universidad del Azuay. (2004). *Clasificación de las Cartas Geográficas del Ecuador*. Cuenca: UDA.

## ANEXOS

### ANEXO A

Listado de dueños de predios afectados

<b>POSESIONARIOS DE LAS TIERRAS EN LA VÍA MONTENEGRO – COLLAY – SAN MARCOS</b>		
<b>Núm.</b>	<b>Nombre del dueño</b>	<b>Información</b>
1	Albino Llivisaca	Información proporcionada por Rosario Cando Borja (Dueños de Gualaceo)
2	Mercedes Ulloa	
3	Cleotilde Cando	
4	Rigoberto Quituisaca	
5	Adolfina Llivisaca	
6	Noé Cando	
7	Gladys Duchi	
8	Dilma Duchi	
9	Victor Guzmán	
10	Manuel Antonio Lucero	
11	Angelina Duchi	
12	Fidel Cando	
13	Jesús Cando	
14	Fidel Tacuri (Herederos)	
15	Virginia Lucero	
16	Celia Duchimasa	
17	Zoila Duchi	
18	Jesús Cando	
19	Zoila Cabrera	
20	Flor Cando	
21	Abraham Cabrera (Hijos)	

22	Rigoberto Maldonado	Información proporcionada por Alberto Naranjo (Originario de La Merced)
23	Herminio López	
24	Mariana Guzmán	
25	Ángel Borja	
26	Manuel Borja	
27	Luisa Borja	
28	Manuel Borja	
29	Germán Maldonado	
30	Elías López	
31	Rigoberto Borja	
32	Hermelina Guzmán	
33	Blanca Rodríguez	
34	Noé López	
35	Paciente López	
36	Arcadio Guzmán	
37	Noé López	
38	Rigoberto Borja	
39	Noé López	
40	Julio Flores	
41	Bolivar Matute	
42	Deifilio Alvarado	
43	Ediberto Alvarado	
44	Julio Flores	
45	Deifilio Alvarado	
46	Miguel Galarza	

5 Fuente: Visitas al sitio del proyecto

**Anexo 1**

Letrero de normas de comportamiento.



**Anexo 2**

Basurero de 55 galones.



### Anexo 3

#### Caseta de control

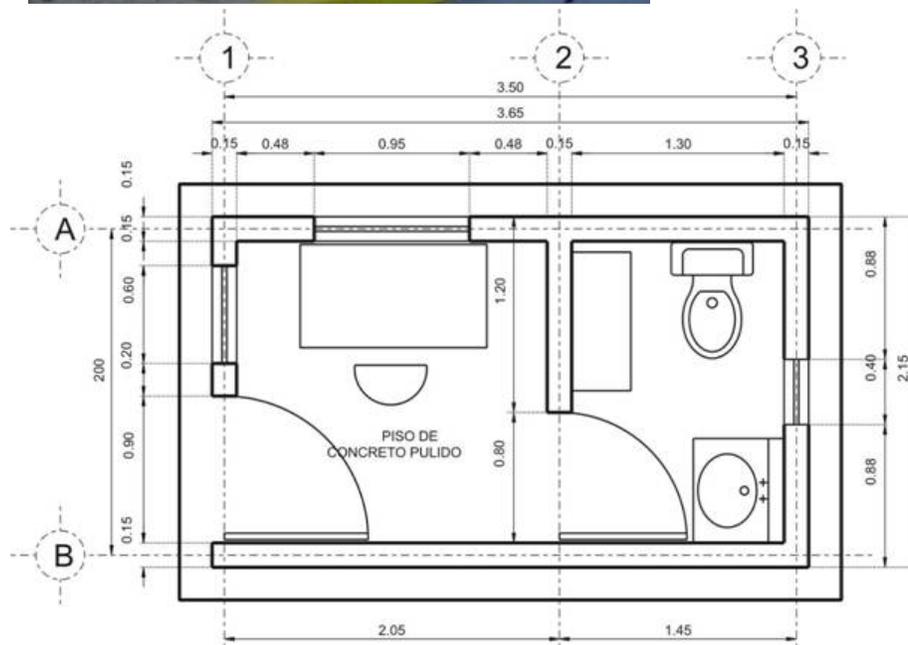


Caseta de madera.

3m de largo x 3 metros de ancho x 2.80 m de altura.

3 ventanas, 1 puerta.

1 servicio higiénico.



**Anexo 4**

Lona para volqueta



**Anexo 5**

Manguera para riego

**Anexo 6**

Aspersor de 1 pulgada



**Anexo 7**

Funda de basura azul. Reciclable.



**Anexo 8**

Funda de basura negra. No reciclable.

**Anexo 9**

Extintores 5kg.



**Anexo 10**

Letrero de números de emergencia.

1 metro	
Servicios de emergencia	
Policia	101
Bomberos	102
Cruz roja	131
Emergencias	911

1 metro

**Anexo 11**

Walkie-Talkie

**Anexo 12**

Botiquín de primeros auxilios



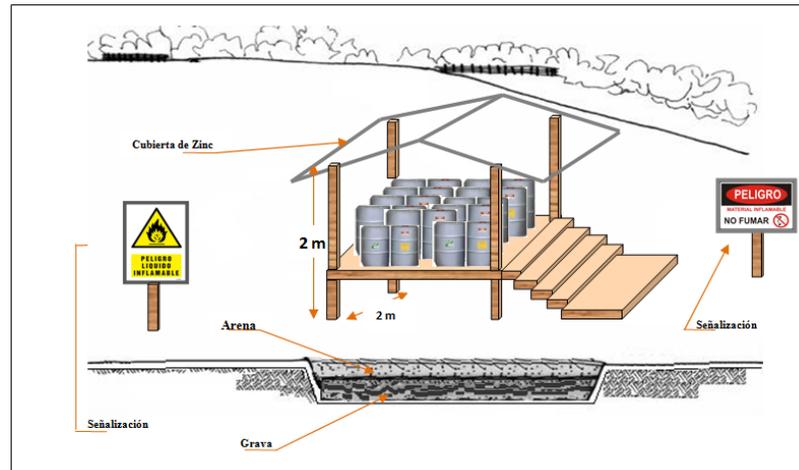
**Anexo 13**

Equipo de protección personal.



## Anexo 14

Tanque de retención de líquidos (aceites, combustibles, grasas) para el patio de maquinaria.



## Anexo 15

Escombreras.

E1



E2



E3

