

**"ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD, IMPACTOS AMBIENTALES E INGENIERÍA
DEFINITIVOS PARA LA AMPLIACIÓN (4 CARRILES), RECTIFICACIÓN Y
MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA PELILEO-BAÑOS, INCLUYE PUENTES Y
PASO LATERAL DE PELILEO; LONGITUD TOTAL APROXIMADA 34.00 KM,
UBICADA EN LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA"**

ÍNDICE DE CONTENIDO

1. Ficha Técnica	1
2. Siglas y Abreviaturas	3
3. Introducción	5
4. Objetivo	7
4.1. General	7
4.2. Específicos	7
5. Marco Legal e Institucional	7
6. Definición del Área de Estudio	28
7. Descripción del Proyecto Obra o Actividad	29
7.1. Características Técnicas del Proyecto.....	29
7.1.1. Paso Lateral de Pelileo.....	29
7.1.2. Ampliación de la Vía Pelileo Baños.....	32
7.1.3. Movimiento de Tierras.....	34
7.1.4. Sitios definidos para Escombreras.....	35
7.1.5. Corte en Taludes.....	36
7.1.6. Intervención en el Asfalto existente en el Proyecto.....	37
7.1.7. Puentes.....	38
7.1.8. Alcantarillas.....	38
7.2. Caminos de Acceso.....	40
7.3. Ciclo de vida del Proyecto.....	40
7.4. Mano de obra requerida para el Proyecto.....	40
7.5. Actividades previstas en el Proyecto.....	42
7.6. Instalaciones.....	43
7.7. Maquinarias, equipos y vehículos requeridos para el Proyecto.....	44

7.8. Materiales e insumos requeridos para el Proyecto.....	46
7.9. Descargas Líquidas.....	46
7.10. Desechos.....	47
7.11. Fuentes de Materiales.....	48
8. Determinación de las Áreas de Influencia y Áreas Sensibles.....	49
8.1. Criterios para la determinación del Área de Influencia.....	49
8.1.1. Criterios Ambientales.....	49
8.1.1.1 Área de Influencia Directa.....	49
8.1.1.2. Área de Influencia Indirecta.....	52
8.1.2. Criterios Sociales.....	52
8.1.2.1. Área de Influencia Directa.....	52
8.1.2.2. Área de Influencia Indirecta.....	53
8.2. Determinación de Áreas Sensibles.....	54
8.2.1. Sensibilidad del Componente Físico.....	54
8.2.2. Sensibilidad del Componente Biótico.....	56
8.2.3. Sensibilidad del Componente Social.....	58
8.2.4. Sensibilidad del Componente Arqueológico.....	59
9. Análisis de Alternativas.....	60
9.1. Metodología.....	60
9.2. Descripción de las Alternativas.....	61
9.2.1. Alternativa Sin Proyecto.....	61
9.2.2. Alternativa 1.....	62
9.2.3. Alternativa 2.....	62
9.2.4. Alternativa 3.....	63
9.2.5. Alternativa 4.....	63
9.3. Resultados de la Evaluación de Alternativas.....	64

9.3.1. Ponderación, calificación y selección de alternativas.....	64
9.3.2. Calificación de Alternativas.....	64
9.3.2.1. Estabilidad Geológica.....	64
9.3.2.2. Trazado Geométrico.....	65
9.3.2.3. Costos de Construcción.....	65
9.3.2.4. Vida Útil.....	66
9.3.2.5. Afectaciones a Cultivos y Árboles.....	66
9.3.2.6. Aumento de Contaminación, Accidentes y Enfermedades en Zona Poblada.....	66
9.3.2.5. Afectaciones a Propiedad Pública y Privada.....	66
9.3.2.8. Aceptación Social.....	66
9.4. Conclusiones y Recomendaciones.....	67
10. Diagnóstico Ambiental-Línea Base.....	67
10.1. Medio Físico.....	67
10.1.1. Caracterización Climática, Cuencas de Drenaje e Hidrología.....	67
10.1.1.1. Metodologías.....	67
10.1.1.2. Resultados.....	69
10.1.1.2.1. Temperatura.....	69
10.1.1.2.2. Heliofanía (Horas de Sol).....	72
10.1.1.2.3. Nubosidad.....	72
10.1.1.2.4. Humedad relativa.....	72
10.1.1.2.5. Evapotranspiración.....	73
10.1.1.2.6. Viento.....	74
10.1.1.2.7. Precipitaciones.....	74
10.1.1.2.8. Cuencas de drenajes principales de la vía Pelileo-Baños.....	77
10.1.1.2.9. Hidrología.....	78
10.1.2. Geomorfología, Geología Regional y Local, Suelos.....	80
10.1.2.1 Metodologías.....	80
10.1.2.2. Geomorfología.....	80
10.1.2.3. Geología Regional.....	81
10.1.2.3.1. Litoestratigrafía.....	81
10.1.2.4. Geología Local.....	82

10.1.2.4.1. Carretera actual de Pelileo Baños.....	82
10.1.2.4.2. Paso Lateral Pelileo.....	84
10.1.2.5. Suelos.....	85
10.1.2.6. Conclusiones.....	86
10.1.3. Calidad del aire.....	89
10.1.3.1. Metodología para Medición de Ruido Ambiente.....	89
10.1.3.2. Resultados de Medición de Ruido Ambiente.....	89
10.1.4. Calidad del Agua.....	90
10.1.4.1. Metodología.....	90
10.1.4.2. Resultados.....	90
10.1.5. Identificación de Sitios Contaminados o Fuentes de Contaminación.....	92
10.2. Medio Biótico.....	94
10.2.1. Definición de Sitios de Muestreo de Flora y Fauna Silvestre.....	94
10.2.2. Diagnóstico de Vegetación.....	95
10.2.2.1 Introducción.....	95
10.2.2.2. Metodología.....	95
10.2.2.2.1. Recolección de datos en campo.....	95
10.2.2.2.2. Identificación de Especies.....	96
10.2.2.2.3. Biodiversidad.....	96
10.2.2.2.4. Importancia Ecológica y Salud del Bosque.....	97
10.2.2.2.5. Estado de Conservación.....	98
10.2.2.3. Resultados.....	99
10.2.2.3.1. Zonas de Vida.....	99
10.2.2.3.2. Áreas Protegidas.....	99
10.2.2.3.3. Formaciones Vegetales y Ecosistemas.....	99
10.2.2.3.4. Biodiversidad.....	100
10.2.2.3.5. Estado de Salud del Bosque.....	102
10.2.2.3.6. Hábitats Especiales y/o Especies Sensibles.....	104
10.2.2.3.7. Intervención Humana, Problemas y Soluciones.....	104
10.2.2.3.8. Cobertura Vegetal.....	104
10.2.2.4. Conclusiones.....	107

10.2.2.5. Recomendaciones.....	107
10.2.3. Fauna Silvestre.....	108
10.2.3.1. Pisos Zoogeográficos.....	108
10.2.3.2. Grupos Taxonómicos Muestreados.....	109
10.2.3.3. Avifauna.....	110
10.2.3.3.1. Metodologías.....	110
10.2.3.3.2. Resultados.....	112
10.2.3.3.2.1. Abundancia Relativa y Diversidad.....	113
10.2.3.3.2.2. Aspectos Ecológicos.....	114
10.2.3.3.2.3. Estado Actual de Hábitats Naturales en el Área de Estudio.....	114
10.2.3.3.2.4. Conclusiones.....	115
10.2.3.4. Herpetofauna.....	116
10.2.3.4.1 Metodología.....	116
10.2.3.4.2. Resultados.....	116
10.2.3.4.3. Conclusiones.....	117
10.2.3.5. Mastozoología.....	117
10.2.3.5.1. Procedimientos Metodológicos.....	117
10.2.3.5.2. Resultados.....	117
10.2.3.5.2.1. Abundancia Relativa y Estados de Conservación.....	118
10.2.3.5.2.2. Impactos sobre la Fauna Silvestre.....	119
10.2.3.5.3. Conclusiones.....	120
10.3. Diagnóstico Socioeconómico y Cultural.....	121
10.3.1. Metodología.....	121
10.3.2. Cantón San Pedro de Pelileo.....	121
10.3.2.1. Información General.....	121
10.3.2.2. Organización Territorial.....	122
10.3.2.3. Toponimia.....	122
10.3.2.4. Historia.....	122
10.3.2.5. Fechas Memorables.....	123
10.3.2.6. Población.....	123

10.3.2.7. Adscripción Cultural.....	123
10.3.2.8. Educación.....	124
10.3.2.8.1. Condición de Alfabetismo.....	124
10.3.2.8.2. Nivel de Instrucción.....	124
10.3.2.9. Atención Sanitaria.....	125
10.3.2.10. Vivienda.....	125
10.3.2.11. Servicios Básicos.....	126
10.3.2.12. Otros Servicios.....	127
10.3.2.13. Economía.....	128
10.3.2.13.1. Población Económicamente Activa por Rama de Actividad.....	128
10.3.2.13.2. Población Económicamente Activa por Grupos de Ocupación.....	129
10.3.2.13.3. Población Económicamente Activa por Categoría de Ocupación.....	130
10.3.2.14. Patrimonio Arqueológico.....	131
10.3.3. Cantón de Baños de Agua Santa	132
10.3.3.1. Información General.....	132
10.3.3.2 Organización Territorial.....	133
10.3.3.3. Toponimia.....	133
10.3.3.4. Historia.....	133
10.3.3.5. Fechas Memorables.....	136
10.3.3.6. Población.....	136
10.3.3.7. Adscripción Cultural.....	136
10.3.3.8. Educación.....	137
10.3.3.8.1. Condición de Alfabetismo.....	137
10.3.3.8.2. Nivel de Instrucción.....	138
10.3.3.9. Atención Sanitaria.....	138
10.3.3.10. Vivienda.....	139
10.3.3.11. Servicios Básicos.....	139
10.3.3.12. Otros Servicios.....	141
10.3.3.13. Economía.....	141
10.3.3.13.1. Población Económicamente Activa por Rama de Actividad.....	141
10.3.3.13.2. Población Económicamente Activa por Grupos de Ocupación.....	143

10.3.3.13.3. Población Económicamente Activa por Categoría de Ocupación.....	144
10.3.3.14. Patrimonio Arqueológico.....	144
10.3.3.15. Turismo.....	146
10.3.4. Medio Perceptual.....	147
10.3.4.1. Calidad Escénica.....	147
10.3.4.2. Valoración Escénica.....	148
10.3.5. Descripción Socioeconómica del Área de Influencia Directa del Proyecto.....	150
10.3.5.1 Cantón Pelileo.....	151
10.3.5.1.1. Parroquia Matriz Pelileo.....	151
10.3.5.1.2. Parroquia Huambalo.....	160
10.3.5.2. Cantón Baños.....	161
10.3.5.2.1. Parroquia Matriz Baños.....	161
10.3.5.3. Conclusiones.....	164
11. Análisis de Riesgos.....	165
11.1. Metodologías.....	165
11.2. Resultados.....	167
11.2.1. Análisis de Riesgos Exógenos, del Ambiente hacia el Proyecto.....	167
11.2.2. Análisis de Riesgos Endógenos, del Proyecto hacia el Ambiente.....	171
12. Anexos.....	176
13. Glosario de Términos.....	175
14. Referencias Bibliográficas.....	178

**"ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD, IMPACTOS AMBIENTALES E INGENIERÍA
DEFINITIVOS PARA LA AMPLIACIÓN (4 CARRILES), RECTIFICACIÓN Y
MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA PELILEO-BAÑOS, INCLUYE PUENTES Y
PASO LATERAL DE PELILEO; LONGITUD TOTAL APROXIMADA 34.00 KM,
UBICADA EN LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA"**

1. Ficha Técnica

NOMBRE DEL PROYECTO		Ampliación (4 carriles), rectificación y mejoramiento de la carretera Pelileo-Baños, incluye puentes, Paso Lateral de Pelileo y Obras Complementarias.	
ACTIVIDAD/TIPO DE PROYECTO		Ampliación, rectificación, mejoramiento y construcción.	
UBICACIÓN GEOGRÁFICA		Cantones: Pelileo y Baños, provincia del Tungurahua	
ANCHO DE CALZADA		Paso Lateral de Pelileo 23,50 m	Ampliación: 23,50 km.
LONGITUD		Tramo: Paso Lateral de Pelileo 11,778 km	Tramo Pelileo Baños = 20,40. Sub-Tramo Pelileo-Y de Chambag= 6,3 km (No se realiza intervención). Sub-Tramo Y de Chambag-Baños 14,10 Km (Ampliación).
PLAZO EJECUCIÓN DEL PROYECTO		3 años	
RAZÓN SOCIAL DEL PROPONENTE		Empresa: Dirección Distrital 18D01C01, Ambato, Tungurahua MINISTERIO DE TRANSPORTE y OBRAS PÚBLICAS. Representante: Ingeniero Diego Fernando Galarza García Director Distrital del Transporte y Obras Públicas, Tungurahua Email: dgalarza@mtop.gob.ec; jquintanilla@mtop.gob.ec Dirección: Bolívar y Castillo, Teléfono: 032821084	
INTERSECTA CON BOSQUES O ÁREAS PROTEGIDAS.		NO	
CONSULTORES RESPONSABLES		Ingeniera Ambiental Karina Valeria Prado Farfán, Registro Ambiental: MAE-648-CI; Ingeniero Civil Paúl Quezada Palomeque, CONSORCIO PELILEO BAÑOS. Avenida 12 de abril S/N y Agustín Cueva, Teléfonos 072813503/883365. Mail: Eliana_tenesaca@consulproy.com/paul_quezada@consulproy.com Dr. José Emilio Calvopiña Oñate, M.Sc. Biólogo, Consultor Ambiental MAE-SUIA-0204-CI Agustín Askunaga N39C-OE4-155 y Brasil, sector Quito Tenis. Teléfonos: 0992 491867; joseemilio56@hotmail.com	
EQUIPO TECNICO			
Nombres y Apellidos	Formación Profesional	Descripción de la Participación	Firma de responsabilidad
Karina Valeria Prado Farfán	Ingeniera Ambiental	Planificación, Coordinación General, Dirección Técnica y Desarrollo del proyecto.	
José Emilio Calvopiña Oñate	Dr. Biología, M.Sc. Planificación y Manejo de Vida Silvestre y Recursos Naturales.	Diagnósticos del proyecto, Aspectos Biológicos, Evaluación de Impactos, Plan de Manejo Ambiental.	

Pablo Enrique Lozano Carpio	Ingeniero Forestal, especialista en taxonomía Vegetal.	Diagnósticos sobre Diversidad Florística y Cobertura Vegetal.	
José Rafael Murgueytio Martínez	Licenciado en Sociología y Ciencias Políticas. M.Sc. Ciencias Sociales.	Diagnósticos sobre Aspectos Socioeconómicos y Culturales.	
María Soledad Plaza Varea	Licenciada, Perito en Arqueología, REPAP Arqueo-109. Código 734429.	Diagnósticos Arqueológicos y de Bienes Patrimoniales.	
Rodolfo José Marcillo López	Ingeniero Geógrafo. Reg. 1027-14-1301084.	Elaboración de Cartografía Temática.	
Edgar Remigio Cárdenas Cárdenas	Ingeniero Geólogo	Descripción del Componente Geológico del proyecto	

2. Siglas y Abreviaturas

AAC	Autoridad Ambiental Competente
AAN	Autoridad Ambiental Nacional
AID	Área de Influencia Directa
AII	Área de Influencia Indirecta
AM	Acuerdo Ministerial
EeMB	Estepa espinosa Montano Bajo
EIA	Evaluación del Impacto Ambiental
BLM	Forest Service y el Bureau of Land Management
BhM	Bosque húmedo Montano
BhMB	Bosque húmedo Montano Bajo
BsMB	Bosque seco Montano Bajo
BP	Bosque Protector
BVP	Bosques y Vegetación Protectora
CEA	Comité Ecuatoriano de Acreditación
CEPAL	La Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CITES	Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas
CIBV	Centro Infantil del Buen Vivir
CN	Número de Curva
CNT	Corporación Nacional de telecomunicaciones.
CNH	Creciendo con Nuestros Hijos
CNT	Corporación Nacional de Telecomunicaciones
CRE	Constitución de la República del Ecuador
CR	Peligro Crítico
DAP	Diámetro a la Altura del Pecho
dBL	Decibeles
DBO	Demanda Bioquímica de Oxígeno
DD	Datos Insuficientes
DE	Decreto Ejecutivo
DQO	Demanda Química de Oxígeno
EEASA	Empresa Eléctrica Ambato, Regional Centro S.A.
EMMAIT-EP	Empresa Pública Municipal Mancomunada de Aseo Intergal de los cantones Patate y Pelileo.
EIA	Estudios de Impacto Ambiental
EN	En Peligro
FMR	Fuentes Móviles de Ruido
GAD	Gobierno Autónomo Descentralizados
GADMCSPP	Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón San Pedro de Pelileo
GADMCBAS	Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal cantón Baños de Agua Santa
GADPH	Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de Huambaló.
IAR	Índice de Abundancia Relativa
IESS	Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social
INEC	Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos.
INEN	Instituto Ecuatoriano de Normalización

INFA	Instituto Nacional de la Familia
INFOPLAN	Sistema de Información para la Planificación
INHAMI	Instituto Nacional de Hidrología y Meteorología.
INPC	Instituto de Patrimonio Cultural
ISO	Organización Internacional de Normalización
JTT	Jefatura de Tránsito de Tungurahua
LC	Preocupación Menor
MAE	Ministerio del Ambiente
MAGAP	Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca
MINTUR	Ministerio de Turismo
MOP	Ministerio de Obras Públicas
MRL	Ministerio de Relaciones Laborales
MTOP	Ministerio de Transporte y Obras Públicas
NC	Número de Curva
NMP	Número más probable
NPS	Niveles Permisibles de Sonido
NT	Casi Amenazada
NTE	Norma Técnica Ecuatoriana
NW	Noroeste
ONU	Organización de las Naciones Unidas
PFE	Patrimonio Forestal del Estado
pfnm	Productos Forestales no Maderables
PEA	Población Económicamente Activa
PNUMA	Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente
PMA	Plan de Manejo Ambiental
POyDT	Plan de Ordenamiento y Desarrollo Territorial
RA	Registro Ambiental
RO	Registro Oficial
RTE	Reglamento Técnico Ecuatoriano
RSST	Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores.
SCS	Soil Conservation Service
SGR	Secretaría de Gestión de Riesgos
SENAGUA	Secretaría Nacional del Agua
SENPLADES	Secretaría Nacional de Planificación del Ecuador
SIG	Sistema de Información Geográfica
SNAP	Sistema Nacional de Áreas Protegidas
SNDGA	Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental
SRI	Servicio de Rentas Internas
SUIA	Sistema Único de Información Ambiental
SUMA	Sistema Único de Manejo Ambiental
TdR	Términos de Referencia
TULAS	Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria
TULSMA	Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente
UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
VU	Vulnerable

3. Introducción

El Gobierno Nacional a través del Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTOPE), se encuentra empeñado en mejorar la Red Vial Estatal del País a su cargo, puesto que el crecimiento acelerado del parque automotor de los últimos años, ha traído como consecuencia la congestión vehicular en varios tramos; entre ellos el tramo Pelileo-Baños, que forma parte del Corredor Arterial "E30: Transversal Central" que une las ciudades de Ambato y Puyo, capitales de las provincias de Tungurahua y Pastaza, respectivamente.

El tramo vial Pelileo-Baños tiene más de 80 años de operación y facilita el ingreso a la Amazonía ecuatoriana; una importantísimos lugares que atraen al turismo nacional e internacional, como el caso del cantón Baños, los centros industriales como Pelileo, conocido por la confección del jean así como de ser el principal corredor vial de conexión entre la región Sierra Centro con la Región Oriental.

Dentro de este contexto y debido a que la vía actual tiene únicamente 2 carriles de circulación, el MTOPE contrató los estudios de Factibilidad, Impactos Ambientales e Ingeniería Definitivos para la ampliación a 4 carriles del tramo Pelileo-Baños de 34 Km de longitud aproximada y los diseños del Paso Lateral de Pelileo.

La implementación del proyecto es de vital importancia para mejorar la movilidad, lograr la accesibilidad reducida y/o controlada en su recorrido, giros y maniobras controlados; y, estándares geométricos adecuados para proporcionar una circulación vehicular eficiente y segura; mejorando la capacidad y el nivel de servicio de la actual vía, con el consiguiente beneficio para los usuarios por el efecto de la disminución de tiempo de viaje, de costos operativos de los vehículos, de accidentes fatales y disminución de la contaminación ambiental por emisiones a la atmósfera, ruido y vibraciones que pueden afectar a las edificaciones y pobladores locales especialmente del centro urbano de Pelileo.

Desde el punto de vista ambiental, el proyecto acorde con el Catálogo de Proyectos, Obras o Actividades dispuestas por el Ministerio del Ambiente (MAE), corresponde a la categoría 41.03.01 Construcción de Autopistas y Vías de Primer Orden, mismo que requiere la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental (EIA), como requisito previo e indispensable para el trámite y obtención de la Licencia Ambiental.

La Evaluación de Impacto Ambiental está considerada como uno de los instrumentos mas adecuados para la preservación del ambiente, recomendado por organismos internacionales, que, sin ser un freno para el desarrollo y progreso, garantiza la acción preventiva y de corrección, en la fuente misma, de las alteraciones del entorno natural (Bustos, 2016).

Los estudios de impacto ambiental, consisten en una estimación predictiva o una identificación presente de los daños o alteraciones ambientales, con el fin de establecer las medidas preventivas, las actividades de mitigación y las medidas de rehabilitación de impactos ambientales producidos por una probable o efectiva ejecución de un proyecto de cualquiera de las fases, las mismas que

constituirán herramientas técnicas para la regularización, control y seguimiento ambiental de una obra, proyecto o actividad que suponga un riesgo ambiental.

El presente documento contiene los resultados del Estudio de Impacto Ambiental para la construcción del Paso Lateral de la ciudad de Pelileo, así como la ampliación de la carretera existente entre Pelileo y Baños.

Una primera fase del estudio describe los diagnósticos incluyendo los componentes físicos, bióticos, ambientales y socioeconómicos, información obtenida mediante procesos de investigación y levantamiento de información generada en áreas del proyecto (Información primaria), complementada y fortalecida con una detallada revisión, compilación e interpretación de la información secundaria, para cada uno de los componentes señalados.

La información para los componentes físicos (Climatología, hidrología, geología y suelos) se describe en base a la información generada para el proyecto vial; las mediciones y análisis de ruido ambiental, así como análisis de muestras de calidad de agua de los cuerpos hídricos relacionados con el proyecto, fueron encargados su ejecución a laboratorios legalmente acreditados en el país.

Los componentes bióticos son el resultado de investigación de campo sobre las áreas de influencia directa del proyecto describiendo los componentes de flora y fauna silvestre. Para el componente forestal, se han efectuado análisis cualitativos y cuantitativos sobre los volúmenes y cantidades de madera de eucalipto a ser removida por los trabajos de ensanchamiento de la vía; se han estimado también valores económicos requeridos para su indemnización.

Para la descripción del componente socioeconómico del área de influencia indirecta, se analizó y describió la información del Censo de Población y Vivienda (INEC 2010), complementada con la información disponible en los Planes de Desarrollo y Ordenamiento territorial de los cantones Pelileo y Baños. Para la descripción del área de influencia directa (AID) se realizaron entrevistas, consultas, reuniones y talleres de trabajo con moradores y representantes gremiales, institucionales de los diferentes grupos poblacionales relacionados directamente con el proyecto. La información generada fue fortalecida y verificada mediante la utilización de los planos de implantación del trazado vial propuesto (Escala 1:1000), recorridos de campo y verificaciones de imágenes y sistemas digitales del trazado.

Una segunda fase del estudio contiene la descripción de los análisis y evaluación de los impactos ambientales derivados de las fases de Construcción, Operación y Mantenimiento del proyecto vial. Sobre la base de los impactos identificados, se estructuró el Plan de Manejo Ambiental, acorde a los lineamientos de Planes y Programas definidos por la Autoridad Ambiental. Para cada uno de las medidas contempladas en el Plan de Manejo, se establecieron cronogramas, presupuestos, responsables de ejecución y medidas de seguimiento y monitoreo.

El presente EIA se realiza teniendo como referente los Lineamientos Generales establecidos por el Ministerio de Transporte y Obras Públicas, Regional 3, las Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos y Puentes del MOP-F2002 y según los Términos de Referencia correspondientes emitidos por el Ministerio del Ambiente (MAE).

4. Objetivos

4.1. General

Identificar, analizar y evaluar los potenciales impactos o afectaciones ambientales que pueden producirse durante las fases de construcción, desmantelamiento y operación del proyecto, y diseñar el Plan de Manejo Ambiental que contendrá planes específicos para prevenir, mitigar, corregir o compensar los efectos negativos causados; así como también, para potenciar los impactos positivos y beneficiosos identificados en las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto. Adicionalmente, formular un plan en el que se incluyan los mecanismos para el seguimiento y monitoreo de las medidas ambientales adoptadas para atender las contingencias que puedan surgir en el desarrollo de las fases de construcción y desmantelamiento, operación y mantenimiento del mismo.

4.2. Específicos

- Realizar el levantamiento de la línea de base de acuerdo a la categorización obtenida en el Registro Ambiental.
- Describir las acciones del proyecto (actividades constructivas) y los componentes del medio físico, biótico, socioeconómico y cultural afectado por la rehabilitación de la vía.
- Identificar los impactos ambientales significativos, negativos, positivos, generados por el proyecto durante las fases de Ampliación, operación y mantenimiento.
- Diseñar el Plan de Manejo Ambiental para las fases de Ampliación, operación y mantenimiento de la vía.
- Establecer medidas ambientales aplicables para cada solución vial.
- Desarrollar procesos de Reuniones Informativas del Plan de Manejo Ambiental en base a la Normativa Ambiental vigente.

5. Marco Legal e Institucional

El estudio de Impacto Ambiental y la posterior ejecución del proyecto vial, se desarrollará en observancia y aplicación del siguiente Marco Legal.

La Constitución de la República del Ecuador (CRE), publicada en el R.O. No. 449 de octubre del 2008, TÍTULO II. DERECHOS, Sección Segunda, un capítulo destinado a la protección del ambiente. Art. 14 “Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados”.

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.

En el capítulo sexto, derechos de libertad **Art. 66**. Se reconoce y garantizará a las personas: El derecho de vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado, libre de contaminación y en armonía con la naturaleza.

En el capítulo séptimo, derechos de libertad, **Art. 72**, La naturaleza tiene derecho a la restauración. Esta restauración será independiente de la obligación que tienen el Estado y las personas naturales o jurídicas de Indemnizar a los individuos y colectivos que dependan de los sistemas naturales afectados. En los casos de impacto ambiental grave o permanente, incluidos los ocasionados por la explotación de los recursos naturales no renovables, el Estado establecerá los mecanismos más eficaces para alcanzar la restauración, y adoptará las medidas adecuadas para eliminar o mitigar las consecuencias ambientales nocivas; y, en el **Art. 73** el Estado aplicará medidas de precaución y restricción para las actividades que puedan conducir a la extinción de especies, la destrucción de ecosistemas o la alteración permanente de los ciclos naturales. Se prohíbe la introducción de organismos y material orgánico e inorgánico que puedan alterar de manera definitiva el patrimonio genético nacional.

En el capítulo noveno, de las responsabilidades, **Art. 83**, Son deberes y responsabilidades de las ecuatorianas y los ecuatorianos, sin perjuicio de otros previstos en la Constitución y la ley: Respetar los derechos de la naturaleza, preservar un ambiente sano y utilizar los recursos naturales de modo racional, sustentable y sostenible.

La sección séptima de la Biósfera, ecología urbana y energías alternativas; **Art. 415**.- El Estado central y los gobiernos autónomos descentralizados adoptarán políticas integrales y participativas de ordenamiento territorial urbano y de uso del suelo, que permitan regular el crecimiento urbano, el manejo de la fauna urbana e incentiven el establecimiento de zonas verdes.

Los Tratados Internacionales, La Constitución Política en su **Art. 163** contempla que: Las normas contenidas en los tratados y convenios internacionales, una vez promulgados en el Registro Oficial, formarán parte del ordenamiento jurídico de la República y prevalecerán sobre leyes y otras normas de menor jerarquía.

Los siguientes Tratados y Convenios Internacionales se encuentran suscritos y ratificados por el Ecuador:

- Convenio marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático
- Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono
- Convenio sobre Diversidad Biológica
- Reglamento de aplicación de Protocolo de Montreal en el Ecuador
- Convenio sobre la Protección de la Flora, Fauna y Bellezas escénicas naturales de los Países de América
- Convenio de Viena para la protección de la capa de ozono
- Convenio sobre el cambio climático

Código Orgánico Ambiental (COA), publicado en el Registro oficial Suplemento No. 983 del 12 de abril del 2017, en vigencia a partir del 12 de abril del 2018.

TITULO II, De los derechos, deberes y principios ambientales, **Art. 5.** Derecho de la población a vivir en un ambiente sano. El Derecho a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado comprende: Numeral 7. La obligación de toda obra, proyecto o actividad, en todas sus fases, de sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental.

Art. 9.- Principios ambientales. En concordancia con lo establecido en la Constitución y en los instrumentos internacionales ratificados por el Estado, los principios ambientales que contiene este Código constituyen los fundamentos conceptuales para todas las decisiones y actividades públicas o privadas de las personas, comunas, comunidades, pueblos, nacionalidades y colectivos, en relación con la conservación, uso y manejo sostenible del ambiente.

Los principios ambientales deberán ser reconocidos e incorporados en toda manifestación de la administración pública, así como en las providencias judiciales en el ámbito jurisdiccional. Estos principios son:

Numeral 2. Mejor tecnología disponible y mejores prácticas ambientales. El Estado deberá promover en los sectores público y privado, el desarrollo y uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto, que minimicen en todas las fases de una actividad productiva, los riesgos de daños sobre el ambiente, y los costos del tratamiento y disposición de sus desechos. Deberá también promover la implementación de mejores prácticas en el diseño, producción, intercambio y consumo sostenible de bienes y servicios, con el fin de evitar o reducir la contaminación y optimizar el uso del recurso natural.

CAPITULO I, Patrimonio Forestal Nacional, **Art. 89.-** Patrimonio Forestal Nacional. La Autoridad Ambiental Nacional ejerce la rectoría, planificación, regulación, control y gestión del Patrimonio Forestal Nacional.

El Patrimonio Forestal Nacional estará conformado por:

1. Los bosques naturales y tierras de aptitud forestal, incluyendo aquellas tierras que se mantienen bajo el dominio del Estado o que por cualquier título hayan ingresado al dominio público;
2. Las formas de vegetación no arbórea asociadas o no al bosque, como manglares, páramos, moretales y otros;
3. Bosques y Vegetación Protectores;
4. Los bosques intervenidos y secundarios; y,
5. Las tierras de restauración ecológica o protección.

Para efectos de las medidas de conservación, promoción y fomento, se considerarán parte del Patrimonio Forestal Nacional las plantaciones forestales y los sistemas agroforestales de producción, los árboles fuera del bosque y los bosques secundarios que, encontrándose en tierras para usos agropecuarios, sean voluntariamente asignados por sus titulares a producción forestal o servidumbres ecológicas.

Las regulaciones establecidas para el Patrimonio Forestal Nacional se incorporarán obligatoriamente en la elaboración de los planes de ordenamiento territorial y demás herramientas de planificación y gestión del suelo. El incumplimiento de esta disposición acarreará las sanciones que correspondan.

CAPITULO III, Marco Institucional Especial, **Art. 98.-** Atribuciones. Con relación a la gestión de las plantaciones forestales de producción con fines comerciales, le corresponde a la Autoridad Nacional de Agricultura, en coordinación con la Autoridad Ambiental Nacional las siguientes atribuciones (Entre otras): **Numeral 4.** Emitir autorizaciones para el aprovechamiento, circulación, importación y exportación de productos forestales maderables y no maderables provenientes de plantaciones forestales y de sistemas agroforestales productivos.

TITULO VII, Manejo responsable de la fauna y arbolado urbano, CAPITULO II, Manejo responsable del arbolado urbano.

Art. 152.- Del arbolado urbano para el desarrollo urbano sostenible. Con el fin de promover el desarrollo urbano sostenible, se reconoce como de interés público el establecimiento, conservación, manejo e incremento de árboles en las zonas urbanas, priorizando los árboles nativos en las zonas territoriales respectivas.

Los Gobiernos Autónomos Descentralizados Metropolitanos o Municipales incluirán estas actividades en su planificación territorial como estrategias esenciales para disminuir la contaminación del aire y acústica, mejorar el microclima, fortalecer el paisaje y equilibrio ecológico, apoyar al control de las inundaciones, mitigar los efectos del cambio climático y adaptarse al mismo, favorecer la estética de las ciudades, promover oportunidades educativas ambientales, mejorar la calidad de vida, salud física y mental de los habitantes, entre otros.

El Estado central otorgará incentivos a aquellos Gobiernos Autónomos Descentralizados Metropolitanos o Municipales que contribuyan eficazmente al establecimiento, conservación e incremento del arbolado urbano.

Art. 153.- De la participación ciudadana en la promoción y protección del arbolado urbano. Los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales o Metropolitanos fomentarán la participación ciudadana individual y organizada en la gestión del arbolado urbano, así como las iniciativas locales, privadas o comunitarias para su implementación, manejo, mantenimiento, uso y protección.

Asimismo, potenciarán las actividades de las diversas organizaciones públicas y privadas que tengan por objeto el conocimiento, conservación, valoración y protección del arbolado urbano, especialmente aquellas que tengan por objeto el disfrute de sus valores ecológicos y culturales.

Art. 154.- Forestación y reforestación en los espacios públicos. Se promoverán las actividades de forestación y reforestación de espacios públicos de acuerdo a criterios técnicos, ecológicos y socioculturales, destacándose el fomento del uso de especies forestales nativas con características ornamentales o de especies que contribuyan a los procesos ecológicos indispensables para

mantener corredores ecológicos y la conectividad de la fauna propia de cada circunscripción territorial.

Se fomentará la construcción de viveros y se incentivará la investigación asociada a la identificación de especies nativas con características ornamentales y otros usos en las distintas zonas territoriales, en coordinación con las universidades e instituciones de investigación relacionadas. Las investigaciones se realizarán aplicadas a la forestaría urbana.

TITULO II, Sistema Único de Manejo Ambiental, CAPITULO III, De la regularización Ambiental, **Art. 172.-** Objeto. La regularización ambiental tiene como objeto la autorización de la ejecución de los proyectos, obras y actividades públicas, privadas y mixtas, en función de las características particulares de estos y de la magnitud de sus impactos o riesgos ambientales.

Para dichos efectos, el impacto ambiental se clasificará como no significativo, bajo, mediano o alto. El Sistema Único de Información Ambiental determinará automáticamente el tipo de permiso ambiental a otorgarse.

CAPITULO IV: De los Instrumentos para la Regularización Ambiental, **Art. 179.-** De los estudios de impacto ambiental. Los estudios de impacto ambiental deberán ser elaborados en aquellos proyectos, obras y actividades que causan mediano y alto impacto o riesgo ambiental para una adecuada y fundamentada evaluación, predicción, identificación e interpretación de dichos riesgos e impactos.

Los estudios deberán contener la descripción de la actividad, obra o proyecto, área geográfica, compatibilidad con los usos de suelo próximos, ciclo de vida del proyecto, metodología, herramientas de análisis, plan de manejo ambiental, mecanismos de socialización y participación ciudadana, y demás aspectos previstos en la norma técnica.

En los casos en que la Autoridad Ambiental Competente determine que el estudio de impacto ambiental no satisface los requerimientos mínimos previstos en este Código, procederá a observarlo o improbarlo y comunicará esta decisión al operador mediante la resolución motivada correspondiente.

Art. 181.- De los planes de manejo ambiental. El plan de manejo ambiental será el instrumento de cumplimiento obligatorio para el operador, el mismo que comprende varios sub-planes, en función de las características del proyecto, obra o actividad. La finalidad del plan de manejo será establecer en detalle y orden cronológico, las acciones cuya ejecución se requiera para prevenir, evitar, controlar, mitigar, corregir, compensar, restaurar y reparar, según corresponda. Además, contendrá los programas, presupuestos, personas responsables de la ejecución, medios de verificación, cronograma y otros que determine la normativa secundaria.

Art. 184.- De la participación ciudadana. La Autoridad Ambiental Competente deberá informar a la población que podría ser afectada de manera directa sobre la posible realización de proyectos, obras o actividades, así como de los posibles impactos socio ambiental esperado y la pertinencia de las acciones a tomar. La finalidad de la participación de la población será la recolección de sus

opiniones y observaciones para incorporarlas en los Estudios Ambientales, siempre que ellas sean técnica y económicamente viables.

Si del referido proceso de consulta resulta una oposición mayoritaria de la población respectiva, la decisión de ejecutar o no el proyecto será adoptado por resolución debidamente motivada de la Autoridad Ambiental Competente.

En los mecanismos de participación social se contará con facilitadores ambientales, los cuales serán evaluados, calificados y registrados en el Sistema Único de Información Ambiental.

CAPITULO V, Calidad de los Componentes Abióticos y estado de los Componentes Bióticos,
Art. 191.- Del monitoreo de la calidad del aire, agua y suelo. La Autoridad Ambiental Nacional o el Gobierno Autónomo Descentralizado competente, en coordinación con las demás autoridades competentes, según corresponda, realizarán el monitoreo y seguimiento de la calidad del aire, agua y suelo, de conformidad con las normas reglamentarias y técnicas que se expidan para el efecto.

Se dictarán y actualizarán periódicamente las normas técnicas, de conformidad con las reglas establecidas en este Código. Las instituciones competentes en la materia promoverán y fomentarán la generación de la información, así como la investigación sobre la contaminación atmosférica, a los cuerpos hídricos y al suelo, con el fin de determinar sus causas, efectos y alternativas para su reducción.

Art. 192.- De la calidad visual. Los Gobiernos Autónomos Descentralizados competentes controlarán que las obras civiles que se construyan en sus circunscripciones territoriales guarden armonía con los lugares donde se las construya en especial de los espacios públicos, con el fin de minimizar los impactos visuales o los impactos al paisaje, de conformidad con la normativa expedida para el efecto.

Art. 193.- Evaluaciones adicionales de la calidad del aire. La Autoridad Ambiental Nacional o el Gobierno Autónomo Descentralizado competente, según corresponda, dispondrán evaluaciones adicionales a las establecidas en la norma a los operadores o propietarios de fuentes que emitan o sean susceptibles de emitir olores ofensivos o contaminantes atmosféricos peligrosos. La norma técnica establecerá los métodos, procedimientos o técnicas para la reducción o eliminación en la fuente de emisiones de olores y de contaminantes atmosféricos peligrosos.

Art. 194.- Del ruido y vibraciones. La Autoridad Ambiental Nacional, en coordinación con la Autoridad Nacional de Salud, expedirá normas técnicas para el control de la contaminación por ruido, de conformidad con la ley y las reglas establecidas en este Código.

Estas normas establecerán niveles máximos permisibles de ruido, según el uso del suelo y la fuente, e indicarán los métodos y los procedimientos destinados a la determinación de los niveles de ruido en el ambiente, así como las disposiciones para la prevención y control de ruidos y los lineamientos para la evaluación de vibraciones en edificaciones.

Se difundirá al público toda la información relacionada con la contaminación acústica y los parámetros o criterios de la calidad acústica permisibles, según los instrumentos necesarios que se establezcan en cada territorio. Los criterios de calidad de ruido y vibraciones se realizarán de conformidad con los planes de ordenamiento territorial.

Art. 196.- Tratamiento de aguas residuales urbanas y rurales. Los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales deberán contar con la infraestructura técnica para la instalación de sistemas de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales urbanas y rurales, de conformidad con la ley y la normativa técnica expedida para el efecto. Asimismo, deberán fomentar el tratamiento de aguas residuales con fines de reutilización, siempre y cuando estas recuperen los niveles cualitativos y cuantitativos que exija la autoridad competente y no se afecte la salubridad pública.

Cuando las aguas residuales no puedan llevarse al sistema de alcantarillado, su tratamiento deberá hacerse de modo que no perjudique las fuentes receptoras, los suelos o la vida silvestre. Las obras deberán ser previamente aprobadas a través de las autorizaciones respectivas emitidas por las autoridades competentes en la materia.

Art. 197.- Actividades que afecten la calidad del suelo. Las actividades que afecten la calidad o estabilidad del suelo, o que puedan provocar su erosión, serán reguladas, y en caso de ser necesario, restringidas. Se priorizará la conservación de los ecosistemas ubicados en zonas con altas pendientes y bordes de cuerpos hídricos, entre otros que determine la Autoridad Ambiental Nacional.

TITULO V: Gestión Integral de Residuos y Desechos. CAPITULO I, Disposiciones Generales.

Art. 226.- Principio de jerarquización. La gestión de residuos y desechos deberá cumplir con la siguiente jerarquización en orden de prioridad:

1. Prevención, 2. Minimización de la generación en la fuente 3. Aprovechamiento o valorización, 4. Eliminación; y 5. Disposición final.

La disposición final se limitará a aquellos desechos que no se puedan aprovechar, tratar, valorizar o eliminar en condiciones ambientalmente adecuadas y tecnológicamente factibles.

La Autoridad Ambiental Nacional, así como los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales o Metropolitanos, promoverán y fomentarán en la ciudadanía, en el marco de sus competencias, la clasificación, reciclaje, y en general la gestión de residuos y desechos bajo este principio.

CAPITULO III, Gestión Integral de Residuos y Desechos Peligrosos y Especiales, **Art. 237.-** Autorización administrativa para el generador y gestor de desechos peligrosos y especiales. Todo generador y gestor de residuos y desechos peligrosos y especiales, deberán obtener la autorización administrativa de conformidad con los procedimientos y requisitos establecidos en la norma secundaria.

La transferencia de residuos y desechos peligrosos y especiales entre las fases de gestión establecidas, será permitida bajo el otorgamiento de la autorización administrativa y su vigencia según corresponda, bajo la observancia de las disposiciones contenidas en este Código.

Código Orgánico de Organización Territorial Autonomía y Descentralización (COOTAD), Asamblea Nacional 11 de Agosto del 2010. En el Artículo 41 literal e) que menciona: ejecutar las competencias exclusivas y concurrentes reconocidas por la Constitución y la ley y en dicho marco prestar los servicios públicos, construir la obra pública provincial, fomentar las actividades provinciales productivas, así como las de vialidad, gestión ambiental, riego, desarrollo agropecuario y otras que le sean expresamente delegadas o descentralizadas, con criterios de calidad, eficacia y eficiencia, observando los principios de universalidad, accesibilidad, regularidad, continuidad, solidaridad, interculturalidad, subsidiariedad, participación y equidad.

En el Artículo 41, referente a las funciones del gobierno autónomo descentralizado provincial, numeral e). “Ejecutar las competencias exclusivas y concurrentes reconocidas por la Constitución y la Ley, en dicho marco prestar los servicios públicos, construir la obra pública provincial, fomentar las actividades provinciales productivas, así como las de vialidad, gestión ambiental, riego, desarrollo agropecuario y otras que le sean expresamente delegadas o descentralizadas, con criterios de calidad, eficacia, eficiencia, observando los principios de universalidad, accesibilidad, regularidad, continuidad, solidaridad, interculturalidad, subsidiariedad, participación y equidad”.

En el Artículo 42, que se refiere a las competencias, en el numeral b) se describe: “Planificar, construir y mantener el sistema vial de ámbito provincial, que no incluya zonas urbanas; en el numeral d) del mismo artículo señala. “La gestión ambiental provincial”.

En el Artículo 55, referente a las competencias exclusivas del gobierno autónomo descentralizado municipal. - Los gobiernos autónomos descentralizados municipales tendrán las siguientes competencias exclusivas sin perjuicio de otras que determine la ley literal c) Planificar, construir y mantener la vialidad urbana.

En el Artículo 65, referente a las 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, **literal c)** Planificar y mantener, en coordinación con los gobiernos provinciales, la vialidad parroquial rural.

En el Artículo 129 Ejercicio de la competencia de vialidad. El ejercicio de la competencia de vialidad atribuida en la Constitución a los distintos niveles de gobierno, se cumplirá de la siguiente manera: Al Gobierno Central le corresponde las facultades de rectoría, normativa, planificación y ejecución del sistema vial conformado por las troncales nacionales y su señalización.

Código Orgánico Integral Penal R.O. Suplemento 180 del 10 de Febrero del 2014. Esta Ley introduce en el Código Penal ecuatoriano las contravenciones y los delitos contra el medio ambiente, así como sus correspondientes penas. Las afectaciones al medio ambiente se encuentran aquí enunciadas de manera general, por lo que es necesario observarlas para la ejecución del proyecto. Se sancionan aquí los delitos que se cometan contra el Patrimonio Cultural del Estado.

Así, quien destruya o dañe los bienes a él pertenecientes pueden ser obligados al pago de indemnizaciones, reparaciones y sancionados con prisión.

Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua Codificación de la Ley de Aguas, R.O. Segundo Suplemento 305 de 06 de Agosto del 2014. Reglamento Ley de Recursos Hídricos Usos y Aprovechamiento del Agua R.O. Suplementaria 483 de 20 Abril del 2015. Reforma al Reglamento a la Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua R.O. 570 del 21 de Agosto del 2015. En el Artículo 3, Objeto de la Ley. El objeto de la presente Ley es garantizar el derecho humano al agua, así como regular y controlar la autorización, gestión, preservación, conservación, restauración, de los recursos hídricos, uso y aprovechamiento del agua, la gestión integral y su recuperación, en sus distintas fases, formas y estados físicos, a fin de garantizar el *sumak kawsay* o buen vivir y los derechos de la naturaleza establecidos en la Constitución. En el Artículo 14, Cambio de uso del suelo. El Estado regulará las actividades que puedan afectar la cantidad y calidad del agua, el equilibrio de los ecosistemas en las áreas de protección hídrica que abastecen los sistemas de agua para consumo humano y riego; con base en estudios de impacto ambiental que aseguren la mínima afectación y la restauración de los mencionados ecosistemas.

La Ley Orgánica de la Salud - R.O. Suplemento No. 423 de 22 de diciembre de 2006, que en su Art. 6, señala las responsabilidades del Ministerio de Salud, y principalmente: 13. Indica que debe regular, vigilar y tomar las medidas destinadas a proteger la salud humana ante los riesgos y daños que pueden provocar las condiciones del ambiente; 15. Regular, planificar, ejecutar, vigilar e informar a la población sobre actividades de salud concernientes a la calidad del agua, aire y suelo; y, promocionar espacios y ambientes saludables, en coordinación con los organismos seccionales y otros competentes.

Esta misma Ley, en el LIBRO II. Salud y seguridad ambiental. Disposición común, Art. 95. La autoridad sanitaria nacional en coordinación con el Ministerio del Ambiente, establecerá las normas básicas para la preservación del ambiente en materias relacionadas con la salud humana, las mismas que serán de cumplimiento obligatorio para todas las personas naturales, entidades públicas, privadas y comunitarias. El Estado a través de los organismos competentes y el sector privado está obligado a proporcionar a la población, información adecuada y veraz respecto del impacto ambiental y sus consecuencias para la salud individual y colectiva.

El CAPÍTULO III. Calidad del aire y de la contaminación acústica, Art. 111, La autoridad sanitaria nacional, en coordinación con la autoridad ambiental nacional y otros organismos competentes, dictará las normas técnicas para prevenir y controlar todo tipo de emanaciones que afecten a los sistemas respiratorio, auditivo y visual. Todas las personas naturales y jurídicas deberán cumplir en forma obligatoria dichas normas.

El CAPÍTULO V. Se refiere a la salud y seguridad en el trabajo, Art. 118. Los empleadores protegerán la salud de sus trabajadores, dotándoles de información suficiente, equipos de protección, vestimenta apropiada, ambientes seguros de trabajo, a fin de prevenir, disminuir o eliminar los riesgos, accidentes y aparición de enfermedades laborales.

Ley Orgánica de Transporte Terrestre Transito y Seguridad Vial, Registro Oficial Suplemento 398 de 07 de Agosto del 2008; y Reforma de la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Transito y Seguridad Vial R.O. Suplemento 415 de 29 de Marzo del 2011, que en el artículo 12, la presente Ley establece los lineamientos generales, económicos y organizacionales de la movilidad a través del transporte terrestre, tránsito y seguridad vial y sus disposiciones son aplicables en todo el territorio nacional para: el transporte terrestre, acoplados, teleféricos, funiculares, vehículos de actividades recreativas o turísticas, tranvías, metros y otros similares; la conducción y desplazamiento de vehículos a motor, de tracción humana, mecánica o animal; la movilidad peatonal; la conducción o traslado de semovientes y la seguridad vial.

De igual manera en el artículo 13, señala que, son órganos del transporte terrestre, tránsito y seguridad vial, los siguientes:

a) El Ministerio del Sector; b) La Agencia Nacional de Regulación y Control del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial y sus órganos desconcentrados; y, c) Los Gobiernos Autónomos Descentralizados Regionales, Metropolitanos y Municipales y sus órganos desconcentrados.

Esta institucionalidad permite al MTOP coordinar y planificar acciones interinstitucionales conjuntas, en el desarrollo de los proyectos viales.

Ley Orgánica del Sistema Nacional de Infraestructura Vial del Transporte Terrestre R.O. 998 del 05 de Mayo del 2017. Indica en su artículo 314 de la Norma Suprema dispone que el Estado será responsable de la provisión de servicios públicos entre los que se incluye a la vialidad, bajo los principios de obligatoriedad, generalidad, uniformidad, eficiencia, responsabilidad, universalidad, accesibilidad, regularidad, continuidad y calidad. En el CAPITULO I OBJETO Y AMBITO DE APLICACIÓN Artículo 1, Objeto. La presente Ley tiene por objeto establecer el régimen jurídico para el diseño, planificación, ejecución, construcción, mantenimiento, regulación y control de la infraestructura del transporte terrestre y sus servicios complementarios, cuya rectoría está a cargo del ministerio encargado de la competencia de vialidad, sin perjuicio de las competencias de los gobiernos autónomos descentralizados.

Ley Orgánica de Cultura R.O. Suplemento 913 del 30 de diciembre del 2016. El Art. 4 establece que una de las funciones del Instituto de Patrimonio Cultural (INPC) es investigar, conservar, preservar, restaurar, exhibir y promocionar actividades de esta naturaleza que se realicen en el país. Además, se establece las atribuciones para precautelar la propiedad del Estado sobre los bienes arqueológicos que se encontraren en el suelo o el subsuelo y en el fondo marino del territorio ecuatoriano según lo señalado por el Art. 9. Según el Artículo 76, De la suspensión de las obras. Si la ejecución de una obra de cualquier índole puede causar daño o afectar a un bien del patrimonio cultural nacional, a su área de influencia o a los centros históricos de las ciudades que lo posean, el ente rector de la Cultura y el Patrimonio dispondrá a los Gobiernos Autónomos Descentralizados y de Régimen Especial o entidades públicas o privadas, la suspensión de la obra, sin perjuicio de lo cual el ente rector podrá proceder con la suspensión de obra.

Artículo 77, de los trabajos en suelo y subsuelo. En toda clase de exploraciones mineras, de movimientos de tierra para edificaciones, construcciones viales, soterramientos o de otra naturaleza, quedan a salvo los derechos del Estado para intervenir en estas afectaciones sobre los monumentos históricos, objetos de interés arqueológico y paleontológico que puedan hallarse en la superficie o subsuelo al realizarse los trabajos.

En cualquier obra pública o privada, cuando se hallaren restos arqueológicos o paleontológicos en remoción de tierras, se suspenderá la parte pertinente de la obra y se deberá informar de inmediato del suceso al Instituto Nacional de Patrimonio Cultural, que dispondrá las acciones a tomarse para precautelar la integridad de los restos encontrados. De no cumplirse esta disposición, el ente rector de la Cultura y el Patrimonio aplicará las sanciones previstas en esta Ley.

Ley de Minería (Suplemento Registro Oficial N° 517 de 29 de Enero del 2009). La Ley de Minería norma el ejercicio de los derechos soberanos del Estado Ecuatoriano, para administrar, regular, controlar y gestionar el sector estratégico minero, de conformidad con los principios de sostenibilidad, precaución, prevención y eficiencia.

En el Capítulo III de los materiales de Construcción señala el, Art. 142.- Concesiones para materiales de construcción.- El Estado, por intermedio del Ministerio Sectorial, podrá otorgar concesiones para el aprovechamiento de arcillas superficiales, arenas, rocas y demás materiales de empleo directo en la industria de la construcción, con excepción de los lechos de los ríos, lagos, playas de mar y canteras que se regirán a las limitaciones establecidas en el reglamento general de esta Ley, que también definirá cuales son los materiales de construcción y sus volúmenes de explotación.

En el marco del artículo 264 de la Constitución vigente, cada Gobierno Municipal, asumirá las competencias para regular, autorizar y controlar la explotación de materiales áridos y pétreos, que se encuentren en los lechos de los ríos, lagos, lagunas, playas de mar y canteras, de acuerdo al Reglamento Especial que establecerá los requisitos, limitaciones y procedimientos para el efecto. El ejercicio de la competencia deberá ceñirse a los principios, derechos y obligaciones contempladas en las ordenanzas municipales que se emitan al respecto.

Art. 144.- Libre aprovechamiento de materiales de construcción para obras públicas. - El Estado directamente o a través de sus contratistas podrá aprovechar libremente los materiales de construcción para obras públicas en áreas no concesionadas o concesionadas.

Considerando la finalidad social o pública del libre aprovechamiento, estos serán autorizados por el Ministerio Sectorial. La vigencia y los volúmenes de explotación se regirán y se extenderán única y exclusivamente por los requerimientos técnicos de producción y el tiempo que dure la ejecución de la obra pública. Dicho material podrá emplearse, única y exclusivamente, en beneficio de la obra pública para la que se requirió el libre aprovechamiento. Las autorizaciones de libre aprovechamiento, están sujetas al cumplimiento de todas las disposiciones de la presente Ley, especialmente las de carácter ambiental. Los contratistas que exploten los libres aprovechamientos, están obligados al cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental.

Por otra parte también se deberá observar y cumplir el Art. 78.- Estudios de impacto ambiental y Auditorías Ambientales. - que textualmente señala: “Los titulares de concesiones mineras y plantas de beneficio, fundición y refinación, previamente a la iniciación de las actividades mineras en todas sus fases, deberán efectuar y presentar estudios de impacto ambiental”. Complementariamente el Art. 79.- Tratamiento de aguas, dispone que: “*Los titulares de derechos mineros y mineros artesanales que, previa autorización de la autoridad única del agua, utilicen aguas para sus trabajos y procesos, deben devolverlas al cauce original del río o a la cuenca del lago o laguna de donde fueron tomadas, libres de contaminación o cumpliendo los límites permisibles establecidos en la normativa ambiental y del agua vigentes*”

En el proceso constructivo, se deberá tener en cuenta los artículos 138 y 139 de la Ley de Minería. En ellos se dan los lineamientos y requerimientos mínimos tanto para la asignación de concesiones para la pequeña minería, así como asignar el derecho a explorar, explotar, beneficiar, fundir, refinar y comercializar todas las substancias minerales que puedan existir y obtenerse en el área de dicha concesión. La Ley Minera basará su aplicación en el Reglamento Ambiental para las actividades Mineras en la República del Ecuador, formulado mediante decreto Ejecutivo N° 121, del 4 de noviembre del 2009.

Acuerdo Ministerial N° 134 de 25 de Septiembre del 2012, que Reforma a los Acuerdos Ministeriales: 076 del 14 de Agosto del 2012, 041 de Agosto del 2004; y 139 de Abril del 2010. En la parte pertinente que refiere a la parte forestal en el artículo 8, señala: Sustitúyase el contenido general cuarta por lo siguiente. “Toda persona natural, jurídica y privada deberá presentar como capítulo del estudio ambiental y demás estudios contemplados en la normativa ambiental que sean aplicables según el caso, para obras o proyectos públicos y estratégicos, que requieran licencia ambiental; y, en los que se pretenda remover la cobertura vegetal nativa, el inventario de recursos forestales”; En el artículo 10 señala: agréguese como disposición general octava, lo siguiente: “Los costos de valoración por cobertura vegetal nativa a ser removida en la ejecución de obras de proyectos públicos o estratégicos realizados por personas naturales o jurídicas, públicas y privadas que requieran de licencia ambiental, se utilizara el método de valoración establecido en el anexo 1 del acuerdo ministerial”

Acuerdo Ministerial N° 061. Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria, RO N° 316 del 4 de mayo del 2015.

Capítulo II, Sistema Único de Información Ambiental (SUIA), Art 12. Del Sistema de Información Ambiental. Es la herramienta informática de uso obligatorio para las entidades que conforman el Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental; será administrado por la Autoridad Ambiental Nacional y será el único medio en línea empleado para realizar todo el proceso de regularización ambiental, de acuerdo a los principios de celeridad, simplificación de trámites y transparencia.

Art. 14. De la regularización del proyecto, obra o actividad. - Los proyectos, obras o actividades, constantes en el catálogo expedido por la Autoridad Ambiental Nacional deberán regularizarse a través del SUIA, el que determinará automáticamente el tipo de permiso ambiental pudiendo ser: Registro Ambiental o Licencia Ambiental.

Capítulo III. De la Regularización Ambiental. Art. 22. Catálogo de proyectos, obras o actividades.
- Es el listado de proyectos, obras o actividades que requieren ser regularizados a través del permiso ambiental en función de la magnitud del impacto y riesgo generados al ambiente.

Art. 25. Licencia Ambiental. - Es el permiso ambiental otorgado por la Autoridad Ambiental Competente a través del SUIA, siendo de carácter obligatorio para aquellos proyectos, obras o actividades considerados de medio o alto Impacto y riesgo ambiental.

Art. 29 Responsables de los estudios ambientales. - Los estudios ambientales de los proyectos, obras o actividades se realizarán bajo responsabilidad del regulado, conforme a las guías y normativa ambiental aplicable, quien será responsable por la veracidad y exactitud de sus contenidos. Los estudios ambientales de las licencias ambientales, deberán ser realizados por consultores calificados por la Autoridad Competente, misma que evaluará periódicamente, junto con otras entidades competentes, las capacidades técnicas y éticas de los consultores para realizar dichos estudios.

Capítulo VI. Gestión Integral de residuos sólidos no peligrosos y desechos peligrosos y/o especiales. Art. 47 Prioridad Nacional. - El Estado Ecuatoriano declara como prioridad nacional y como tal, de interés público y sometido a la tutela Estatal, la gestión integral de los residuos sólidos no peligrosos y desechos peligrosos y/o especiales. El interés público y la tutela estatal sobre la materia implican la asignación de la rectoría y la tutela a favor de la Autoridad Ambiental Nacional, para la emisión de las políticas sobre la gestión integral de los residuos sólidos no peligrosos, desechos peligrosos y/o especiales. También implica, la responsabilidad extendida y compartida por toda la sociedad, con la finalidad de contribuir al desarrollo sustentable a través de un conjunto de políticas intersectoriales nacionales, en todos los ámbitos de gestión, según lo definido y establecido en este Libro y en particular en este Capítulo. Complementan el régimen integral, el conjunto de políticas públicas, institucionalidad y normativa específica, aplicables a nivel nacional.

En virtud de esta declaratoria, tanto las políticas como las regulaciones contenidas en la legislación pertinente, así como aquellas contenidas en este Libro y en las normas técnicas que de él se desprenden, son de ejecución prioritaria a nivel nacional; su incumplimiento será sancionado por la Autoridad Ambiental Nacional, de acuerdo al procedimiento sancionatorio establecido en este Libro.

Acuerdo Ministerial No. 097-A, del 30 de julio de 2015, mediante el cual se expide los Anexos del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA), con la siguiente descripción:

Artículo 1.- Expídase el Anexo 1, referente a la norma de Calidad Ambiental y de descarga de Efluentes del Recurso Agua;

Artículo 2.- Expídase el Anexo 2, referente a la norma de Calidad Ambiental del Recurso Suelo y Criterios de Remediación para Suelos Contaminados;

Artículo 3.- Expídase el Anexo 3, referente a la norma de Emisiones al Aire desde Fuentes Fijas;

Artículo 4.- Expídase el Anexo 4, referente a la Norma de Calidad del Aire Ambiente o nivel de Inmisión;

Artículo 5.- Expídase el Anexo 5, referente a los Niveles Máximos de Emisión de Ruido y Metodología de Medición para Fuentes Fijas y Fuentes móviles y Niveles Máximos de Emisión de Vibraciones y metodologías de Medición.

Disposiciones Generales

Primera. - Los anexos descritos en los artículos anteriores pasarán a formar parte integrante del Libro VI del texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente, reformado mediante Acuerdo Ministerial No. 061.

Acuerdo Ministerial No. 109, del 02 de octubre del 2018.

Artículo 1.- Que reforma el Acuerdo Ministerial No. 061, publicado en la Edición Especial del registro oficial No. 316 del 04 de mayo del 2015, mediante el cual se expidió la reforma del Libro VI del Texto unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente, de conformidad con las disposiciones del presente instrumento.

Art 8.- Que dispone incorporar un artículo posterior al artículo 25, y que se refiere a los requisitos para el inicio del proceso de licenciamiento ambiental, así como los requisitos necesarios para la licencia ambiental.

Art 9.- Dispone incorporar 11 artículos posteriores al capítulo 29 y que se refieren a: Estudio de Impacto Ambiental, Contenido de los estudios de impacto ambiental, Revisión preliminar, Análisis del estudio de impacto ambiental, Reunión aclaratoria, Subsanación de observaciones, Proceso de participación ciudadana, Pronunciamiento favorables, Pronunciamiento del proceso de Participación Ciudadana, Resolución administrativa, Estudios complementarios.

Art.- 10, que substituye el artículo 36 y que refiere: De las observaciones a los estudios ambientales.

Art 16.- Substituye el capítulo V de La Participación Social, y se incluyen 13 nuevos artículos que guían el proceso.

Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo, Publicado mediante Decreto Ejecutivo 2393 del 17 de noviembre de 1986.

Artículos de Aplicación y Relación con el Proyecto:

Art. 11. Disposiciones de los Empleadores

Art. 13. Obligaciones de los Trabajadores

Art. 18. Seguridad en el Proyecto

Art. 21. Seguridad estructural

Art. 46. Servicios de Primeros Auxilios

Art. 48. Traslado de accidentados o enfermos.

Art. 53. Condiciones generales ambientales: ventilación, temperatura y humedad.

Art. 55. Ruidos y vibraciones

Art. 153. Adiestramiento y Equipo

Art. 164. Señalización de Seguridad.

Art. 175. Protección personal.

El Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) dispone como instrumento regulatorio el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo. Este reglamento tiene como objetivo la prevención, disminución o eliminación de los riesgos del trabajo y el mejoramiento del ambiente laboral. La finalidad que tiene este reglamento es la de velar por la seguridad en cuanto a la prestación de primeros auxilios a los trabajadores en caso que fuera necesario, y en el mejor de los casos, trasladar de manera correcta al enfermo o accidentados a una casa de salud; de igual forma se preocupa por las condiciones ambientales que existan en los locales de trabajo tales como : temperatura, iluminación, distribución interior de los locales, pasillos, corredores, puertas, ventanas, y la dotación y utilización obligatoria de los equipos de protección personal.

Acuerdo Ministerial No. 066-R.O. No. 036 del 15 de julio del 2013. Expídase el Instructivo al Reglamento de aplicación de los mecanismos de participación social establecidos en el Decreto Ejecutivo No. 1040, publicado en el Registro Oficial No. 332 de 8 de mayo de 2008.

En esta figura legal direcciona la participación del Facilitador Socio-ambiental, la Organización del Proceso de Participación Social (PPS), los detalles de las Convocatorias a la PPS y la Difusión del EIA-PMA o su equivalente; el Registro, Sistematización y Aprobación del PPS, alerta sobre las Sanciones al Proceso de Participación Social y Orienta los Procedimientos para la Legitimidad Social del EIA-PMA.

Acuerdo Ministerial N° 026 publicado en el R.O. N° 334 del 12 de Mayo de 2008.

Este acuerdo fue expedido con el fin de establecer un sistema de control de las actividades potencialmente contaminantes y del cumplimiento de las normas de calidad ambiental, en el sentido de que toda persona natural o jurídica, pública o privada, que genere desechos peligrosos deberá registrarse en el MAE; así como también las personas que presten servicios de transporte de materiales peligrosos y manejo de desechos peligrosos en sus fases de gestión: reúso, reciclaje, tratamiento biológico, térmico, físico, químico y para desechos biológicos; co-procesamiento y disposición final, deberán cumplir con el procedimiento previo al licenciamiento ambiental para la prestación de esos servicios.

Acuerdo Ministerial N° 142 publicado en el R.O. N° 856 del 21 de diciembre del 2012.

Expide los Listados Nacionales de Substancias Químicas Peligrosas, Desechos Peligrosos y Especiales. Art 1. Serán consideradas substancias químicas peligrosas las establecidas en el Anexo A del presente Acuerdo; Art 2, Serán considerados desechos peligrosos los establecidos en el anexo B del presente acuerdo y, Art 3, serán considerados desechos especiales los establecidos en el Anexo C del presente acuerdo.

Reglamento de Seguridad para la Construcción y Obras Públicas. Publicado en el Registro Oficial No. 249 del 10 de enero del 2008. En el TITULO SEGUNDO, Disposiciones Generales, Capítulo I, define las Obligaciones de los Empleadores, en el Art 3, indica que para la aplicación

efectiva de la seguridad y salud durante el desarrollo de los trabajos, los empleadores del sector de la construcción deberán cumplir entre otros: k) Fomentar la adaptación del trabajo y de los puestos de trabajo a las capacidades de los trabajadores, habida cuenta de su estado de salud física y mental, teniendo en cuenta la ergonomía y las demás disciplinas relacionadas con los diferentes tipos de riesgos psicosociales en el trabajo:

l) Cumplir y hacer cumplir a intermediarios, contratistas y tercerizadoras todas las normas vigentes en materia laboral y de seguridad y salud en el trabajo; planes de prevención de riesgos y afiliación al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social;

m) Presentar en el Ministerio de Trabajo, para su aprobación el Reglamento Interno de Seguridad y Salud o, en su caso, los planes mínimos de prevención de riesgos para obras o servicios específicos a prestar. Tales documentos deberán ser revisados y actualizados cada dos años y siempre que las condiciones laborales se modifiquen, con la participación de empleadores y trabajadores;

n) Registrar en el Ministerio de Trabajo y Empleo, el Comité Paritario de Seguridad y Salud, así como el Reglamento Interno de Higiene y Seguridad a que se refiere el artículo 434 del Código del Trabajo y enviar copia de los mismos al Seguro General de Riesgos del Trabajo del IESS;

o) Afiliar a los trabajadores al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, IESS; y,

p) Implantar un programa de prevención de riesgos el mismo que contemplará los siguientes aspectos:

1. Política en Seguridad y Salud en el Trabajo.
2. Plan o manual de Seguridad y Salud en el Trabajo.
3. Reglamento interno de Seguridad y Salud en el Trabajo.
4. Procedimientos para las actividades de la organización.
5. Instrucciones de trabajo.
6. Registros del sistema de prevención de riesgos.

Art. 4.- Los empleadores serán responsables de que los trabajadores se sometan a los exámenes médicos de pre empleo, periódicos y de retiro, acorde con los riesgos a que están expuestos en sus labores. **Art. 5.-** Los empleadores, de manera individual o colectiva, deberán instalar y aplicar sistemas de respuesta a emergencias en caso de accidentes mayores: Incendio, explosión, escape o derrame de sustancias, desastres naturales u otros eventos de fuerza mayor.

En el CAPITULO II, **Art 6**, se describen las obligaciones en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo, dirigidas a los trabajadores.

Reglamento general sustitutivo del Reglamento General de la Ley de Minería, Decreto Ejecutivo No. 1415, Registro Oficial No. 307 del 17 de Abril del 2001. TÍTULO VIII, de la Protección del Medio Ambiente. Art. 66, 67; Se declara de interés público el manejo sostenible de los recursos mineros existentes en el territorio nacional, de manera que los mismos permitan la generación de bienestar económico, social y cultural a largo plazo, como resultado de su explotación.

Norma de Control Interno, Contraloría General del Estado R.O. Suplemento 87 del 14 de Diciembre del 2009. Última modificación 16 de Diciembre del 2014. En el numeral 408-16

Administración del contrato y administración de la obra señala que la ejecución de la obra debe realizarse de acuerdo con las disposiciones legales, reglamentarias y técnicas dictadas por los órganos rectores en el campo de la preservación ambiental, la construcción, la salud, las relaciones laborales, el ordenamiento vial y urbano, el aprovechamiento de los recursos naturales y energéticos, la normativa tributaria y el ejercicio profesional.

NTE INEN 2841, 2014. Gestión Ambiental, Estandarización de colores para recipientes de depósito y almacenamiento temporal de residuos Sólidos. Norma Técnica Ecuatoriana. Esta norma se aplica a la identificación de todos los recipientes de depósito y almacenamiento temporal de residuos sólidos generados en las diversas fuentes: doméstica, industrial, comercial, institucional y de servicios. Se excluyen los residuos sólidos peligrosos y especiales

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN – ISO 3864:2013. Esta Norma establece los colores de identificación de seguridad y los principios de diseño para las señales de seguridad e identificación de seguridad a ser utilizadas en lugares de trabajo y áreas públicas con fines de prevenir accidentes, protección contra incendios, información sobre riesgos a la salud y evacuación de emergencia. De igual manera, establece los principios básicos a ser aplicados al elaborar normas que contengan señales de seguridad.

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2288-2000.- Esta norma expedida por el Instituto Ecuatoriano de Normalización en 1999 presenta medidas para Etiquetado de Precaución de Productos Químicos Industriales Peligrosos.

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2266-2013.- Esta Norma presenta medidas para el Transporte, Almacenamiento y Manejo de Productos Químicos Peligrosos.

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 731.- Esta norma establece las definiciones y la clasificación de los extintores y estacionarios en general.

Norma INEN 004 Reglamento Técnico Ecuatoriano Señalización Vial año 2011. En el CAPITULO I, referido al alcance de esta norma jurídica, en el numeral 2.1, señala que: “Este reglamento contiene los principios básicos que determinan el diseño y uso de los dispositivos de control de tránsito de todas las calles, avenidas y carreteras abiertas al público. El texto de este reglamento especifica el uso correcto de cada una de las señales. Es importante que estos principios den una consideración básica en la selección y aplicación de cada dispositivo”. Adicionalmente en el numeral 2.2, señala el reglamento técnico ecuatoriano RTE INES 4 Parte 3 de este reglamento establece las formas, dimensiones, colores y materiales que se usan en las señales de tránsito, y el numeral 2.3 señala, el reglamento técnico ecuatoriano RTE INES 4 Parte que establece la manera de utilizar los dispositivos de control de tránsito en situaciones típicas.

Principales Ordenanzas Municipales de referencia para el proyecto

Cantón Pelileo

Reforma a la Ordenanza para el Servicio Especial de Disposición Final de Escombros, Tierra de Excavación y Tasa de Cobros por este Servicio, publicada en el Registro Oficial IV- N° 590 del 7 de junio de 2016.

DEL AMBITO DE APLICACIÓN Y RESPONSABILIDADES

Art 2. Son objeto de aplicación de la presente Ordenanza, todas las personas naturales o jurídicas, públicas y privadas que generen escombros, tierra de excavación, producto de obras civiles, públicas o privadas del cantón San Pedro de pelileo.

Art 3. La responsabilidad desde la generación de escombros hasta su disposición final, recae sobre los dueños, contratistas, fiscalizadores de la obra pública o privada y transportistas. El GADCMSP, es responsable de prestar el servicio de disposición final adecuada en sitios establecidos y autorizados para ello.

Art 4. El inadecuado proceso de generación, transporte y disposición final de escombros, tierra de excavación, dará lugar a la sanción correspondiente, determinada en esta ordenanza y demás normativas vigentes.

Art 6. Los únicos sitios para recibir escombros y tierras de excavación, son los autorizados por el Departamento de orden y Control. Se puede aplicar la invitación pública a interesados en ofrecer terrenos para escombreras. Este tema se debe coordinar también con los Gobiernos Autónomos Descentralizados Parroquiales.

La Ordenanza Regulatoria del Manejo de Residuos Sólidos, publicada en el Registro Oficial Año III - N° 751, del 10 de mayo de 2016.

TITULO IV

DE LA RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE DE LOS DESECHOS SOLIDOS

Art. 14. La Empresa Pública Municipal Mancomunada de Aseo Integral (EPMMAIT-EP) de los cantones de los cantones Patate y Pelileo programará y difundirá los horarios, rutas y frecuencias del servicio de recolección de basura. Los ciudadanos deberán sacar los recipientes con basura clasificada en el horario determinado.

En el área urbana consolidada la recolección será diaria: lunes, miércoles y viernes la basura orgánica (Biodegradable) el recipiente color verde; los martes, jueves y domingo la basura inorgánica (No biodegradable) recipiente de color negro. Los desechos biopeligrosos deberán ser sacados en horarios determinados por la EPMMAIT-EP.

Art 18. Los habitantes de los cantones Pelileo y Patate, deberán colocar el recipiente en un lugar de libre acceso al vehículo recolector, sacar la basura conforme al horario de recolección establecido por la empresa municipal y retirar el recipiente, inmediatamente después de prestado el servicio de recolección.

Art 19. En áreas dispersas o donde no sea posible la circulación del vehículo recolector como lugares o calles interiores, los propietarios de las viviendas y locales trasladarán con sus propios medios los desechos sólidos al punto más cercano al paso del recolector de acuerdo a los días y horarios establecidos.

Art 20. La EPMMAIT-EP, deberá transportar técnicamente la basura, garantizando la seguridad de la cuadrilla de recolección y la eficiencia del servicio, evitando, por tanto, la mezcla de residuos y alteración del ambiente.

Será prioridad mantener la limpieza de las vías y rutas de transportación. Para el efecto, la EPMMAIT-EP deberá cubrir y proteger los residuos, al ser transportados en otro tipo de vehículo que no sea el recolector.

Cantón Baños

Ordenanza que establece las normas de control para el tratamiento de los desechos sólidos dentro del cantón Baños de Agua Santa, publicada en el Registro oficial 402 del 13 de agosto del 2008.

Sección I

DISPOSICIONES GENERALES

Art. 4.- El relleno sanitario estará ubicado en el sector de Juive Grande, dentro del Proyecto Integral de desechos sólidos hasta que su vida útil llegue a su término, lo cual determinará el Departamento de Saneamiento Ambiental, luego de esto será reubicado de acuerdo a lo que disponga el mismo departamento.

Art. 5.- El botadero controlado que se está utilizando para la disposición final de los desechos sólidos de la ciudad, ubicado en el sector de Juive Grande al margen derecho de la carretera a Riobamba quedará clausurado definitivamente, cuando entre en funcionamiento el relleno sanitario.

Sección II

DEFINICIÓN, TIPOS DE DESECHOS

Art. 11.- Para el manejo ambiental correcto de los desechos sólidos generados en la ciudad de Baños de Agua Santa, el Municipio define los siguientes tipos de desechos:

- a) Los desechos orgánicos es decir la basura biodegradable o "lo que se pudre" que se integra de: Residuos orgánicos domésticos y de jardines; residuos orgánicos de mercados, ferias, parques;
- b) Los desechos reciclables (papel, cartón, plástico, entre otros);
- c) Los desechos hospitalarios (clínicas, hospitales, consultorios, otros), veterinarios, químicos peligrosos, explosivos, aceites quemados y biopeligrosas que tendrá un tratamiento especial para establecimientos sujetos al Código de la Salud; y
- d) Los desechos inútiles (escombros).

Art. 14.- Son considerados como desechos inútiles los residuos provenientes de las construcciones, reparaciones de vías, perforaciones, demoliciones, libres de sustancias tóxicas, cuyos propietarios quieran deshacerse de su pertenencia.

Durante la construcción, remodelación o demolición de obras, el usuario tiene la obligación de separar los materiales utilizables; y, todos aquellos que no puedan ser reutilizados serán eliminados en los sitios que determine la Dirección de Saneamiento Ambiental previa la expedición del permiso correspondiente emitido por la autoridad competente.

Quienes no cumplieren con esta disposición serán multados con 20%, 30% y 40% de una remuneración básica unificada progresivamente, dependiendo si es o no reincidente.

Art. 15.- Son considerados como residuos especiales todos aquellos residuos que por su toxicidad puedan afectar las medidas de control, los impactos ambientales negativos durante su almacenamiento, recolección y manipulación; y, son los provenientes de hospitales, clínicas, laboratorios, consultorios médicos y dentales, de aceites quemados y otros catalogados como peligrosos por los técnicos.

Estos residuos deben ser almacenados, recolectados, transportados y eliminados en forma separada. En el proceso de eliminación, el Municipio podrá encargar a terceros su tratamiento.

Sección III

RECIPIENTES, TIPOS, UTILIZACIÓN

Art. 25.- Los recipientes a utilizarse para la recolección de basura serán en recipientes individuales y contenedores. Para el almacenamiento los ciudadanos, recogerán y clasificarán sus desechos en los recipientes para cada clase de desechos así:

- a) Para basura biodegradable se utilizará recipiente de color verde;
- b) Los desechos reciclables (papel, cartón, plástico, entre otros), se depositarán en recipientes de color negro; y,
- c) La basura hospitalaria (clínicas, hospitales, consultorios, otros), veterinarios, zocriaderos y biopeligrosas que tendrá un tratamiento especial para establecimientos sujetos al Código de la Salud lo realizarán en recipientes de color rojo.

Todo establecimiento de salud hospitalario que sobrepase de las 10 camas deberán tener obligatoriamente un crematorio; y, el hospital cantonal prestará el servicio de crematorio.

Sección V

PROHIBICIONES

Art. 45.- Queda terminantemente prohibido la incineración de basura a cielo abierto.

Ordenanza que establece el uso, ocupación y habilitación del suelo del cantón Baños de Agua Santa, aprobado por el Municipio el 17 de enero del 2018. Registro Oficial, Edición Especial N. 306, 26 de Febrero de 2018.

Ordenanza para Regular, Autorizar y Controlar la Explotación, Transporte, Tratamiento y Almacenamiento de Materiales Áridos y Pétreos que se encuentren en los lechos de los ríos, lagos, lagunas y canteras en el Cantón Baños de Agua Santa. Registro Oficial, Edición Especial N. 274, 14 de Febrero de 2018.

CAPÍTULO III

DE LA AUTORIZACIÓN Y REGISTRO DEL TRANSPORTE DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, SECCIÓN PRIMERA, GENERALIDADES

Artículo 77.- Autorización. - Las personas naturales y las jurídicas, nacionales y extranjeras, públicas, mixtas o privadas, comunitarias y de autogestión, que se dediquen a la transportación de materiales áridos y pétreos, deberán registrarse y solicitar autorización en la Dirección de Gestión

de Saneamiento Ambiental del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Baños de Agua Santa.

CAPÍTULO IV

DEL REGISTRO DE ASESORES; AUDITORES; TÉCNICOS MINEROS; Y, CONSULTORES AMBIENTALES CALIFICADOS POR EL MINISTERIO DEL AMBIENTE

Artículo 82.- Del registro. - Todos los profesionales inmersos en las áreas de geología, minas, ambientales, que brinden sus servicios lícitos y personales a los titulares de derechos mineros, deben obligatoriamente registrar su calidad de asesores técnicos y/o auditores en la Dirección de Gestión de Saneamiento Ambiental a través de la Jefatura de Medio Ambiente del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Baños de Agua Santa.

CAPÍTULO II

DE LA PREVENCIÓN, CONTROL Y SEGUIMIENTO

Artículo 142.- De la obligatoriedad de regularizarse ambientalmente. - Toda actividad minera, ubicada en el cantón Baños de Agua Santa, está en la obligación de regularizarse ambientalmente, ya sea mediante el registro o licencia ambiental, de conformidad con la normativa establecida por la Autoridad Ambiental Nacional.

Si la explotación minera se refiere a un Libre Aprovechamiento de Materiales de Construcción otorgados por el Ministerio Sectorial, la regularización ambiental será a través de la Autoridad Ambiental Nacional.

Marco Institucional.

- El Ministerio del Ambiente (MAE), como Autoridad Ambiental Nacional (AAN) para la aplicación del Código Orgánico Ambiental (COA) y el Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA), como organismo rector.
- El Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTOPO), Dirección Distrital 18D01 Tungurahua, Promotor del proyecto vial y a la vez por la intervención y uso de carreteras e infraestructura pública.
- Ministerio de Turismo (MINTUR), Coordinación Zonal 3, responsables del manejo, administración y control de las actividades turísticas, en zonas que incluye el desarrollo del proyecto, principalmente la ciudad de Baños.
- El Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IEES) y el Ministerio de Relaciones Laborales (MRL), para controlar el cumplimiento de la Seguridad e Higiene Industrial, durante la Construcción de la Obra.
- La Secretaría Nacional del Agua (SENAGUA), como ente rector del control y manejo del agua de consumo humano a nivel nacional.
- La Jefatura de Tránsito de Tungurahua (JTT), para el cumplimiento de la Ley de Tránsito y Transporte Terrestre, para controlar las interferencias de tráfico durante la construcción.
- Los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GADs), tanto Provinciales, Cantonales y Parroquiales relacionados con el Proyecto (Cantones y Parroquias de cantones Pelileo y Baños

- y el Gobierno Provincial del Tungurahua). Se incluyen las Juntas de Agua Zonales y Comunitarias, destinadas exclusivamente para manejar el agua de riego.
- La Secretaría de Gestión de Riesgos (SGR), Coordinación Regional de Tungurahua, para efectos de coordinación de riesgos debido a la ubicación del proyecto en zonas de alta vulnerabilidad Sísmica, vulcanológica y de otros riesgos a causa de la actividad eruptiva del Tungurahua.
 - La Empresa Eléctrica Ambato, Regional Centro S.A. (EEASA), responsables de la dotación e infraestructura del servicio eléctrico en las áreas de estudio.
 - Corporación Nacional de Comunicaciones (CNT), Agencias de Pelileo y de Baños, responsables del manejo, administración y dotación de infraestructura para el servicio telefónico en áreas del proyecto.
 - El Instituto Nacional de Patrimonio Cultural (INPC), Organismo público ecuatoriano encargado de investigar, reglamentar, regular, asesorar y promover las políticas sectoriales de gestión del patrimonio para la preservación, la conservación y la apropiación del patrimonio tangible e intangible del Ecuador.
 - El Ministerio de Minería del Ecuador (MM), lleva a cabo la formulación, manejo, control y emisión de políticas públicas en el país para impulsar y garantizar el desarrollo de la actividad minera. El Ministerio promueve la inversión nacional y extranjera en esta área y fomenta el desarrollo de la minería responsable.
 - La Agencia de Regulación y Control Minero (ARCOM), ente que sanciona, controla y vigila las actividades mineras legales e ilegales a escala nacional.

6. Definición del Área de Estudio

El proyecto se desarrollará en la provincia del Tungurahua, cantones de Pelileo y Baños; los trabajos de ampliación vial a 4 carriles de un primer tramo, se ejecutará sobre la carretera existente y que conecta las ciudades de Pelileo y Baños, atravesando las zonas pobladas de Chambag, El Chaupi, Guadalupe, El Pingue, Las Pampas, Los Sauces y el Barrio Pititig. Un segundo tramo implicará la construcción de una autovía en zonas Urbano-Rurales pertenecientes a la parroquia matriz de Pelileo, barrios: El Corte, Huantugsumo, La Paz, Huasipamba Bajo y del barrio La Florida, perteneciente a la parroquia de Huambaló (Mapa 1) (En el Anexo 1 se incluye la implantación de proyecto en formato A2).

Los sitios definidos para el área de estudio contemplan las áreas geográficas definidas en el certificado de Intersección emitido por el Ministerio del Ambiente y registrado con el CÓDIGO: MAE-RA-2017-330693, en el mismo que se certifica que NO INTERSECTA con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), Patrimonio Forestal del Estado (PFE), Bosques y Vegetación Protectora (BVP) del Ecuador (Anexo 2 A y 2 B).

Para el levantamiento de la información de diagnósticos, tanto físicos, bióticos y socioeconómicos de las áreas de influencia directa e indirecta, se tomó en consideración las coordenadas definidas en el certificado de intersección, los lineamientos técnicos definidos en los términos de referencia del proyecto, las características hidrográficas y uso del suelo de las áreas incluidas en el proyecto, así como las circunscripciones políticas y administrativas de los cantones señalados.

7. Descripción del Proyecto Obra o Actividad

El proyecto de construcción y ampliación del tramo vial Pelileo-Baños implica la construcción del Paso Lateral de Pelileo de 11,778 Km y la ampliación de la vía existente desde el sector de Chambag hasta el ingreso a la ciudad de Baños, de 14,10 Km de longitud.

Con el proyecto se busca mejorar la calidad de vida de los habitantes de los Cantones Pelileo y Baños y la conectividad entre la parte de la sierra central y el oriente ecuatoriano, al ampliar y mejorar la carretera Pelileo – Baños, incluyendo el paso lateral de Pelileo ubicada en la parte sur oriental de la provincia de Tungurahua, cumpliendo la normativa ambiental nacional y local vigente, mejorando la movilidad y optimizando tiempos de viaje.

7.1. Características Técnicas del Proyecto

7.1.1. Paso Lateral de Pelileo

El paso Lateral de Pelileo implica la apertura de una nueva vía, trazado que proyecta atravesar por zonas urbanas periféricas de la ciudad de Pelileo y que involucra a los siguientes sectores poblados: Barrio El Corte, Huantugsumo, La Paz, Huasipamba Bajo y La Florida Baja. El paso Lateral tiene una longitud de 11,778 Km y por efectos de diseños se lo ha dividido en 4 sub-tramos (Cuadro 1).

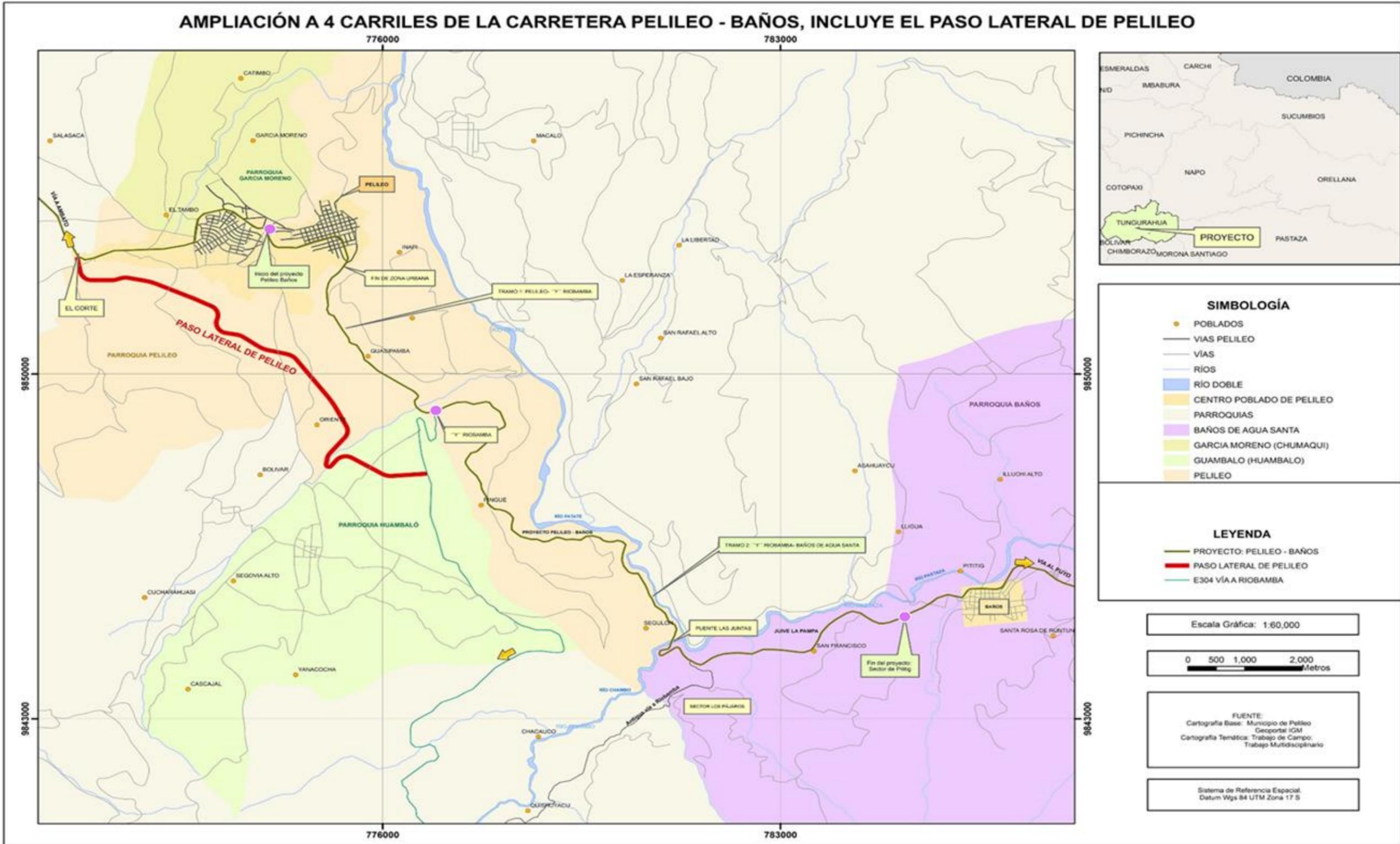
Cuadro 1. Sub-Tramos definidos en el paso lateral de Pelileo.

SUB-TRAMOS	ABSCISAS	
	INICIO	FIN
SUB-TRAMO 1	0+000.00	8+080.00
SUB-TRAMO 2	8+080.00	8+8220.00
SUB-TRAMO 3	8+8220.00	9+900.00
SUB-TRAMO 4	9+900.00	11+778.03

Fuente: Consorcio Pelileo-Baños, 2018

El paso lateral tendrá un ancho total de 23,50 m, compuesta de 2 carriles en cada sentido, un parterre central de 1,50m y espaldones a cada lado de 0.50 m. En todo este trayecto se contempla la construcción de la ciclovía, así como espaldones laterales, cunetas y bermas. Las secciones típicas con información detallada de los diseños, constructivos, se señalan en las Figuras 1, 2, 3.

Mapa 1.- Ubicación del proyecto



Fuente: Estudio de Factibilidad, Consorcio Pelileo-Baños, 2018

Figura 1.- Sección Típica, Sub-Tramos 1 y 3 (Paso Lateral Pelileo).

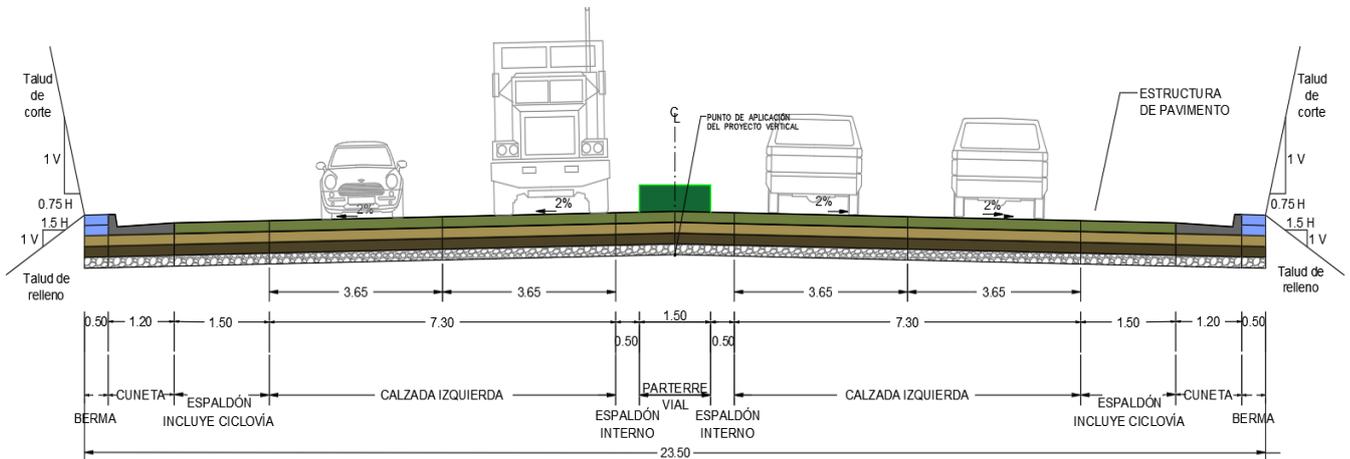


Figura 2. Sección Típica, Sub-Tramo 2 (Paso Lateral Pelileo).

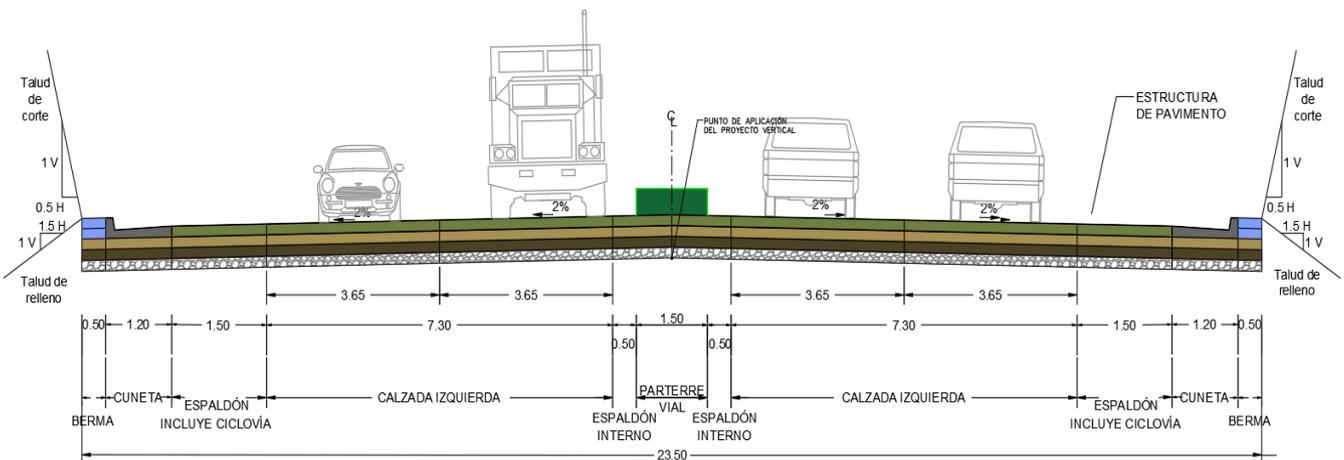
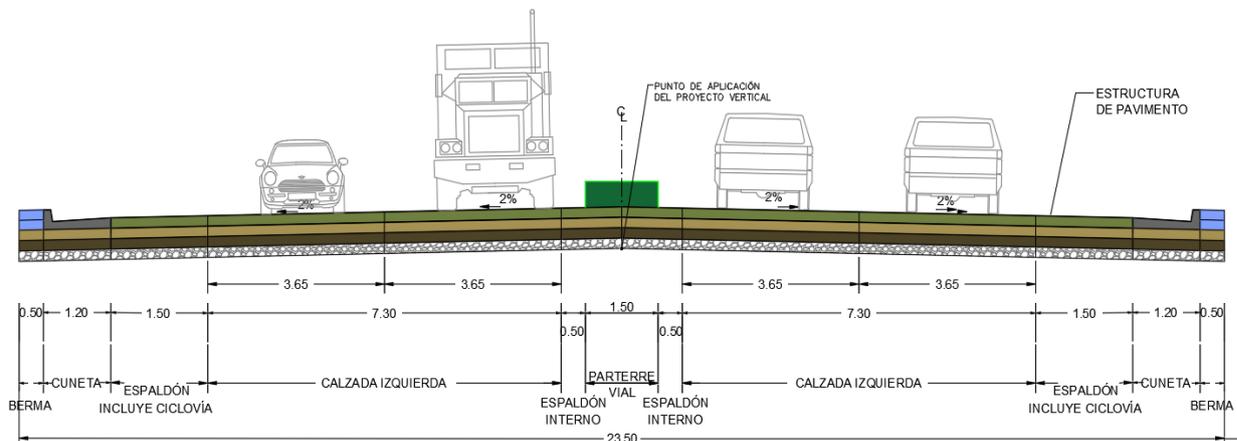


Figura 3. Sección Típica, Sub-Tramo 4 (Paso Lateral Pelileo).



7.1.2. Ampliación de la Vía Pelileo-Baños

Constructivamente debido a la intervención en diferentes tipos de taludes, se define para esta parte de la vía, 10 sub-tramos cuya ubicación se describe en el Cuadro 2. Geográficamente este componente se inicia en la salida Este de Pelileo, con dirección a Baños y culmina al ingreso de la ciudad de Baños, por el sector del barrio Pititig.

Un primer tramo que no sufrirá ninguna modificación, rectificación o ampliación tiene 6,3 Km de longitud, se localiza a la salida Este de Pelileo, a la altura del sector La Moya y la vía que conecta con Patate y va hasta el sector del distribuidor de tránsito Pelileo-Riobamba, sector de Chambag. Los demás tramos se incluyen dentro del trayecto vial entre Chambag hasta el ingreso a la ciudad de Baños, barrio Pititig. Este trayecto vial existente y en funcionamiento, será ampliado a 4 carriles (2 en cada sentido).

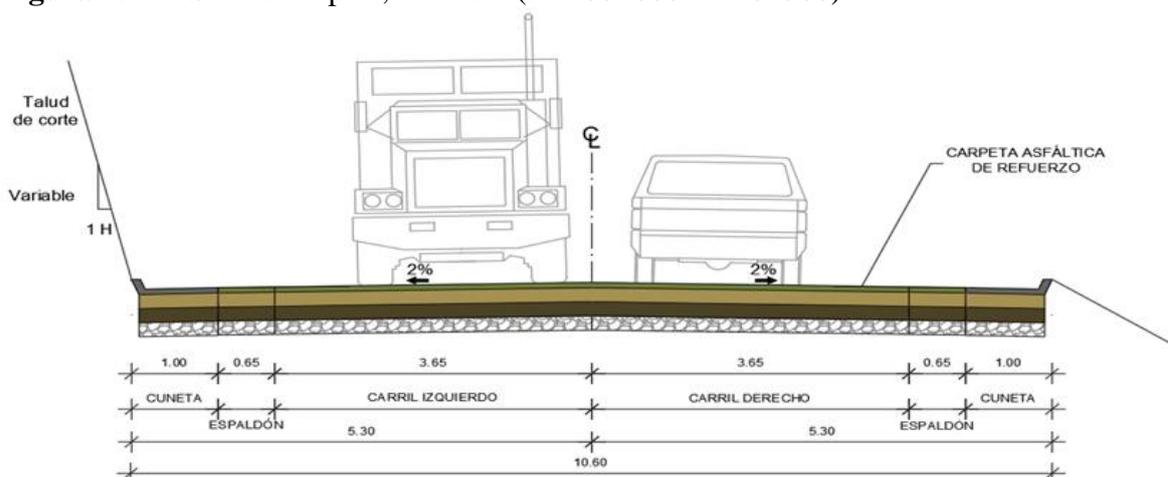
Cuadro 2. Sub-Tramos definidos en la ampliación del tramo Pelileo-Baños

SUB-TRAMOS	ABSCISAS	
	INICIO	FIN
SUB-TRAMO 1	0+000.00	6+300.00
SUB-TRAMO 2	6+300.00	11+110.00
SUB-TRAMO 3	11+110.00	12+820.00
SUB-TRAMO 4	12+820.00	14+870.00
SUB-TRAMO 5	14+870.00	15+240.00
SUB-TRAMO 6	15+240.00	16+220.00
SUB-TRAMO 7	16+220.00	16+260.00
SUB-TRAMO 8	16+260.00	17+020.00
SUB-TRAMO 9	17+020.00	17+075.00
SUB-TRAMO 10	17+075.00	20+400.00

Fuente: Consorcio Pelileo-Baños, 2018

El primer sub-tramo de este trayecto vial mantendrá sus características geométricas, con un ancho de calzada de 10,60 m, espaldones de 0,65 m y cunetas de 1,0 m. Figura 4.

Figura 4. Sección Típica, Tramo 1 (Km 00+000-Km 6+300).



Los restantes sub-tramos hasta el final del proyecto al ingreso a Baños, tendrán un ancho de calzada de 23,50 m, 4 carriles de 3,65 m cada uno (Dos en cada sentido), el espaldón de 1,50 que incluye la ciclo vía, la cuneta de 1,20 m y la berma de 0,50m.

Se diferencian los distintos tramos por los cortes definidos para los taludes (Figuras 5, 6,7).

Figura 5. Sección típica definida para los sub-tramos 2, 4, 6, 8 y 10 (Km 6+300-20+400).

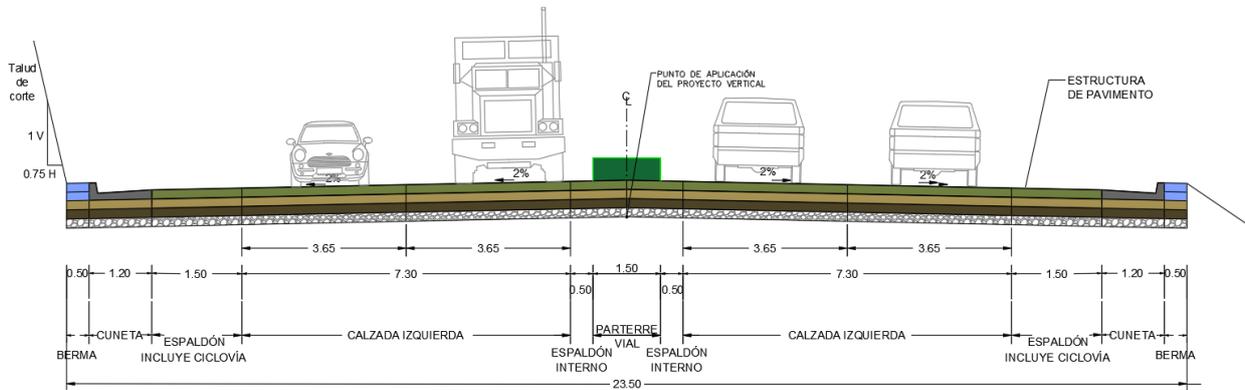


Figura 6. Sección típica definida para el sub-tramo 3 (Km 6+300-20+400).

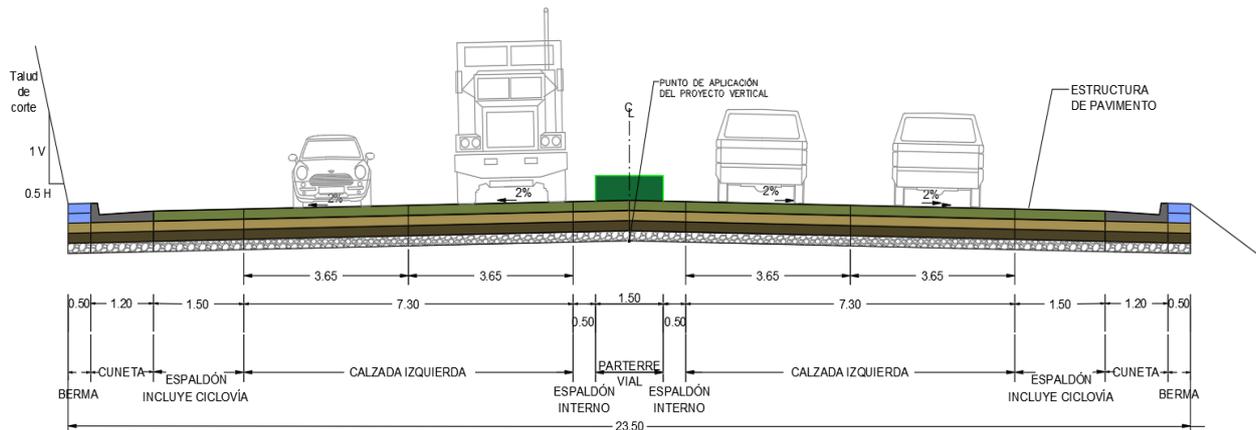
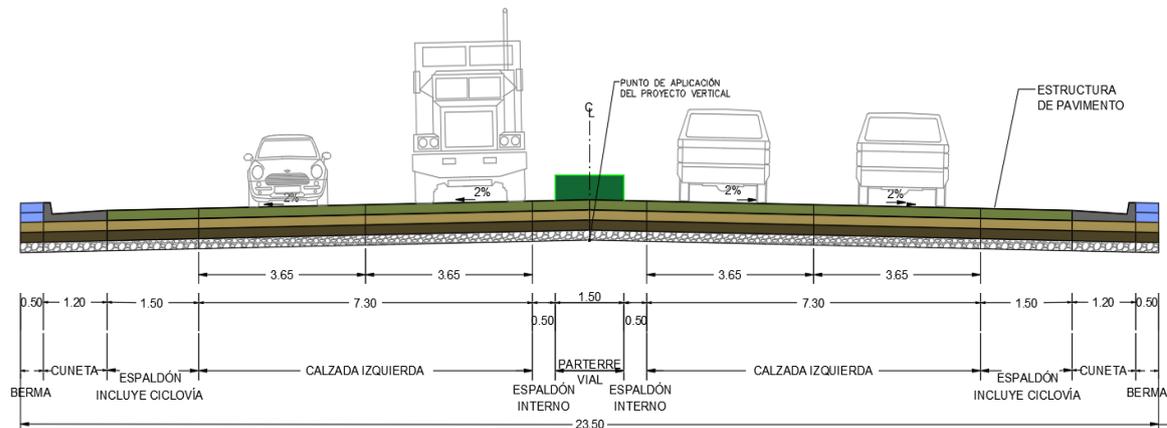


Figura 7. Sección típica definida para los sub-tramos 5, 7 y 9 (6+300-20+400).



7.1.3. Movimiento de Tierras

A lo largo de todo el proyecto, incluyendo la apertura del paso Lateral de Pelileo y la ampliación de la vía existente, se tienen previsto en forma remover alrededor de 5'783.496 m³ de materiales de corte, rellenar aproximadamente 1'086.212 m³. Y utilizar en materiales para la vía alrededor de 600.000 m³. Quedando un volumen de aproximadamente 4'000.000 para enviar a las escombreras.

Los puntos más sobresalientes de corte en el trayecto del paso Lateral de Pelileo se halla a altura de las abscisas 7+000 hasta la 10+000 (Cuadro 3); en el tramo de ampliación de la vía Pelileo-Baños, los puntos de mayor corte de materiales se ubican en las abscisas 8+000 al 16+000 (Cuadro 4).

Cuadro 3. Movimientos de tierra en el Paso Lateral Pelileo.

ABSCISAS		CORTE (m ³)	RELLENO (m ³)
0+000	1+000	41,494.94	17,647.84
1+000	2+000	123,707.22	49,079.96
2+000	3+000	193,265.05	42,223.68
3+000	4+000	152,410.34	1,396.62
4+000	5+000	87,777.76	136,504.73
5+000	6+000	230,733.18	28,879.06
6+000	7+000	36,379.79	2,906.98
7+000	8+000	191,521.35	106,188.63
8+000	9+000	297,056.59	489,041.05
9+000	10+000	79,598.17	1,683.14
10+000	11+000	315,095.94	16,669.91
11+000	11+781.61	94,500.84	49,074.31
VOL TOTAL		1,843,541.17	941,295.91

Fuente: Consorcio Pelileo-Baños, 2018

Cuadro 4. Movimientos de tierra en Ampliación de la vía Pelileo-Baños.

ABSCISAS		CORTE (m ³)	RELLENO (m ³)
6+300	7+000	89,418.70	2,766.28
7+000	8+000	146,858.34	5,461.93
8+000	9+000	194,813.49	5,612.16
9+000	10+000	168,407.85	7,123.87
10+000	11+000	115,781.99	11,726.64
11+000	12+000	333,158.52	4,470.39
12+000	13+000	318,903.97	4,173.99
13+000	14+000	276,683.27	4,280.78
14+000	15+000	525,543.54	64,004.02
15+000	16+000	1,387,946.86	40.87
16+000	17+000	149,699.00	118.63
17+000	18+000	14,121.11	10,271.20

ABSCISAS		CORTE (m3)	RELLENO (m3)
18+000	19+000	29,952.38	19,057.74
19+000	20+000	142,013.27	4,726.79
20+000	20+398.18	46,652.15	1,080.36
VOL TOTAL		3,939,954.44	144,915.65
Material para vía		600,000.00	
TOTAL		3,339,954.44	

Fuente: Consorcio Pelileo-Baños, 2018

7.1.4. Sitios definidos para Escombreras

En los Cuadros 5, 5a y 5b se señalan los potenciales sitios definidos para el bote de materiales excedentes de la construcción, tanto para escombreras como para terraplenes especiales. En el informe técnico detallado que se adjunta como Anexo 3 al presente estudio, se analizan los tipos de escombreras: unas recomendadas por su capacidad, facilidad de transporte, utilidad para su uso y otras adicionales, que se las podría utilizar en caso de necesidades extremas, pues son sitios de sembríos, otros por su baja capacidad y otros por su dificultad para su acceso.

De todos los sitios señalados se incluyen mapas de ubicación y un reporte fotográfico, con una estimación de los posibles volúmenes de cada una de ellas.

Cuadro 5: Sitios definidos para Escombreras Recomendadas

Área	Nombre de Escombrera	Abscisa (relación al proyecto)	Coordenadas		Altura (msnm)	Área probable (m ²)	Volumen estimado (m ³)	Volumen total (m ³)
			N	E				
ESCOMBRERAS RECOMENDADAS								
1	Guadalupe	Km 9+800	9°847.389	778.057	2.054	61.390	297.537	1'316.401
1A			9°847.665	778.383	1.998	104.860	1'018.844	
3	Rico Pollo 1	Km 18+700	9°845.037	783.850	1.918	33.990	94.223	133.103
3A			9°844.912	783.982	1.938	6.480	38.880	

Cuadro 5a: Sitios definidos para Terraplenes Especiales

Área	Nombre de Escombrera	Abscisa (relación al proyecto)	Coordenadas		Altura (msnm)	Área probable (m ²)	Volumen estimado (m ³)	Volumen total (m ³)
			N	E				
TERRAPLENES ESPECIALES								
2	Plataforma Especial La Pampa	Km 18+400	9°844.791	783.362	1.972	103.000	1'132.000	1'145.000
2A						2.000	13.000	
4 Norte	Terraplén especial	Km 16+950	9°844.136	782.112	2.018	53.300	375.000	430.000

Área	Nombre de Escombrera	Abscisa (relación al proyecto)	Coordenadas		Altura (msnm)	Área probable (m ²)	Volumen estimado (m ³)	Volumen total (m ³)
			N	E				
4 Sur	Puente Bailey Palmahurcu	Km 17+050				15.000	55.000	
5	Terraplén Especial Quebrada Gualacucho	Km 8+050	9'848.500	775.400	2.553	10.000	500.000	500.000

Cuadro 5b: Sitios definidos para Escombreras Adicionales

Área	Nombre de Escombrera	Abscisa (relación al proyecto)	Coordenadas		Altura (msnm)	Área probable (m ²)	Volumen estimado (m ³)	Volumen total (m ³)
			N	E				
ESCOBRERAS ADICIONALES								
6	Lado izquierdo de La vía. Entre	Entre Km 11+650 y 12+800	9'846.65	779.276	2.040	80.000	800.000	1'300.000
6A	Abscisas 11+650 y 12+800	Entre Km 11+650 y 12+800				50.000	500.000	

7.1.5. Cortes en Taludes.

En el Paso Lateral de Pelileo, la mayoría de las áreas definidas para el proyecto, se caracterizan por terrenos con poca pendiente, sin embargo, en el sub-tramo 1 y en el sector de la quebrada Gualacucho, así como también al fin del tramo 4, desde el cruce de la vía Riobamba a Huambalo, la topografía del terreno es pronunciada y se presentan taludes de corte superiores a los 50 m de altura Cuadro 6.

Cuadro 6. Corte en taludes, Paso Lateral Pelileo

SUB-TRAMOS	ALTURA DE TALUDES			OBSERVACIÓN
	ALTURA MÁX (m)	ALTURA MÍN (m)	PROMEDIO (m)	
SUB-TRAMO 1	24.80	0.00	12.86	Talud corte 0.75:1 / talud relleno 1.5:1 (h:v) con bermas c/10m
SUB-TRAMO 2	-	-	-	Alcantarilla de Cajón
SUB-TRAMO 3	54.15	1.75	18.25	Talud corte 0.75:1 / talud relleno 1.5:1 (h:v) con bermas c/10m
SUB-TRAMO 4	53.00	2.76	17.17	Talud corte 0.5:1 / talud relleno 1.5:1 (h:v) con bermas c/10m

Fuente: Consorcio Pelileo-Baños, 2018

En el componente de ampliación de la vía, los cortes en talud se presentan a lo largo de todo el trayecto, con diferentes alturas, siendo los puntos más preponderantes los sub-tramos 4, 6 y 10, cuyas alturas de corte se hallan entre 56 hasta los 69 m. Cuadro 7.

Cuadro 7. Cortes en taludes en el trayecto de ampliación de la vía Pelileo - Baños:

SUB-TRAMOS	ALTURA DE TALUDES			OBSERVACIÓN
	ALTURA MÁX (m)	ALTURA MÍN (m)	PROMEDIO (m)	
SUB-TRAMO 1	-	-	-	2 carriles con refuerzo en carpeta asfáltica
SUB-TRAMO 2	40.00	0.79	17.11	talud corte 0.75:1 (h:v)
SUB-TRAMO 3	45.69	0.92	25.55	talud corte 0.5:1 (h:v)
SUB-TRAMO 4	69.12	6.79	33.98	talud corte 0.75:1 (h:v)
SUB-TRAMO 5	-	-	-	puente (luz 320m)
SUB-TRAMO 6	69.12	6.79	33.98	talud corte 0.75:1 (h:v)
SUB-TRAMO 7	-	-	-	puente (luz 35m)
SUB-TRAMO 8	36.44	0.00	11.70	talud corte 0.75:1 (h:v)
SUB-TRAMO 9	-	-	-	puente (luz 40m)
SUB-TRAMO 10	56.74	0.00	20.10	talud corte 0.75:1 (h:v)

Fuente: Consorcio Pelileo-Baños, 2018

7.1.6. Intervención en el Asfalto existente en el Proyecto

- Entre el km 0+000 y el km 2+300, se requiere la reconstrucción total del pavimento, es decir el retiro de parte de la estructura de pavimento (En promedio, 14 cm de carpeta asfáltica existente y 50 cm de material granular existente) para colocar posteriormente una estructura de pavimento nueva de manera de mantener el nivel de rasante terminada al mismo nivel que la rasante actual. En este tramo, la vía no será ampliada. La estructura de pavimento nuevo estaría conformada por 30 cm de subbase granular + 20 cm de base granular + una capa de concreto asfáltico de 14 cm. En el Plan de Manejo Ambiental se considerarán alternativas para el manejo y disposición final del material a remover.
- En el tramo comprendido entre el km 2+300 y 6+300, la condición de la estructura de pavimento mejora en su condición funcional y estructural, respecto al tramo anterior, por lo que se ha recomendado una rehabilitación parcial reconvirmando la capa asfáltica con parte del material de base granular subyacente, para que alcancen valores de módulos de capas granular de buena calidad, posible de alcanzarlas si se cumple con las especificaciones de construcción MOP-001F-2002. Sobre esta capa reconvirmando se colocará una capa de rodadura asfáltica de 14 cm de espesor, es decir, en este tramo, que no se realizaría ampliación, no se retiraría la estructura de pavimento existente.
- Entre el km 6+300 y el km 20+446 se tiene prevista la ampliación a doble calzada. Esta condición de diseño debe ser gobernada por el aprovechamiento de la estructura existente para que sea parte de una de las calzadas. La propuesta de aprovechamiento de la estructura existente es la colocación de una capa de base granular de buena calidad sobre

la estructura existente, sin reconformarla y recompactada, y, sobre ésta una capa de rodadura asfáltica nueva de acuerdo a los requerimientos de las cargas de tráfico. La estructura nueva estará conformada por una capa de sub base granular de 30 cm + una capa de base granular de 20 cm + una capa de rodadura de igual espesor de la calzada sobre la vía existente.

- Para el Paso Lateral de Pelileo se han diseñado dos alternativas de pavimento: una con base estabilizada con cemento, y otra con base asfáltica. La primera propuesta considera una estructura de pavimento constituida por 30 cm de subbase granular + 26 cm de base estabilizada con cemento + 12 cm de capa de concreto asfáltico. La segunda propuesta considera una estructura constituida por 30 cm de subbase granular + 15 cm de base asfáltica + 8 cm de capa de concreto asfáltico.

7.1.7. Puentes

En el proyecto vial, se identifican 2 cuerpos hídricos permanentes, la quebrada Gualacucho a la altura de la abscisa 8+040 del Paso Lateral de Pelileo y el río Chambo, en el sector de las Juntas, abscisa 15+125 de la vía Pelileo-Baños. En el río Chambo se construirá un puente nuevo, mientras que para la quebrada Gualacucho se ha diseñado una alcantarilla de fondo de 3mx3m con relleno en lugar de construir un puente. Esta primera opción cumple con requerimientos técnicos a más de resultar en una disminución considerable en los costos y tiempo de construcción.

También se van a construir dos puentes adicionales sobre 2 quebradas secas, donde fluyen generalmente aguas lluvias o piroclastos por efecto de la actividad eruptiva del volcán Tungurahua, esto a la altura de las abscisas 16+240 y 17+060 de la vía Pelileo-Baños. Cuadro 8.

Tramo: Pelileo - Baños

Cuadro 8. Ubicación de puentes en el proyecto

Abscisa	Nombre del Puente	Cauce	Luz (m)	Tipo
15+125	Las Juntas	Río Chambo	320	Metálico
16+240	Juive Chico	Q1	35	Pretensado
17+060	Palmaurcu	Q2	40	Pretensado

Fuente: Consorcio Pelileo-Baños, 2018

Paso lateral de Pelileo

Número de puentes (para cruce de vías): 7

En este tramo se implantarán 3 redondeles: En el inicio del proyecto en el sector el Corte, en la abscisa 9+550 en la intersección con la vía "Y" de Riobamba – Riobamba y al final del proyecto en la "Y" de Chambag.

7.1.8. Alcantarillas

A lo largo del proyecto vial, de acuerdo a los diseños preliminares, se deberán adecuar y construir 40 alcantarillas, 14 en el trayecto del Paso Lateral y 26 en el trayecto de ampliación de la vía hasta Baños (Cuadros 9 y 10)

Cuadro 9. Número y ubicación de Alcantarillas en el Paso Lateral Pelileo.

ALCANTARILLAS		ALCANTARILLAS	
N°	ABSCISA	N°	ABSCISAS
1	0+405	15	5+802
2	0+796	16	6+214
3	1+258	17	6+636
4	1+713	19	7+373
5	2+072	20	7+767
6	2+434	21	8+235
7	2+907	22	8+621
8	3+231	23	9+072
9	3+683	24	9+595
10	3+962	25	9+924
11	4+291	26	10+290
12	4+697	27	10+683
13	5+085	28	11+165
14	5+431	29	11+576

Fuente: Consorcio Pelileo-Baños, 2018

Cuadro 10. Número y ubicación de Alcantarillas en el trayecto de Ampliación de la vía.

ALCANTARILLAS		ALCANTARILLAS	
N°	ABSCISA	N°	ABSCISAS
1	0+303	27	10+570
2	1+104	28	10+767
3	2+400	29	10+836
4	2+583	30	11+275
5	2+871	31	11+558
6	3+440	32	11+857
7	3+600	33	12+105
8	3+840	34	12+306
9	3+985	35	12+473
10	4+255	36	12+688
11	4+477	37	13+179
12	4+712	38	13+600
13	5+033	39	13+832
14	5+313	40	14+170
15	5+532	41	14+810
16	5+890	42	15+435
17	6+552	43	16+043
18	6+773	44	17+090
19	7+440	45	17+260
20	7+950	46	17+865
21	8+340	47	18+180
22	8+648	48	18+450
23	8+790	49	19+220
24	9+410	50	20+120
25	9+785	51	20+250
26	10+530		

Fuente: Consorcio Pelileo-Baños, 2018

7.2. Caminos de Acceso

El desarrollo del proyecto se realizará sobre zonas urbanas y rurales en los cantones de Pelileo y Baños; los trabajos de construcción y ampliación previstos se desarrollarán sobre la vía existente y áreas pobladas dedicadas a la agricultura. Por esta razón, se hallan en disponibilidad diversos caminos de acceso que permitirán la movilización de equipos, maquinarias y todos los requerimientos necesarios para el proyecto vial.

7.3. Ciclo de Vida del Proyecto

Las fases constructivas para el proyecto vial están contempladas a ejecutarse en 36 meses (3 años). Al finalizar el proyecto se implementará el cierre y desmantelamiento de las infraestructuras de apoyo levantadas para esta etapa de construcción. Para la fase de Operación de la vía, de acuerdo a las políticas del MTOP, se podrá considerar un contrato con la empresa Constructora para que ejecute al menos por dos años, los trabajos de mantenimiento de la vía. Para esto, se deberá considerar equipos, maquinaria y espacios mínimos de estancia de la Compañía Constructora. A futuro y de manera indefinida, el proyecto vial por Ley corresponde al MTOP, el mantenimiento.

7.4. Mano de Obra requerida para el Proyecto.

Cuadro 11. Tramo: Paso Lateral Pelileo

CARGO	CANTIDAD
Personal de técnico	
Especialista en vías	1
Geólogo	1
Geotécnico	1
Técnico estructural	1
Técnico(a) ambiental	2
Técnico(a) residente	4
Técnico en Seguridad y Salud Ocupacional	1
Oficina técnica	1
Superintendente de proyecto	1
Personal de oficina	
Asistente administrativo	1
Jefe administrativo(a)	2
Jefe de bodega	1
Medico seguridad - higiene y salud ocupacional	1
Personal operativo	
Albañil	10
Asistente técnico	1
Ayudante de bodega	1
Ayudante de cocina	2
Ayudante de electricista	1
Ayudante de maquinaria	14
Ayudante de mecánica	5
Ayudante de perforador	1
Ayudante de soldador	5
Bodeguero	1
Cadenero	6
Cocinero(a)	2

CARGO	CANTIDAD
Comprador(a)	1
Chofer licencia tipo e	37
Electro - mecánico	2
Guardián	16
Ingeniero(a) mecánico	1
Inspector de obra	5
Jefe de mantenimiento	1
Jefe de producción de materiales	1
Jefe de talleres	1
Jefe de trabajos	6
Laboratorista	1
Mecánico	8
Mensajero	1
Op. acabadora de pavimento asfáltico	1
Op. de cargadora frontal	7
Op. de excavadora	13
Op. de motoniveladora	4
Op. de retroexcavadora	3
Op. de rodillo	1
Op. de tractor	3
Peón	55
Perfilero	2
Perforador	3
Salonero	1
Soldador	3
Topógrafo	2
Vulcanizador (llantero)	4

Fuente: Consorcio Pelileo-Baños, 2018

Cuadro 12. Tramo: Ampliación de la vía Pelileo-Baños

CARGO	CANTIDAD
Personal de técnico	
Especialista en vías	1
Geólogo	1
Geotécnico	1
Técnico estructural	1
Técnico(a) ambiental	2
Ingeniero(a) residente	3
Técnico en Seguridad Laboral y Salud Ocupacional	1
Oficina técnica	1
Superintendente de proyecto	1
Personal de oficina	
Asistente administrativo	1
Jefe administrativo(a)	2
Jefe de bodega	1
Medico seguridad - higiene y salud ocupacional	1
Personal operativo	
Albañil	6
Asistente técnico	1
Ayudante de bodega	1
Ayudante de cocina	2
Ayudante de electricista	1

CARGO	CANTIDAD
Ayudante de maquinaria	9
Ayudante de mecánica	3
Ayudante de perforador	1
Ayudante de soldador	3
Bodeguero	1
Cadenero	4
Cocinero(a)	2
Comprador(a)	1
Chofer licencia tipo e	24
Electro - mecánico	2
Guardián	10
Ingeniero(a) mecánico	1
Inspector de obra	3
Jefe de mantenimiento	1
Jefe de producción de materiales	1
Jefe de talleres	1
Jefe de trabajos	4
Laboratorista	1
Mecánico	5
Mensajero	1
Pp. acabadora de pavimento asfaltico	1
Op. de cargadora frontal	5
Op. de excavadora	9
Op. de motoniveladora	3
Op. de retroexcavadora	2
Op. de rodillo	1
Op. de tractor	2
Peón	35
Perfilero	2
Perforador	2
Salonero	1
Soldador	2
Topógrafo	2
Vulcanizador (llantero)	3

Fuente: Consorcio Pelileo-Baños, 2018

7.5. Actividades previstas en el Proyecto

Cuadro 13. Actividades del proyecto

FASE CONSTRUCCIÓN	FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMEINTO
Ocupación del suelo Desbroce y retiro de vegetación Movimiento de maquinarias Movimiento de tierras Desalojo y Transporte de Materiales de Construcción. Construcción de accesos Excavaciones y derrocamientos Construcción de infraestructura de paso: Obras de arte, encauzamientos y drenajes. Nivelación de la calzada	Uso de la vía y circulación de vehículos Presencia de la vía (y funcionamiento) Mantenimiento Mejoramiento en el flujo vehicular actual

FASE CONSTRUCCIÓN	FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMEINTO
Tendido de carpeta asfáltica y construcción del parterre central. Instalaciones auxiliares de obra Zonas de acopio de materiales, fuentes de materiales y escombreras.	

Elaboración: Equipo Consultor Socio-ambiental, 2018

7.6. Instalaciones

Las instalaciones mínimas que requieren este tipo de proyectos viales, son aquellos señalados en el cuadro 14. Sin embargo, a criterio, conveniencia o necesidad de la Constructora contratada por el MTOP, ésta puede optar por una de las siguientes opciones, para disponer de servicios, vivienda, talleres y otros para cumplir con el proyecto:

OPCIÓN 1. La Constructora opta por utilizar todos los servicios y facilidades que ofrecen las áreas pobladas (En el presente caso en Pelileo o Baños), para proveer a sus trabajadores y obreros áreas de acomodamiento y vivienda. De igual manera utiliza proveedores locales para sus requerimientos logísticos y operativos para cumplimiento del proyecto como son:

- Proveerse de combustibles
- Sitios de parqueo de maquinaria
- Mecánicas locales para mantenimiento de maquinaria
- Alquiler de sitios para Bodegas
- Alquiler de sitios para polvorines

OPCIÓN 2. La Constructora opta por alquilar o comprar un predio, con dimensiones entre 1 y ½ a 2 hectáreas para en él, implementar (Construir/Adecuar) los siguientes servicios e infraestructura requerida para el proyecto:

- Áreas de viviendas
- Oficinas
- Patios de maquinaria
- Sitios de acopio de desechos sólidos y líquidos
- Áreas de acopio de combustibles
- Sitios para polvorines
- Bodegas
- Sitios de acopio de materiales

Complementariamente la construcción requiere del uso de sitios para proveerse de materiales de construcción, que generalmente son sitios consolidados, alejados de zonas pobladas, concesionados en operación y funcionamiento y con permisos ambientales. En estos sitios también deberán adecuarse las plantas de procesamiento de asfaltos y hormigones, generalmente a responsabilidad de la Constructora.

En cualquiera de las 2 opciones señaladas, es deber y responsabilidad del Constructor, construir, adecuar, mejorar y/o implementar todas aquellas facilidades mínimas requeridas para la convivencia del personal, así como para la disposición de servicios operativos, logísticos y constructivos para el desarrollo de la actividad. En el Cuadro 14 se detalla

algunos lineamientos mínimos requeridos para la adecuación de los Campamentos utilizados en proyectos de construcción vial.

Cuadro 14. Detalle de instalaciones mínimas requeridas para el proyecto

INSTALACIONES	DESCRIPCIÓN
Áreas de vivienda para obreros	Áreas generalmente de 500 m ² para dormitorios con capacidad para 180 personas, con disponibilidad de baterías sanitarias, fosas sépticas, luz, Basureros y comodidades mínimas de convivencia.
Patios de maquinarias/talleres mecánicos	Área de 150 m ² adecuada con pisos de hormigón, canales de conducción, trampas de grasas, techos metálicos y basureros. Servicio higiénico, lavamanos y agua.
Sitios de acopio de combustibles	Área de 100 m ² con adecuaciones mínimas: pisos impermeabilizados, canales colectores, trampas de grasas, techos, equipos de seguridad y extintores.
Bodegas	Cuartos de 60 m ² con adecuaciones y compartimentos para colocación de repuestos, materiales, equipos, insumos y otros.
Laboratorios	Cuarto de 20 m ² , donde se ubican equipos y materiales de laboratorio de suelos (Balanzas, prensa, triturador, etc.).
Escombreras	Sitios definidos técnicamente para acopiar y acomodar materiales inertes y de desechos del proyecto. Son áreas sometidas a recuperación ambiental (Siembra y/o plantaciones) al final del proyecto.
Fuentes de materiales	Sitios que se hallan en operación y funcionamiento, generalmente con concesiones privadas, con permisos ambientales y ubicados en sitios cercanos al proyecto.
Polvorines	Sitios de 12 m ² , tipo Bunker, sellados y adecuados para el acopio temporal de explosivos. Las adecuaciones constructivas deben cumplir con los requisitos mínimos determinados por el Ministerio de Defensa Nacional.

Elaboración: Equipo Consultor Socio-ambiental, 2018

7.7. Maquinarias, Equipos y vehículos requeridos para el Proyecto

Cuadro 15. Tramo: Paso Lateral Pelileo

EQUIPO Y MAQUINARIA	CANTIDAD
Motoniveladora de 135 hp o más	4
Volqueta 12 m ³ o más	25
Distribuidor de asfalto 2000 gal o más	1
Rodillo neumático 100hp o más	1
Terminadora de asfalto de 145 hp o más	4
Rodillo liso tándem de 125 hp o más	1
Rodillo liso vibratorio 150 hp o más	4
Planta asfáltica de 120 ton/hora o más	1
Tanquero de agua de 3000 gln o más	3
Planta trituradora primaria y secundaria de 100 ton/h	6
Planta trituradora terciaria con cono vsi de impacto	1
Cargadora de 250 hp o más	6
Excavadora hidráulica de 148 hp o más	11
Retroexcavadora de 90hp o más	6
Tracktor de 285 hp o más	4
Pavimentadora con encofrado deslizante	2
Fresadora de hormigón asfáltico	3
Autobús izuzu	1

EQUIPO Y MAQUINARIA	CANTIDAD
Bomba agua honda	2
Cabezal freightliner	9
Cabina de control 10kw heh construido heh	1
Camión Chevrolet	5
Camioneta Chevrolet	6
Cargador de baterías goldchanger	1
Compactador pisón weber	3
Compresor puma 7.5 hp pe75300v	4
Estación total sokia	3
Generador preston 24kw	6
Rodillo manual weber dvh655e	2
Soldadora Miller	3
Tanque estacionario asfalto	6
Tanquero esparcidor asfalto	1
Torre de iluminación pancake 6kw	2
Vibrador honda	1

Fuente: Consorcio Pelileo-Baños, 2018

Cuadro 16. Tramo: Ampliación vía Pelileo-Baños

EQUIPO Y MAQUINARIA	CANTIDAD
Motoniveladora de 135 hp o más	3
Volqueta 12 m ³ o más	16
Distribuidor de asfalto 2000 gal o más	1
Rodillo neumático 100hp o más	1
Terminadora de asfalto de 145 hp o más	3
Rodillo liso tándem de 125 hp o más	1
Rodillo liso vibratorio 150 hp o más	3
Planta asfáltica de 120 ton/hora o más	1
Tanquero de agua de 3000 gln o más	2
Planta trituradora primaria y secundaria de 100 ton/h	4
Planta trituradora terciaria con cono vsi de impacto	1
Cargadora de 250 hp o más	4
Excavadora hidráulica de 148 hp o más	7
Retroexcavadora de 90hp o más	4
Tracktor de 285 hp o más	3
Pavimentadora con encofrado deslizante	2
Fresadora de hormigón asfáltico	2
Autobús izuzu	1
Bomba agua honda	2
Cabezal freightliner	6
Cabina de control 10kw heh construido heh	1
Camión Chevrolet	3
Camioneta Chevrolet	4
Cargador de baterías goldchanger	1
Compactador pisón weber	2
Compresor puma 7.5 hp pe75300v	3
Estación total sokia	2
Generador preston 24kw	4
Rodillo manual weber dvh655e	2
Soldadora Miller	2
Tanque estacionario asfalto	4
Tanquero esparcidor asfalto	1
Torre de iluminación pancake 6kw	2
Vibrador honda	1

Fuente: Consorcio Pelileo-Baños, 2018

7.8. Materiales e Insumos requeridos para el Proyecto

Cuadro 17. Tramo: Paso Lateral Pelileo

MATERIALES E INSUMOS	UNIDAD	CANTIDAD
Diésel	gl	2092000
Gasolinas	gl	100000
Aceites	Lt	306500
Pinturas	gl	500
Acelerantes	kg	500
Tiñer	gl	20
Cartuchos de impresoras	U	75
Pilas	U	75
Grasa	Kg	91000
Baterías para carro	U	35
Neumáticos (Llantas)	U	400
Cemento	Saco	820000
Acero de refuerzo	ton	2500
Asfalto	m ³	35000
Tubería acero corrugado (D=1.2m/e=2mm)	m	1400
Tubería acero corrugado (D=1.5m/e=2.5mm)	m	600
Material Pétreo	m ³	1250000
Explosivos	Kg	15000

Fuente: Consorcio Pelileo-Baños, 2018

Cuadro 18. Tramo: Ampliación de la vía Pelileo-Baños.

MATERIALES E INSUMOS	UNIDAD	CANTIDAD
Diésel	gl	2092000
Gasolinas	gl	121000
Aceites	Lt.	306500
Pinturas	gl	500
Acelerantes	kg	500
Tiñer	gl	30
Cartuchos de impresoras	U	75
Pilas	U	75
Grasa	Kg	100000
Baterías para carro	U	35
Neumáticos (Llantas)	U	600
Cemento	Saco	520000
Acero de refuerzo	ton	1600
Asfalto	m ³	20000
Tubería acero corrugado (D=1.2m/e=2mm)	m	2500
Tubería acero corrugado (D=1.5m/e=2.5mm)	m	1000
Material Pétreo	m ³	755000
Explosivos	Kg	45000

Fuente: Consorcio Pelileo-Baños, 2018

7.9. Descargas Líquidas

Los tipos de desechos líquidos que generalmente se generan en los proyectos de construcción vial se señalan en el cuadro 19. Sin embargo, no es posible estimar volúmenes de generación debido a que éstos dependen de muchos factores (Adecuación de campamentos, alquiler de casas de vivienda existentes, etc.). De todos modos, se describen informaciones relacionadas a considerar, que han orientado también en la formulación del Plan de Manejo Ambiental.

Cuadro 19. Tipos de descargas líquidas y tratamiento previsto en el proyecto.

TIPO DE DESCARGA LIQUIDA	CANTIDAD GENERADA	TIPO DE TRATAMIENTO	FORMA DE DISPOSICION FINAL
Aguas servidas	96 m ³ /día en un aproximado de 200 personas*.	Conexión a sistemas públicos de alcantarillado. Descomposición de materia orgánica, filtración, decantación y eliminación de agua al ambiente.	Sistema de alcantarillado público. Instalación de Biotanque Séptico o fosas sépticas.

*= Valores tomados de los cálculos de evacuación de aguas servidas para un hospital de 120 camas. SECOB 2017.

Elaboración: Equipo Consultor Socio-ambiental, 2018

7.10. Desechos

En los cuadros 20 y 21 se señalan los tipos de desechos que generalmente se generan en los proyectos de construcción vial. Sin embargo, no es posible estimar volúmenes de generación debido a que éstos dependen de muchos factores incluso eventualidades que suceden durante el proceso constructivo. De todos modos, se describen los detalles de acopio y disposición final que son formulados de manera detallada en el Plan de Manejo Ambiental.

Cuadro 20. Desechos industriales a generarse en el proyecto.

Tipo de Desecho	Recolección	Frecuencia de recolección	Disposición	Observaciones
Empaques, filtros, chatarra plástica, vidrios	Tachos metálicos (color rojo)	Cada quince días	Entrega a Gestor Ambiental calificado para su tratamiento.	Tachos marcados: Chatarra plástica, empaques, filtros, vidrios.
Chatarra metálica	Por pieza y/o en cajas de madera.	Cada treinta días	Reutilización de metales en fundiciones, venta a chatarreras.	Se deberá almacenar para luego transportarla o venderla.
Guaipes usados, materiales absorbentes contaminados, otros.	Tachos metálicos (color rojo)	Cada quince días	Entregar a Gestores Ambientales calificados por el MAE	Se podría entregar a empresas que incineran productos contaminados
Aceite usado	Tanques metálicos de 50 galones.	Cada mes	Entregar a Gestores Ambientales calificados por el MAE	Tiempo de recolección varía de acuerdo a generación de estos desechos.

Elaboración: Equipo Consultor Socio-ambiental, 2018

Cuadro 21. Desechos sólidos domésticos a generarse en el proyecto.

Tipo de Desecho	Recolección	Frecuencia de Recolección	Disposición
Orgánico: Residuos alimenticios y/o vegetales.	Tachos plásticos (color verde)	Cada semana	Entrega al carro recolector de basura municipal
Inorgánico: papel, cartón, plástico, vidrio, madera.	Tachos plásticos (color azul)	Cada semana	Entrega al carro recolector de basura municipal
Peligrosos: Ropa, textiles, madera, contaminada con hidrocarburos.	Tachos metálicos (color amarillo)	Cada semana	En celda especial de relleno sanitario o en empresa incineradora.

Elaboración: Equipo Consultor Socio-ambiental, 2018

7.11. Fuentes de Materiales

Minas principales.

Mina “MTOPE-Guanando”

Es una mina que está ubicada en una zona del río Chambo, por la parroquia Guanando, cantones de Guano y Penipe, de la provincia de Chimborazo. Constituyen materiales del lecho del río, que pueden ser utilizados para todo uso y con un volumen renovable (Cuadro 22).

Mina “MTOPE-Cahuají Bajo” - Cantera V&H

Es una mina que está localizada en el río Chambo, al Nor-Este de la parroquia de Puela del cantón Penipe, de la provincia de Chimborazo. Constituyen materiales del lecho del río, que pueden ser utilizados para todo uso y con un volumen renovable (Cuadro 22).

Cuadro 22. Fuentes de materiales para el proyecto

FUENTE	NORTE	ESTE	OBSERVACIÓN
MINA “MTOPE-GUANANDO”	9830800	775100	Sin permisos ambientales, sujeta a proceso de legalización.
MINA CAHUAJI BAJO	9831684	776864	Sin permisos ambientales, sujeta a proceso de legalización.

Fuente: Consorcio Pelileo-Baños, 2018

Minas alternas o adicionales

Andesitas de Valle Hermoso

Esta fuente se encuentra en las coordenadas UTMWGS84 - Z17S 779.648E y 9´849.606N a 300 m de la abscisa 5+600 de la carretera Pelileo – Baños. Tanto en esta cantera como en el talud de la carretera Pelileo – Baños se aprecia un afloramiento de rocas volcánicas andesíticas altamente fracturadas y meteorizadas.

Volcánicos provenientes de los cortes del proyecto

La ampliación de la carretera Pelileo-Baños requiere de cortes importantes de los taludes en los siguientes tramos: 6+200-7+200,7+900-8+700,9+400-9+900,12+000-12+600 y 13+500-14+600. Estos materiales podrían ser utilizados como fuentes de materiales, por lo que conviene realizar el estudio correspondiente.

Basaltos provenientes de los cortes del proyecto, sector Las Juntas

En el sector conocido como Las Juntas existe una cantidad considerable de roca basáltica y, por encontrarse en la zona de ampliación de la carretera Pelileo-Baños, puede usarse como fuente de materiales si los estudios así lo confirmaran. La FM-5 se ubica en el tramo 15+200-15+700.

8. Determinación de las Áreas de Influencia y Áreas Sensibles

La definición del área de influencia del proyecto se efectuó en base a criterios de orden ecológico, ambiental y social, considerando los lineamientos técnicos contemplados en la Guía metodológica para la definición de áreas de influencia (MAE, 2015). En base a los análisis e interpretaciones efectuadas, se procedió a la delimitación de las áreas de influencia directa e indirecta, considerando los impactos directos e indirectos que puedan causar las actividades constructivas previstas en el proyecto vial.

Considerando el grado de interrelación que tendrá el proyecto con las distintas variables ambientales, el área de influencia se subdivide en dos: directa e indirecta. Esta subdivisión permite una mayor comprensión y facilidad de análisis de la situación ambiental de las zonas.

8.1. Criterios para la determinación del Área de Influencia

La definición y la determinación del área de influencia del proyecto vial se sustentan por las consideraciones de carácter ambiental y social que justifican la interrelación de las actividades de construcción del proyecto.

8.1.1 Criterios Ambientales

8.1.1.1 Área de Influencia Directa (AID).

El trazado definitivo de la vía para el caso del Paso Lateral, se desarrolla por las zonas urbanas y rurales de la parroquia matriz de Pelileo y de la parroquia Huambaló; el tramo de ampliación recorre sobre la vía existente entre el sector de Chambag hasta el ingreso a la ciudad de Baños. En virtud de lo señalado, el área inmediata al corredor vial a construirse y a ampliarse (Área de Influencia Directa), considerando las coordenadas emitidas en el certificado de Intersección emitido por el MAE, así como los TDRs emitidos por el MTOP, se define en una franja de 400 m de ancho, 200 m a cada lado del eje vial propuesto.

En términos de superficie, para la construcción del Paso Lateral de Pelileo y la ampliación de la vía Chambag-Baños se estima una superficie para el área de influencia Directa de 2386,12 ha, y para el área de influencia Indirecta, 6458,33 ha (Anexo 4A); coordenadas de las áreas de Influencia Directa e Indirecta (Anexo 4B).

Dentro del AID, se encuentran también aquellas áreas consideradas como necesarias para el apoyo de la construcción de la vía. Se incluyen aquellos espacios físicos donde funcionarán los campamentos de la Constructora (Pacios de maquinarias, parqueos de vehículos, bodegas, talleres y otros), con una superficie estimada de 10 ha; así como también las áreas de explotación de materiales pétreos y las áreas definidas para escombreras.

Componentes Físicos

En estos espacios geográficos, las actividades propias de la construcción van a afectar las condiciones actuales de la calidad del aire. Las emisiones de partículas de polvo, sedimentos y otros que se generarán durante la remoción de suelos, colocación de materiales pétreos, de asfaltos, hormigones, transporte de materiales y movimientos de equipos y maquinarias, son las principales fuentes generadoras de estos impactos.

La dispersión de partículas e inclusive de las ondas sonoras, tienen una relación directa con factores ambientales a saber: El Viento (Velocidad y dirección) y las Lluvias (Temporadas de lluvias y época seca). De acuerdo a la información climatológica, en las zonas del proyecto los meses menos lluviosos son los meses de febrero, marzo, septiembre, octubre, noviembre y diciembre. Esto implicaría que, en estos períodos de tiempo, los pobladores locales estarían más propensos a los efectos negativos de las intervenciones constructivas. De igual manera, las afectaciones serán una realidad, especialmente en la dispersión de material particulado a causa de la velocidad y dirección del viento. La información registrada para el proyecto señala promedios máximos son de 3,98 y mínimas de 3,91 m/s, y con una dirección predominante de Sur, Sur Este y Sur Oeste. Por lo analizado, la franja definida de 400 m como área de influencia directa del proyecto, es real y aplicable al proyecto en relación a los factores ambientales descritos.

Por otra parte, y de igual manera como afectaciones al aire, se consideran los niveles de presión sonora (Ruido) a ser generados por las actividades de construcción y que específicamente se refiere a la movilización y funcionamiento de maquinaria pesada, equipos y vehículos de carga.

La Legislación Ambiental Nacional (TULSMA, Acuerdo Ministerial 097 del 2015, Libro VI, Anexo 5, Tabla 1: Niveles Máximos de Emisión de Ruido (LKeq) para Fuentes Fijas de Ruido, en la categoría: Agrícola Residencial (AR) dentro de la cual se cataloga al área de implantación del proyecto vial, define un nivel máximo de 65 LKeq (dB) para el período diurno (07:01 hasta 21:00 horas) y, de 45 LKeq (dB) para el período nocturno (21:01 hasta 07:00 horas).

Canter (1998) señala que, si se aplica la ley de cuadrados inversa, el área donde los niveles de ruido están sobre los 70 dB(A), corresponde aproximadamente a un radio de 120 m (día) – 210 m (noche) alrededor del sitio de obra. Por lo señalado, la generación sonora (Ruido) al igual que otros impactos previstos como las emisiones de polvo, gases y humo, van a producir este tipo de impactos, aunque de manera temporal, pero que se vienen a sumar a los ya existentes en las zonas definidas como de influencia directa.

Por otra parte, los impactos a causar por la generación de ruido, vibraciones, polvo, gases y humo por el funcionamiento de plantas de asfaltos, de hormigones, de trituración y otras fuentes fijas de emisión de ruido, gases y humo, necesarios para el proyecto, deberán adoptar medidas estrictas de control, una de ellas, que las maquinarias e infraestructuras señaladas, deben ubicarse lo más alejado de sitios poblados pero también, cumplir las medidas de prevención y/o mitigación contempladas en el Plan de Manejo Ambiental del presente proyecto.

En lo que respecta a componente suelo, con la construcción del Paso Lateral y la ampliación de la vía, existirá afectación en los componentes de geomorfología y los suelos.

En el primer tramo (Paso Lateral Pelileo), se retirará tierras vegetales y productivas existentes (Aproximadamente en 10 ha de cultivos, de acuerdo a los datos del Plan de Afectaciones y Expropiaciones, Consorcio Pelileo-Baños, 2018), así como también existirán modificaciones geomorfológicas en las áreas de la Quebrada Gualacucho y el ensanchamiento del tramo de 2,78 Km sobre la vía que se dirige a Riobamba. En estos lugares se tiene previsto la remoción de aproximadamente 751152 m³ de materiales. En los

dos casos citados, los taludes a formarse por los cortes (Hasta de 54 m de altura), permitirán una exposición del suelo propenso a procesos erosivos.

En el tramo de ampliación de la vía (Chambag-Baños), también existirá el retiro de tierra productiva vegetal en aproximadamente 10 ha en poblaciones de Guadalupe, El Pingue, Los Sauces y Pititig, (Consorcio Pelileo Baños, 2018). Las demás intervenciones en este tramo, van afectar la geomorfología existente en los bordes de la vía existente, a propósito de efectuar cortes en taludes de considerable altura (Hasta de 60 m de altura) para la ampliación de la carretera existente. En la mayoría de estos lugares, la franja de 400 m definidos como AID, actúa como una medida precautelaria, toda vez que los movimientos de tierras e intervenciones especialmente en taludes, serán muy puntuales, respetando los diseños definidos para la nueva vía, que en su totalidad alcanza los 23,50 m de ancho total de la calzada, versus los 12,25 m que actualmente existen. Por otra parte, y de acuerdo a análisis geológicos y geomorfológicos, la conformación del suelo de este tramo no es susceptible de deslizamientos y derrumbes, debido al tipo de materiales existentes, al contrario, se trata de rocas compactas y consolidadas que permitirán inclusive efectuar cortes en taludes sin riesgo de futuros deslizamientos.

Existen dos cuerpos hídricos (Quebrada Gualacucho y río Chambo) dentro del perímetro señalado como AID, por donde atraviesa la vía. Los análisis de agua de estos cuerpos hídricos muestran altos niveles de contaminación, especialmente por altos contenidos de materia orgánica (Resultados de parámetros medidos, entre otros DBO y DBQ se hallan muy por encima de los límites permisibles de acuerdo a lo definido en la Legislación Ambiental). En el primer caso se trata de un desfogue de aguas servidas de sectores de la población de Huambaló y en el segundo, un río de gran caudal que arrastra consigo desechos y desperdicios de una serie de micro-cuencas de carácter regional.

Componentes Bióticos

Se retirará la cobertura vegetal para la construcción de la vía en el Paso Lateral Pelileo, zonas con predominancia de áreas de cultivo y construcciones y con relictos de vegetación arbustiva, herbácea y plantaciones de árboles de eucalipto. De igual manera en el tramo entre Chambag y el Ingreso a Baños, se retirarán cultivos, pastizales, árboles de eucaliptos, pinos, ciprés, así como especies arbustivas y herbáceas, estas dos categorías últimas, vegetación nativa en recuperación existente en el sector del puente Las Juntas.

En forma general, de acuerdo a los estudios de vegetación, la biodiversidad se encuentra altamente alterada, históricamente los bosques naturales han sido reemplazados progresivamente por diversos grupos de plantas introducidas tanto arbóreas (eucaliptos, pinos, ciprés, entre otros) así como herbáceas ornamentales y de forraje como el kikuyo y otros, agravada la misma por el progresivo avance de los desarrollos antrópicos y de colonización.

En sitios aledaños a la quebrada Gualacucho, así como en sectores del puente Las Juntas se localizan especies como: *Acacia macracantha* (faique), *Buddleja bullata* (quishuar), *Caesalpinia spinosa* (Guarango), *Leucaena leucocephala* (acacia), *Opuntia pubescens* (tuna), *Schinus molle* (molle), *Tecoma stans* (cholan), *Baccharis trinervis* (chilca), *Cestrum tomentosum* (mortiño), *Croton wagneri* (lechero), *Senna multiglandulosa* (acacia). *Agave americana* (penca), entre otras.

En la zona no se ha identificado hábitats especiales o especies sensibles o en peligro de extinción, debido a que existe una alteración total de estos tipos de ecosistemas. El asentamiento de poblaciones, sus desarrollos y principalmente la existencia de la carretera entre Pelileo y Baños por más de 89 años, ha permitido que, de manera progresiva, especialmente los recursos forestales nativos sean eliminados y extraídos, dando paso a bosques secundarios, bosques en recuperación, así como y de manera predominante, áreas dedicadas a cultivos y sembríos tanto agropecuarios, agrícolas y forestales.

Respecto a la fauna silvestre, se identificaron 22 especies de aves; dos especies muestran su abundancia asociados a zonas cultivadas o con frutales: tórtola común (*Zenaida auriculata*) y el gorrión casero (*Zonotrichia capensis*); en anfibios y reptiles, se identificaron únicamente dos especies de reptiles y dos de anfibios; en mamíferos, se registraron 10 especies; sin embargo, efectivamente fue posible el avistamiento de únicamente 4 especies: Conejos, zarigüeya (raposas), zorrillos y chucuris. Ninguna de las especies avistadas y/o reportadas se halla en categorías de peligro de extinción o endemismo.

8.1.1.2 Área de Influencia Indirecta (AII).

Se establece como área de influencia Indirecta de la vía, desde el punto de vista Ecológico-Ambiental, donde se incluye criterios de sub-cuencas y micro-cuencas así como la cobertura vegetal existente en zonas fuera de los 400 m definidos como AID, los sitios principalmente en las parroquias rurales de Huambaló y Bolívar, donde se origina la quebrada Gualacucho, superficies puntuales en el sector de confluencia de los ríos Chambo y Patate, donde se forma el río Pastaza, sitios donde la influencia indirecta del proyecto, no tiene impactos previsibles y la zona se caracteriza por cobertura vegetal herbácea y arbustiva con altos niveles de afectación (Anexo 4A). Se complementa la descripción y análisis del AII, desde el punto de vista Social, en el numeral 8.1.2.

Por otra parte, por las características y alcances de las actividades constructivas (La gran mayoría puntuales, sobre el eje vial), los efectos negativos de contaminación del aire, de suelo, del agua, así como afectaciones a la cobertura vegetal, no se manifiestan en esta zona de influencia. Sin embargo, de manera puntual y específica, el movimiento de volquetes y transporte de materiales (Desde las minas o canteras, desde y hacia el proyecto) así como los desvíos temporales del tránsito vehicular, serán eventos que de alguna manera se convertirán en fuentes de emisión de ruidos, vibraciones, gases y humo a afectar a ciertos sectores donde este tipo de vehículos se movilizan.

8.1.2. Criterio Social

El criterio sobre el cual se ha determinado la delimitación de las áreas de influencia directa e indirecta del medio socioeconómico, es la conectividad de los espacios político, social y económico a nivel de los cantones Pelileo y Baños.

8.1.2.1. Área de Influencia Directa (AID)

Las actividades constructivas en el Paso Lateral de Pelileo, que implica la apertura de una nueva vía, atravesando una serie de vías primarias y secundarias, tierras productivas, cultivos, en zonas urbanas y rurales, implicará entre otros aspectos:

- Cierre temporal de algunas vías principales y secundarias
- Obligar a usuarios de las vías en cuestión a tomar rutas alternativas, con las consecuentes implicaciones de tiempo y distancias.
- Posibles afectaciones, aunque de manera temporal, de algunos servicios básicos (Agua, luz, alcantarillados, otros).
- Alteración de rutas de transporte público y privado
- Afectaciones a propiedades privadas

Estas afectaciones van a recaer más directamente sobre la población asentada dentro de la franja de 400 metros definida como AID. Los diagnósticos sociales y económicos estiman alrededor de 1366 viviendas que se ubican dentro de esta franja en el Tramo del Paso Lateral, así como 1011 viviendas en el tramo de ampliación entre Chambag a Baños. Si al total de 2377 viviendas estimadas lo multiplicamos de manera hipotética por 4 personas promedio por vivienda, alrededor de 9508 personas estarán sujetas a los efectos negativos en el área definida

Los barrios y/o parte de ellos que se relacionan directamente con el proyecto vial son:

- Barrio el Corte (Pelileo)
- Barrio Huantugsumo (Pelileo)
- Barrio La Paz (Pelileo)
- Barrio Huasipamba Bajo (Pelileo)
- Barrio La Florida Baja (Parroquia Huambaló)
- Barrio Chambag (Pelileo)
- Barrio El Chaupi (Pelileo)
- Barrio Guadalupe (Pelileo)
- Barrio El Pingue (Pelileo)
- Sector Los Pájaros (Baños)
- Ciudadela La Pampa (Baños)
- Barrio Los Sauces (Baños)
- Barrio Pititig (Baños).

8.1.2.2. Área de Influencia Indirecta (AII)

Comprende todas las poblaciones existentes a partir de los 400 metros definidos para el Área de Influencia Directa (AID), incluyendo barrios, parroquias y recintos aledaños a la vía propuesta.

Para el caso del Paso Lateral de Pelileo, la construcción de la nueva vía, desde el punto de vista social, tiene connotaciones más amplias en el sentido de conectividad de y entre los centros poblacionales (Cantonales, parroquiales), que implica a más de comunicaciones viales, el desarrollo rutinario de comercio, negocios, movilización de producción agrícola, ganadera, principalmente.

En el tramo de ampliación entre Chambag y Baños, la principal consideración es el sistema de conexión vial entre las poblaciones de Pelileo y Baños. Sumado a este criterio es la existencia de la carretera alterna que conecta las poblaciones de Baños, Lligua, Patate y Pelileo.

Por lo descrito, y desde el punto de vista de conectividad relacionado con el aspecto social y económico de las poblaciones de la zona, en el AII se considera los centros poblados de las Parroquias Urbanas de Pelileo y Pelileo Grande y sus barrios rurales: Chambag, Chaupi, Guadalupe y El Pingue, los centros poblacionales parroquiales de Benítez (Pachanlica), Salasaca, los núcleos poblacionales de Huambaló y Bolívar; la parroquia Urbana de Baños, el extremo sur de la parroquia Rural Lligua, los costados de carretera Baños-Lligua-Patate y el área urbana de la ciudad de Patate. Los mencionados sitios de manera indirecta se verán limitados y/o afectados en ciertas etapas constructivas en el presente proyecto (Anexo 4A).

8.2. Determinación de Áreas Sensibles

La información recolectada en la línea base sirve para determinar áreas sensibles que requieren medidas específicas de mitigación tanto en la fase de construcción como en la operación.

Con base en la información recopilada a través de la caracterización ambiental e investigaciones de carácter específico realizadas en el área de influencia directa, esta sección define las áreas ecológica y socialmente sensibles para cada elemento ambiental identificado en el área del presente proyecto durante las fases de construcción y operación. Las áreas sensibles analizadas incluyen: componente físico (geomorfología, suelos e hidrología), componente biótico (vegetación y fauna), componente socio-económico y componente arqueológico.

8.2.1. Sensibilidad del Componente Físico

Geomorfología

Basado en las descripciones de la geomorfología, existen tres parámetros cuya naturaleza puede verse afectada por el presente proyecto: pendiente-deslizamiento, paisaje y sedimentación. La sensibilidad (baja, media o alta) de cada unidad geomorfológica se analiza en el Cuadro 23 de acuerdo con estos parámetros.

Cuadro 23. Sensibilidad de las Unidades Geomorfológicas

Unidades del Paisaje	Pendiente Deslizamiento	Paisaje	Sedimentación	Total
Montañoso	Alta	Media	Alta	Alta
Colinado	Medio	Media	Media	Media

Categorías: Baja, Media, Alta

Fuente: Walsh, 2009.

Elaboración: Consultoría Ambiental 2018.

El área de estudio está conformada por zonas colinadas y montañosas a lo largo del trazado vial.

El Paso Lateral de Pelileo se construirá en áreas de colinas suaves en los primeros 8, 820 km, y en los 2,958 km donde se incluye la quebrada Gualacucho y el tramo sujeto a ampliación que es parte del tramo final de la carretera Riobamba-Cahuaji-Y de Baños, es caracterizado por segmentos colinados con pendientes donde se darán cortes en taludes de consideración (Hasta de 24,80 m de altura). Este tramo en general manifiesta una

sensibilidad media. En el tramo entre Chambag a Baños la ampliación de la vía intervendrá sobre terrenos montañosos. La Sensibilidad en este tramo fue definida como Alta.

La sensibilidad es baja en cuanto a pendiente y deslizamiento en las áreas planas; y de alta en las zonas de quebradas y pendientes.

La sensibilidad del paisaje es media en todas las zonas. La sensibilidad en la sedimentación es Alta en zonas de montaña y Media en las zonas colinadas. De ocurrir deslizamientos o erosión hay que considerar que este material se acumularía/depositaría en los drenajes del proyecto (Quebrada Gualacucho y Río Chambo).

Hidrología

Los parámetros que se consideraron para el análisis de sensibilidad de los diferentes cuerpos hídricos fueron: sedimentación, caudal, calidad físico-químico y uso humano. Basándose en la información de línea base y en la descripción del proyecto, el grado de sensibilidad para los diferentes cuerpos hídricos se presenta en el Cuadro 24, mismos que fueron clasificados para el análisis, de acuerdo con el caudal, de la siguiente manera:

Caudal mayor de 30 m³/s.

Caudal entre 30 y 10 m³/s.

Se definió las siguientes categorías de sensibilidad alta, media y baja, para cada parámetro. El Cuadro 24, señala la sensibilidad de los cuerpos hídricos, según su caudal.

En el área de estudio se reportan dos cuerpos hídricos, la Quebrada Gualacucho con un caudal proyectado a 25 años de 22,3 m³/s y el río Chambo, con un caudal proyectado a 100 años equivalente a 1912m³/s.

Estos cuerpos de agua son clasificados como de sensibilidad Baja en todas las categorías, excepto en la quebrada Gualacucho y en el parámetro que se refiere a la Sensibilidad a los cambios de calidad, esto a pesar de que los análisis de laboratorio de agua de los cuerpos hídricos señalados, como se describe en los diagnósticos, reportan altos niveles de contaminación, especialmente por la alta carga de materia orgánica en sus aguas. De todos modos, la quebrada Gualacucho precisamente por su bajo caudal es sensible a posibles afectaciones por algunas acciones derivadas de la construcción (Riego de combustibles, de aceites, entre otros). La Sensibilidad del río Chambo, por un alto caudal, es menos susceptible a este tipo de afectaciones.

Cuadro 24. Sensibilidad hídrica

Cuerpos Hídricos	Agua subterránea	Caudal	Gradiente	Calidad Física Química	Sedimentación	Uso Humano	Total
Caudal mayor a 30 m ³ /s.	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
Caudal entre 10-30 m ³ /s.	Baja	Bajo	Baja	Alta	Baja	Baja	Baja

Categorías: Baja, Media, Alta

Fuente: Walsh, 2009.

Elaboración: Consultoría Ambiental 2018.

8.2.2. Sensibilidad de Componente Biótico

Sensibilidad Florística

Para la evaluación de la sensibilidad de la vegetación del proyecto, en base a la información de cubierta vegetal y uso actual del suelo, dentro de cada tipo de vegetación se tomaron en cuenta los siguientes factores: unidades ecológicas, especies de importancia, hábitat, cubierta vegetal y estado de conservación actual.

Unidades Ecológicas - Se incluyen todas las especies vegetales incluidas en el área de estudio y alrededores: Vegetación Arbustiva en Recuperación, Áreas Reforestadas con Eucalipto, Áreas Intervenidas, (pastos). Las áreas intervenidas son áreas donde los impactos ya se han dado y son de carácter permanente. Los bordes de la vía son comunes áreas con cultivos, pastos, así como con vegetación arbustiva y herbácea nativa en recuperación y especies introducidas, principalmente de eucalipto.

Especies de Importancia - Incluye todas las especies vegetales nuevas, endémicas, en peligro de extinción y útiles.

Hábitat - Comunidades de especies restringidas a determinadas zonas.

Cubierta Vegetal - Incluye el suelo superficial con su flora, y su influencia en las zonas aledañas.

Estado de Conservación Actual - Tiene que ver con el estado de conservación actual y el futuro de las zonas con vegetación nativa. Esta evaluación incluye protección legal, acceso, cambios en el uso del suelo.

El Cuadro 25 se presenta un resumen de la sensibilidad florística, de acuerdo con los datos obtenidos en las muestras de vegetación realizadas en el área de influencia del proyecto.

Cuadro 25. Sensibilidad Florística por Área

Tipo de vegetación	Unidades Ecológicas	Especies de Importancia	Hábitat	Cubierta Vegetal	Estado de Conservación Actual	Total
Vegetación arbustiva en recuperación	Media	Baja	Medio	Media	Baja	Media
Plantaciones de eucaliptos	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja

Categorías: Baja, Media, Alta

Fuente: Walsh, 2009.

Elaboración: Consultoría Ambiental 2018.

Vegetación Arbustiva en Recuperación

Este tipo de vegetación se registra en los alrededores y bordes de la quebrada Gualacucho, así como en el sector del Puente Las Juntas. La sensibilidad general de la flora para las áreas

de influencia del proyecto con vegetación arbustiva en recuperación ha sido considerada Media, debido a lo siguiente:

- La unidad ecológica corresponde a las partes internas y bordes de zonas con pendiente en proceso de recuperación. La vegetación original ha sido removida, sin embargo, este tipo de vegetación se constituye actualmente en la principal protección ante procesos erosivos.
- No se registraron especies vegetales de importancia, tampoco se registraron especies vegetales en peligro ni endémicas.
- Los hábitats florísticos han sido transformados y no se encuentran comunidades de especies vegetales que formen hábitats definidos.
- La cubierta vegetal existente son arbustos y herbáceas, así como suelo desnudo.
- El estado de conservación de las especies vegetales no es relevante dada su total intervención. Las especies de estas zonas, por lo general no son raras, ni sensibles a futuros cambios, como aquellos provocados por el hombre, ya que son plantas típicas de áreas en recuperación. Sin embargo, forma parte de la cobertura vegetal protectora.

Plantaciones de Eucaliptos

Las áreas con presencia de bosques de eucalipto se encuentran a lo largo del proyecto vial, en sectores de la Quebrada Gualacucho, así como en los bordes de la carretera existente entre Pelileo hasta las inmediaciones del Puente Las Juntas. Estas áreas presentan una sensibilidad florística baja, pues se trata de una especie vegetal exótica introducida, que genera impactos en la provisión de agua y en el desarrollo y alojamiento de especies andinas de fauna.

Sensibilidad Faunística

Para la evaluación de la sensibilidad de la fauna se tomaron en cuenta los siguientes factores: cambios de hábitat, cambios de niveles de ruido, cambios de niveles de luz, contaminación de agua, suelo o aire. En el Cuadro 26, se presenta con más detalle la sensibilidad faunística de la zona del proyecto.

- Cambios de Hábitat. - Incluye la sensibilidad de comunidades de especies de animales restringidas a determinados hábitats, que serán desplazadas por causa de las distintas actividades del proyecto.
- Cambios de Niveles de Ruido - Se refiere a la sensibilidad de ciertos grupos faunísticos a altos niveles de ruido, especialmente aquellos provocados por actividades humanas.
- Cambios de Niveles de Luz. - Se refiere a la sensibilidad de ciertos grupos faunísticos a los cambios en los niveles de luz, debido al desbroce de zonas cubiertas con vegetación tupida que protegen a algunos animales de la luz del día.
- Contaminación de Agua, Suelo o Aire - Tiene que ver con la sensibilidad de las especies animales a las actividades humanas, que provoquen la contaminación de los cuerpos de agua, suelos o aire en la zona.

Cuadro 26. Sensibilidad faunística de la zona del proyecto.

Tipos de hábitat	Cambio de Hábitat	Cambios de niveles de Ruido	Cambios en los Niveles de Luz	Contaminación de Agua, Suelo o Aire	Total
Vegetación arbustiva en recuperación	Baja	Baja	Media	Baja	Baja
Plantación de Eucalipto	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja

Categorías: Baja, Media, Alta

Fuente: Walsh, 2009.

Elaboración: Consultoría Ambiental 2018.

Vegetación Arbustiva en Recuperación

En general, la sensibilidad de la fauna en vegetación arbustiva en recuperación, cercanas al área del proyecto es baja, debido a lo siguiente:

- Los hábitats faunísticos en las zonas de vegetación arbustiva en recuperación han sido totalmente alterados como el área donde se ubica el presente proyecto.
- La vegetación original ha sido transformada. Esto ha permitido que los nichos ecológicos de los animales desaparezcan y con ellos la mayoría de especies de la fauna nativa. Por lo tanto, la fauna que queda en estas zonas no es sensible a las actividades del proyecto.
- Los niveles de ruido de las actividades del AIMS no afectarían a las pocas especies de animales que quedan en zonas de vegetación arbustiva en recuperación.
- Los niveles de luz que producirían las actividades del proyecto durante la fase de construcción (Retiro de vegetación) y operación, no afectarían a las pocas especies de animales que quedan en zonas de vegetación arbustiva en recuperación.

Plantaciones de Eucalipto

Las plantaciones de eucalipto se encuentran en el proyecto en los bordes de la vía (Gualacucho, tramo pelileo-El Pingue). Estas áreas presentan una sensibilidad faunística baja, pues el desarrollo y alojamiento de especies andinas de fauna es baja en estas áreas.

8.2.3. Sensibilidad del Componente Social

La clasificación de la sensibilidad para el componente social consideró los parámetros que afectarán el estilo y la calidad de vida de la población en las áreas de influencia del proyecto vial. De acuerdo a la información de línea base recopilada y a las actividades del proyecto, se consideraron los siguientes parámetros para el análisis de sensibilidad social:

- Afectación a la población por actividades de construcción
- Afectación a la población por generación de empleo

Descripción de Sensibilidad

Las actividades del proyecto que afectarían al componente social se indican en el Cuadro 27.

Cuadro 27. Sensibilidad Social

Áreas de Influencia	Afectación a la población por Actividades de la Construcción.	Afectación a la Población por Generación de Empleo	Total
AID	Alta	Baja	Alta
AII	-	Baja	baja

Categorías: Baja, Media, Alta

Fuente: Walsh, 2009.

Elaboración: Consultoría Ambiental 2018.

Descripción de los Parámetros Sociales Evaluados

La evaluación de la sensibilidad del proyecto se realizó teniendo en cuenta las áreas analizadas en la Línea Base Social. Se establecieron espacios del área de implantación del proyecto vial y los centros y asentamientos poblacionales existentes, para la evaluación de los parámetros sociales de sensibilidad que se presentan a continuación:

Afectación a la Población por Actividades de Construcción. - Las actividades de construcción y ampliación de la vía causarán polvo y ruido, molestias y congestión vial, cierres temporales de vías, afectación a servicios básicos, entre otros, que podrán afectar a la población dentro del AID y usuarios que transitan la vía en intervención y otras secundarias. Este impacto se considera negativo que podría afectar el desempeño de las actividades sociales y económicas de los pobladores. Este impacto, sin embargo, puede ser controlado y mitigado siguiendo las medidas propuestas en el Programa de Manejo de Tráfico del Plan de Manejo Ambiental que propone la Consultora.

Afectación a la Población por Generación de Empleo. - Las actividades de construcción y operación de la vía presentan un potencial de empleo para la población de las comunidades cercanas al AID e Indirecta, en especial de los cantones Pelileo y Baños y sus parroquias. Este impacto se considera positivo ya que aumentará las oportunidades de empleo de la población local y elevará sus estándares de condiciones de vida.

8.2.4. Sensibilidad del Componente Arqueológico y Bienes Patrimoniales

Los sitios con vestigios Arqueológicos en las áreas de influencia directa del proyecto han sido incluidos en las descripciones del diagnóstico del proyecto. Ocho sitios se ubican en territorios del cantón Pelileo y 5 en el cantón Baños. De estos sitios, únicamente uno, el número 7, Barrio Oriente, se ubica dentro del AID en el tramo de la vía Pelileo-Baños. En este tramo, no se efectuarán trabajos de ensanchamiento de la vía existente, sino que se realizarán trabajos de reforzamiento de la carpeta asfáltica actual. Por esta razón, la sensibilidad en este componente es considerado Bajo. De todos modos, en el Plan de manejo Ambiental, de acuerdo a la Legislación vigente y referida al tema, se contemplan actividades en pro de la prevención y manejo.

Por otra parte, en el Cantón Baños de Agua Santa, se registran 6 bienes inmuebles patrimoniales relacionados con las zonas del trazado de la ampliación del proyecto vial. Una vez realizada la verificación tanto en el campo como en los planos de los mencionados bienes inmuebles, en la franja de ampliación de la vía, se determina que cinco de ellos se hallan fuera del proyecto. Para el sexto bien-inmueble, ubicado en la abscisa 19+626 (Clave

catastral 18-02-50-01-08-41-15, el código BI-18-02-50-000-000012 y coordenadas 9°44.968 N – 784.627 E), se verifica que una arista (Columna de madera del portal) está implantada en la parte final de la berma / acera izquierda según la sección típica, pero que no afecta de ninguna manera la implantación general del inmueble. A pesar de lo expuesto, en la versión final de los planos de diseño vial definitivo, se tomarían medidas para evitar que la columna de madera referida pueda tener alguna afectación.

9. Análisis de Alternativas.

De acuerdo a los requerimientos técnicos y de diseños del proyecto vial, se efectúan los análisis de alternativas para el proyecto vial Pelileo-Baños. Las alternativas factibles se manifiestan y analizan en los sectores urbano rurales de la ciudad de Pelileo (Redondel de Corte hasta Chambag) mientras que para el tramo entre el distribuidor de tráfico Pelileo-Riobamba-Baños, sector de Chambag, hasta el ingreso a la ciudad de Baños, debido a la topografía particular de estas zonas, la ampliación se lo realizará sobre el trazado de la vía existente. En esta dirección, se analizan las siguientes alternativas factibles, incluyendo la alternativa 0 o “Sin Proyecto”.

9.1. Metodología

El análisis de las alternativas del proyecto vial, se efectuó en base a la metodología de Medición con Escala, Puntuación o Jerarquización de Alternativas (Canter, 1998), que es uno de los métodos de toma de decisiones multicriterio o multiatributo. La base de esta metodología permite analizar procedimientos cualitativos y descriptivos y lograr una interpretación cuantitativa en base a puntuaciones de una matriz abierta.

Para estructurar la matriz abierta, se definieron 3 componentes y 10 indicadores de evaluación. Los componentes evaluados son los siguientes:

- Ecológico Ambiental
- Socioeconómico y Cultural
- Técnico

A los indicadores de evaluación y de acuerdo a la información ecológica, socioeconómica y técnica disponible para el área del proyecto, se les asignó un valor ponderado (Peso Específico), que en si representa el nivel de importancia que tiene dicho indicador en el contexto local donde se desarrollará el proyecto.

Por otra parte, para el proceso de Calificación/Evaluación, se usó la siguiente escala, cuya valoración fue definida por el equipo Consultor:

- 1 = No Recomendable
- 2 = Medianamente Recomendable
- 3 = Recomendable
- 4 = Muy Recomendable.

De acuerdo a los criterios definidos en la escala valorativa, cada alternativa podría tener una calificación de 4, cuando sea la mejor alternativa (si es del caso o así lo amerita) o de 1, cuando sea la peor alternativa. Así por ejemplo, la alternativa que sea la que más aporta a la

contaminación de los centros poblados por gases provenientes de la circulación de vehículos, recibiría la calificación de 1 (No Recomendable), y la que se considera que menos afecta, recibiría la calificación de 4 (Muy Recomendable).

9.2. Descripción de las Alternativas

9.2.1. Alternativa “Sin” Proyecto

La situación "Sin" proyecto, constituye la carretera existente que se inicia en el redondel “El Corte” en las coordenadas 770.623 Este y 9°852.411 Norte, sitio desde el cual se desarrolla por avenidas y calles de Pelileo en una longitud de 4,00 Km; continúa por zonas rurales en sentido oeste-este, por una topografía montañosa de cruce de la cordillera oriental de los Andes con pendientes longitudinales pronunciadas, cruza las comunidades de Guadalupe, El Pingue, el puente Las Juntas sobre el río Chambo, Juive Grande (sector Los Pájaros), Juive Chico, puente bailey de 2 carriles y finaliza en Baños en el puente sobre el río Bascún en las coordenadas 786200 Este y 9845460 Norte (Anexo 5).

El tramo Pelileo-Baños tiene una longitud aproximada de 22,00 Km y características de carretera Clase III de acuerdo a las Normas de Diseño Geométrico del MTOP, con una sección transversal de 11,30 m, conformada por 2 carriles de 3,65 m, espaldones externos de 0,50 m a cada lado, cunetas de 1,00 m y superficie de rodadura de carpeta asfáltica. En cambio, el cruce del área urbana de Pelileo tiene una longitud de 4,00 Km que recorre avenidas de 4 carriles y calles con carpeta asfáltica. Las características geométricas del tramo rural, se presentan en el Cuadro 28.

CUADRO 28. Características geométricas del tramo existente (Sin Proyecto).

CARACTERISTICA	DESCRIPCION
Topografía	Montañosa
Longitud (Km.)	22,00
Ancho de calzada (m.)	9,30
Número de carriles	2
Ancho de carril (m.)	3,65
Ancho espaldones (m.)	0,50
Ancho de cunetas (m.)	1,00
Superficie rodadura	Hormigón flexible
Rugosidad (IRI)	4,50
Altura promedio (m.s.n.m.)	2200
Puentes	2
Velocidad de diseño (Km. /h.)	60

Fuente: Estudio de Factibilidad, Consorcio Pelileo-Baños, 2018

“Sin proyecto”, en el funcionamiento y utilización de esta vía, se mantendrían los siguientes problemas e inconvenientes:

- Altos niveles de congestamiento de vehículos en el tramo vial Pelileo-Baños.
- Altos niveles de riesgo de accidentes en zonas pobladas.
- Demoras y pérdida de tiempo en el traslado especialmente entre las dos ciudades señaladas.
- Altos niveles de generación de gases y humo de la combustión de vehículos en zonas pobladas.
- Altos niveles de riesgo de accidentes de tránsito en el tramo vial.

- Alta generación de ruido y vibraciones en zonas pobladas.

9.2.2. Alternativa 1

Esta ruta considera la utilización del Paso Lateral actual para, desde el sector de coordenadas 770.618, 9°852.372 descender y empujar con la vía actual Pelileo-Baños en el sector de coordenadas 775.222, 9°852.059. Según esto, la vía estaría comprendida por la ampliación y rectificación del Paso Lateral existente, de 2 carriles a 4 carriles, en una longitud de casi 3 km y en la construcción de un tramo nuevo, en 4 carriles, un poco más de 2 km de longitud.

Por lo expuesto, la Ruta 1 tendría una longitud aproximada de 5,3 km, 3 de los cuales recorren por el Paso Lateral actual, ampliándolo a 4 carriles, y 2,3 km que recorren por un trazado nuevo, a media ladera. En el Anexo 5 se muestra un esquema en planta de la Ruta 1.

Los datos más relevantes de la alternativa 1:

- La longitud total es de 5,3 Km, de los cuales 2,3 km corresponden a la apertura de vía nueva.
- El trazado atraviesa terrenos montañosos y ondulados.
- La pendiente longitudinal máxima de la vía sería 12%.
- No requiere obras de arte mayores.
- Cortes a media ladera en una longitud aproximada de 1,5 km.
- Atraviesa zonas urbanas.

9.2.3. Alternativa 2

Esta alternativa considera la utilización del Paso Lateral actual, partiendo del distribuidor de tráfico de El Corte de coordenadas 770.618, 9°852.372, recorre por la parte alta de la vía actual Pelileo-Baños para finalmente descender y empujar con la vía Riobamba-Cotaló en el sector de coordenadas 776.776, 9°847.977. Desde este punto, la vía Riobamba – Cotaló sería ampliada a 4 carriles, en una longitud de aproximadamente 2,5 km hasta empujar con la vía actual Pelileo – Baños en el sector de coordenadas 776.923, 9°849.227.

La Ruta 2, por lo expuesto, tendría una longitud aproximada de 12 km, 3 de los cuales recorrerían por el Paso Lateral actual, ampliándolo a 4 carriles, 6,5 km de un trazado nuevo que mayoritariamente recorrería de manera paralela a la vía actual Pelileo-Baños, y finalmente de un tramo de 2,5 km que correspondería a la ampliación de la vía Cotaló – Riobamba a 4 carriles, para empujar con la vía actual Pelileo – Baños en las coordenadas 776.923, 9°849.227. En el Anexo 5 se muestra un esquema en planta de la Ruta 2.

Los datos más relevantes de la Ruta 2:

- La longitud total aproximada es de 12 Km, de los cuales 6.5 km corresponden a la apertura de vía nueva.
- El trazado atraviesa terrenos montañosos y ondulados.
- La pendiente longitudinal máxima de la vía sería 10%, salvo la ampliación de la vía Riobamba – Cotaló, que tiene pendientes máximas del 12%.
- Requiere de un puente importante de 120 a 300m de luz.

- Atraviesa zonas urbano-marginales, campos de cultivos y bosques plantados.

9.2.4. Alternativa 3

Esta ruta consiste en el trazado de una carretera nueva que, partiendo del distribuidor de tráfico de El Corte (sector de coordenadas 770.618, 9°852.372), recorre por encima del trazado de la Ruta 2 para finalmente descender y empatar con la vía Riobamba – Cotaló en el sector de coordenadas 776.776, 9°847.977 (mismo sitio en el que se empataría la Ruta 2).

Desde este punto, la vía Riobamba – Cotaló sería ampliada a 4 carriles, en una longitud de aproximadamente 2,5 km hasta empatar con la vía actual Pelileo – Baños en el sector de coordenadas 776.923, 9°849.227. Según esto, la vía estaría comprendida por una vía nueva, en 4 carriles, de casi 9,5 km y en la ampliación de la vía Cotaló – Riobamba en aproximadamente 2,5 km. En el Anexo 5 se muestra un esquema en planta de la Ruta 3.

Los datos más relevantes de la Ruta 3:

- La longitud total aproximada es de 12 Km, de los cuales 9.5 km corresponden a la apertura de vía nueva.
- El trazado atraviesa terrenos montañosos y ondulados.
- La pendiente longitudinal máxima de la vía sería 12%. De igual manera, la ampliación de la vía Riobamba – Cotaló tendría una pendiente máxima del 12%.
- Requiere de un puente importante de 120 a 300 m de luz.
- Atraviesa zonas urbano-marginales, cultivos y bosques plantados.

9.2.5. Alternativa 4

Esta ruta es una modificación de la Alternativa 3 en relación con la Alternativa 2. Consiste en el trazado de una carretera nueva que, partiendo del distribuidor de tráfico de El Corte (sector de coordenadas 770.618, 9°852.372), recorre por encima del trazado de la Ruta 2, coincidiendo con el trazado de la Ruta 3 en los primeros 3.5 km para finalmente recorrer por el mismo trazado que la Ruta 2.

La Ruta 4, por lo expuesto, tendría una longitud aproximada de 12 km, de los cuales 3,5 recorrerían por la alternativa 3, con una vía nueva en 4 carriles, 6,5 km de un trazado nuevo que mayoritariamente recorrería de manera paralela a la vía actual Pelileo-Baños, y finalmente de un tramo de 2,5 km que correspondería a la ampliación de la vía Cotaló – Riobamba a 4 carriles, para empatar con la vía actual Pelileo – Baños en las coordenadas 776.923, 9°849.227. En el Anexo 5 se muestra un esquema en planta de la Ruta 4.

Los datos más relevantes de la Ruta 4:

- La longitud total aproximada es de 12 Km, de los cuales 9.5 km corresponden a la apertura de vía nueva.
- El trazado atraviesa terrenos montañosos y ondulados.
- La pendiente longitudinal máxima de la vía sería del 12%.
- Requiere de un puente importante de 120 a 300m de luz.
- Es la ruta que goza de la predilección de la población de Pelileo.

- Atraviesa zonas urbano-marginales, campos de cultivo y bosques plantados.

9.3. Resultados de la Evaluación de Alternativas

9.3.1. Ponderación, calificación y selección de alternativas

Para el análisis de las diferentes alternativas planteadas y consideradas para la selección de rutas, se han establecido ocho aspectos como los más importantes a considerar en cada una de ellas:

- Desde el punto de vista técnico:
 - Estabilidad geológica
 - Trazado geométrico
- Desde el punto de vista económico:
 - Costos de inversión inicial
 - Vida útil.
- Desde el punto de vista ambiental:
 - Afectaciones a cultivos y árboles.
 - Aumento de contaminación, accidentes y enfermedades en zona poblada.
- Desde el punto de vista social:
 - Afectaciones a infraestructura social (Pública y Privada).
 - Aceptación social

A todos los aspectos analizados se ha dado una ponderación de 13%, excepto a afectaciones a cultivos y árboles que se ha dado una ponderación de 9%.

9.3.2. Calificación de alternativas

De acuerdo a los criterios definidos para la evaluación, cada ruta podría tener una calificación de 4, cuando sea la mejor alternativa (si es del caso o así lo amerita) o de 1, cuando sea la peor alternativa. Así, por ejemplo, la alternativa que dentro de las 4 consideradas sea la más costosa para la construcción recibiría la calificación de 1, y la menos costosa recibiría la calificación de 4 (Cuadro 29).

9.3.2.1. Estabilidad Geológica

Desde el punto de vista de la estabilidad geológica, es conveniente indicar que la Ruta 1 atraviesa una zona de deslizamiento antiguo, por lo que, esta ruta podría presentar problemas de asentamientos, hundimientos o deslizamientos por la influencia del agua o de fenómenos sísmicos.

Las Rutas 2, 3 y 4 atraviesan formaciones competentes por lo que se podría manifestar que, en comparación con la Ruta 1, las tres serían más estables, sin embargo, al considerar que las Rutas 2 y 4 tendrían cortes y rellenos de menor magnitud que la Ruta 3, se inferiría que las Rutas 2 y 4 son las mejores desde el punto de vista de estabilidad geológica.

Por lo expuesto, la Ruta 1 ha recibido una calificación de 1, la Ruta 4 de 4, la Ruta 3 de 2 y la Ruta 2 de 4. (Cuadro 29).

Cuadro 29. Resultados de la evaluación de alternativas

PONDERACIÓN DE INDICADORES Y CALIFICACIÓN PARA LA SELECCIÓN DE RUTAS										
COMPONENTE	INDICADORES DE EVALUACIÓN	Ponderación	Ruta 1		Ruta 2		Ruta 3		Ruta 4	
			Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
Técnico	Estabilidad geológica	13	1	13	4	52	2	26	4	52
	Trazado geométrico	13	2	26	4	52	1	13	3	39
Económico	Costos de inversión inicial	13	4	52	3	39	1	13	2	26
	Vida útil	13	1	13	2	26	4	52	3	39
	Afectaciones a cultivos y árboles	9	4	36	3	27	2	18	2	18
	Aumento de contaminación, accidentes y enfermedades en zona poblada	13	1	13	2	26	4	52	3	39
Social	Aceptación social	13	1	13	1	13	4	52	4	52
	Afectaciones a infraestructura pública y privada	13	4	52	3	39	2	26	2	26
Total		100		218		274		252		291
Orden de viabilidad para selección de alternativas:				4		2		3		1
CALIFICACIÓN/VALORACIÓN										
1: No recomendable										
2: Medianamente recomendable										
3: Recomendable										
4: Muy recomendable										

Fuente: Estudio de alternativas, equipo técnico Consorcio Pelileo-Baños, 2018

9.3.2.2. Trazado Geométrico

Desde el punto de vista de trazado geométrico, las rutas de mejores características serían las 1, 2 y 4, por lo que han recibido calificaciones de 2, 4 y 3 respectivamente, puesto que las tres cumplen con las recomendaciones del Manual de Diseño Geométrico de Carreteras MOP 2003 para vías tipo RI sobre terrenos montañosos (salvo sus respectivos tramos finales, que tienen pendientes del 12%); en el caso de la Ruta 2 tiene mejores características en su trazado vertical que la 4.

La Ruta 3 tendría un trazado vertical tal que, a más de su tramo final, se tendrían varios segmentos de pendientes de entre el 10 y el 12%, por lo que ha recibido una calificación de 1 (Cuadro 29).

9.3.2.3. Costos de Construcción

Se estima que las Rutas 3 y 4 serían las que más costos de construcción representen debido a que corresponderían a la construcción de una vía nueva, en 4 carriles, en aproximadamente 9,5 km, y a la ampliación de una vía, de 2 carriles a 4, en aproximadamente 2,5 km. La Ruta 1 sería la que menos costos de construcción represente debido a su corta longitud, en comparación con las otras rutas, y correspondería a la construcción de una nueva vía, en 4 carriles, en aproximadamente 2 km y a la ampliación de una vía, de 2 carriles a 4, en aproximadamente 3 km.

La Ruta 2 representaría un costo de construcción menor que el de las Rutas 3 y 4 pero mayor que el de la Ruta 1, por corresponder a la construcción de una nueva vía, en 4 carriles, en aproximadamente 6,5 km y a la ampliación, de 2 a 4 carriles, en aproximadamente 5,5 km.

Por lo expuesto, la Ruta 1 ha recibido una calificación de 4, la Ruta 3 de 1, la Ruta 4 de 2 y la Ruta 2 de 3 (Cuadro 29).

9.3.2.4. Vida Útil

La tendencia de las ciudades con la construcción de Pasos Laterales es a crecer o a desarrollarse hacia ese sector. Con ese antecedente, se estima que la vida útil de la Ruta 1 sería corta pues en pocos años se consolidaría el sector y se requeriría de un nuevo Paso Lateral, teniéndose que optar por las Rutas 2, 3 ó 4. Las Rutas 2, 3 y 4 tendrían una vida útil similar por tener características similares en cuanto a longitud de vía y a densidad poblacional actual en sus zonas aledañas. Por lo expuesto, a la Ruta 1 se ha dado una calificación de 1. A las Rutas 2, 3 y 4, se ha dado calificaciones de 2, 4 y 3 respectivamente (Cuadro 29).

9.3.2.5. Afectaciones a Cultivos y Árboles

La Ruta 1, por ser la más corta es la que menos afecciones haría a los cultivos y árboles existentes. Las Rutas 3 y 4, por tener una buena parte de construcción nueva, son las que más afecciones harían. Por lo indicado, a la Ruta 1 se ha asignado una calificación de 4, a las Rutas 3 y 4 se ha dado una calificación de 2 y a la Ruta 2 una calificación de 3 (Cuadro 29).

9.3.2.6. Aumento de Contaminación, Accidentes y Enfermedades en Zona Poblada

La Ruta 1, por estar más cerca de la zona poblada es la que más incrementará contaminaciones, accidentes y enfermedades, por lo que ha recibido una calificación de 1. Las Rutas 2, 3 y 4 incrementarán esos aspectos en menor proporción, por lo que han recibido una calificación de 2, 4 y 3 en función del alejamiento de la ciudad de Pelileo (Cuadro 29).

9.3.2.7. Afectaciones a Propiedad Pública y Privada

La Ruta 1, por ser la más corta es la que menos afectaciones haría a la propiedad privada. Las Rutas 3 y 4, por tener una buena parte de construcción nueva, son las que más afecciones harían. Por lo indicado, a la Ruta 1 se ha asignado una calificación de 4, a las Rutas 3 y 4 se ha dado una calificación de 2 y a la Ruta 2 una calificación de 3 (Cuadro 29).

9.3.2.8. Aceptación Social

En base a los resultados de socialización y análisis técnico de las alternativas efectuadas, a nivel de Autoridades y Técnicos del GAD de Pelileo, incluyendo la realización de una Asamblea Pública en el Municipio, se ha establecido que las Rutas 3 y 4 son las más aceptadas por la población de Pelileo. Las Rutas 1 y 2 no son aceptadas desde el punto de vista social. Por lo expuesto, las Rutas 3 y 4 han recibido una calificación de 4, y las Rutas 1 y 2 de 1 (Cuadro 29).

La Ruta 4, resultó de la decisión de descartar el tramo inicial de la Ruta 2 y aceptar el tramo inicial de la ruta 3. Por tal motivo, el Acuerdo obtenido en la Asamblea Pública efectuada en el Municipio de Pelileo y plasmada en el Acta del 27 de julio 2017, señala textualmente: "Acta de aceptación de la alternativa No. 3 en la parte inicial para que en la parte final se tome la alternativa No. 2" ... (Anexo 5, 5A, B y C).

9.4. Conclusiones y Recomendaciones

El objetivo de este estudio ha sido el de contribuir a la búsqueda de la ruta económica, ambiental y técnicamente más conveniente, considerando que el Paso Lateral de Pelileo debería tener características de una vía Clase RI o RII, según las Normas de Diseño Geométrico del Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTOB).

Luego del análisis técnico, económico, ambiental y social realizado, el Consorcio ha establecido que las Rutas 2 y 4 son las más convenientes, estableciéndose una mejor calificación para la Ruta 4, principalmente por la aceptación social de la que goza en la población local, cuyas opiniones se hallan registradas en diferentes memorias e informes técnicos que se adjuntan al presente informe.

10. Diagnóstico Ambiental-Línea Base.

10.1. Medio Físico

10.1.1. Caracterización Climática, Cuencas de Drenaje e Hidrología

10.1.1.1. Metodologías

Para la descripción climática (Temperatura y Precipitación), Heliofanía, Humedad Relativa, Nubosidad, Evapotranspiración, así como de las cuencas hídricas y de los aspectos hidrológicos, en las áreas de influencia directa e indirecta (AID y AII), el presente diagnóstico ambiental utiliza la información generada por el Consorcio Pelileo Baños (Estudio Hidrológico, 2018). El estudio en referencia, para los análisis e interpretación de la información, utiliza información de las siguientes estaciones meteorológicas relacionadas con las áreas del proyecto: Baños, Patate, Querochaca, Huambaló y Ambato. Todas las estaciones son del INAMHI con datos al menos de 20 años de información. La ubicación y las características de las estaciones en el Cuadro 30 y Figura 8.

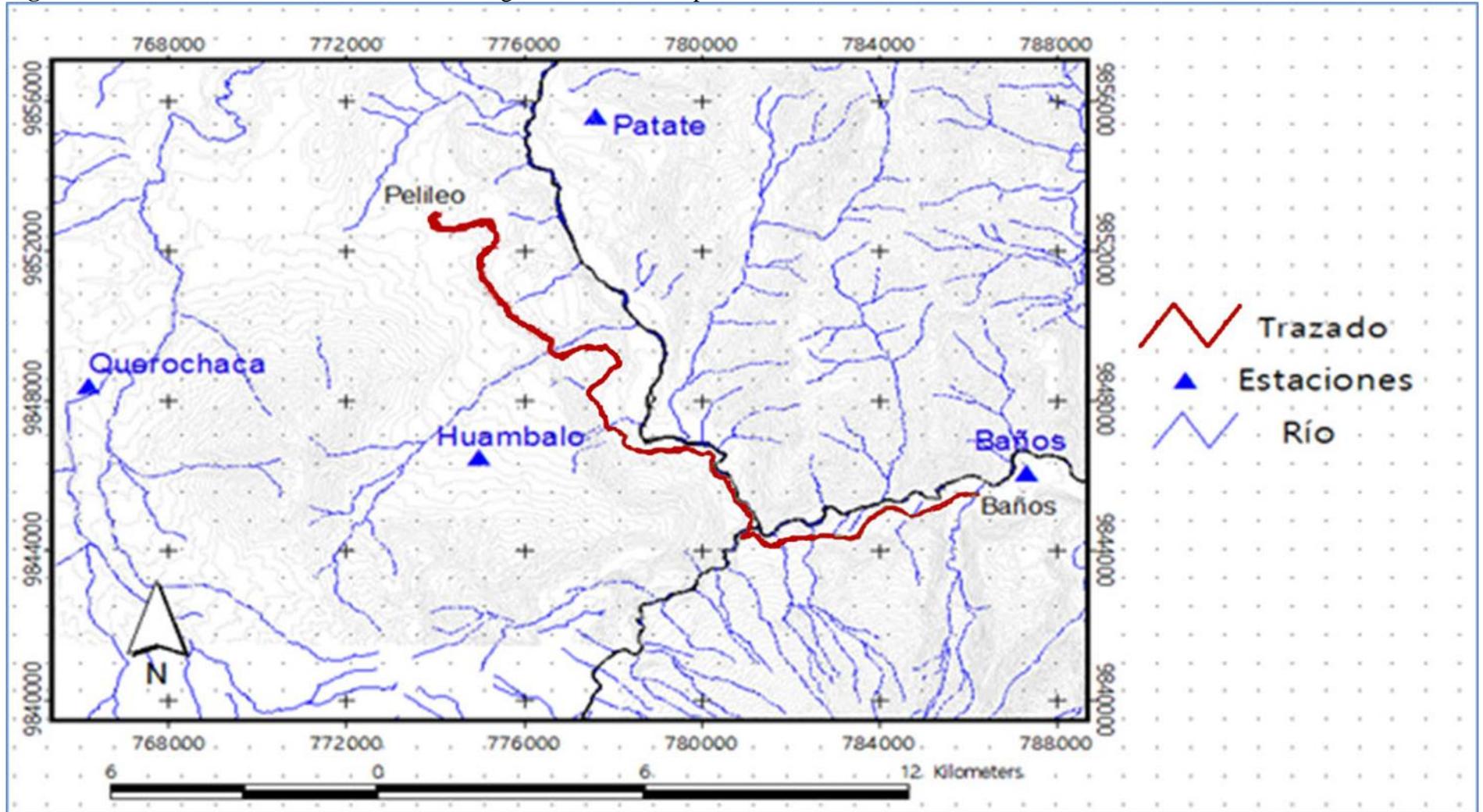
Cuadro 30. Estaciones meteorológicas existentes en el área de influencia del proyecto

Estación	Código	Tipo	UTMx (m)	UTMy (m)	Cota msnm
Baños	M-029	Climatológica	787319	9846052	1846
Patate	M-126	Climatológica	777764	9855639	2220
Querochaca	M-258	Climatológica	766455	9848746	2865
Huambaló	M-380	Pluviométrica	775133	9846526	2880
Ambato	M -028	Climatológica	764470	9850654	2680

Fuente: Estudio Hidrológico, Consorcio Pelileo-Baños, 2018

Para la descripción de la velocidad y dirección del Viento, se utilizó información disponible en los Boletines meteorológicos de la provincia del Tungurahua, publicado por el Gobierno Provincial de Tungurahua el INHAMI y SENAGUA. Las estaciones meteorológicas que reportan la información sobre el parámetro señalado son: Guadalupe, Código MT-005; Colegio Araujo, Patate, Código PV-0001; Colegio Araujo del INHAMI, M0126; Colegio AJ Sucre de Patate, Código MT-0002; Estación Baños, Código MT006 (Información estaciones, ver Anexo 6).

Figura 8. Ubicación de estaciones meteorológicas consideradas para el estudio.



Fuente: Estudio Hidrológico, Consorcio Pelileo-Baños, 2018

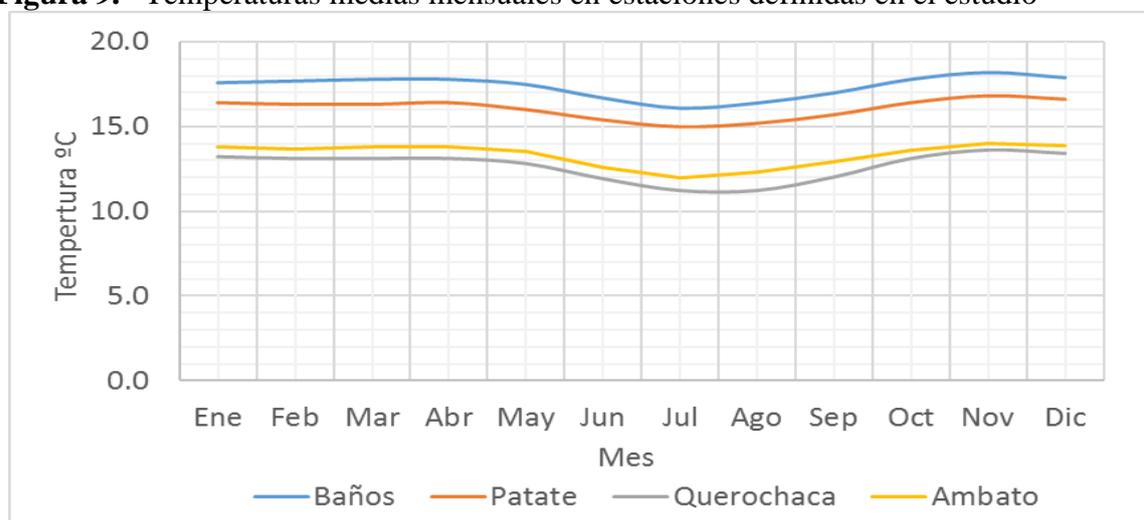
10.1.1.2. Resultados

10.1.1.2.1. Temperatura

En cuanto al parámetro de temperatura, éste está directamente relacionado con la altitud respecto del nivel del mar. De las 4 estaciones principales, 3 de ellas son climáticas ordinarias y presentan el registro de temperaturas en su información a excepción de Huambaló, que es únicamente pluviométrica. En este caso, se adiciona la estación de Ambato.

Las temperaturas han sido procesadas a nivel mensual para la serie de datos disponible. El régimen de temperaturas mensuales se indica en la Figura 9 y en el Cuadro 31. Se puede notar que las temperaturas medias anuales en las estaciones bordean los 12 a 18 °C para todas las estaciones.

Figura 9. Temperaturas medias mensuales en estaciones definidas en el estudio



Fuente: Estudio Hidrológico, Consorcio Pelileo-Baños, 2018

Cuadro 31. Registros de Temperaturas medias mensuales (°C)

Estación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Baños	17.6	17.7	17.8	17.8	17.5	16.7	16.1	16.4	17.0	17.8	18.2	17.9	17.4
Patate	16.4	16.3	16.3	16.4	16.0	15.4	15.0	15.2	15.7	16.4	16.8	16.6	16.0
Querochaca	13.2	13.1	13.1	13.1	12.8	11.9	11.2	11.2	12.0	13.1	13.6	13.4	12.6
Ambato	13.8	13.7	13.8	13.8	13.5	12.6	12.0	12.3	12.9	13.6	14.0	13.9	13.3

Fuente: Estudio Hidrológico, Consorcio Pelileo-Baños, 2018.

Las temperaturas varían poco a lo largo del año, presentándose las máximas temperaturas promedios en el mes de noviembre con valores cercanos a los 18°C para Baños y de 13.4°C para Querochaca. Se presentan valores mínimos en el mes de Julio con promedios de 16°C y 11°C, respectivamente.

Debido a que la temperatura varía en función de la altitud, se puede generar una relación de temperaturas de la zona de interés a partir de una relación lineal entre las estaciones empleadas en el análisis, siendo éstas Baños, Patate, Querochaca y Ambato. La diferencia de altitudes es aproximadamente de 1000 m entre los 1800 m.s.n.m y 28000 m.s.n.m. que

representa correctamente a la región de estudio. Esta expresión es adecuada para la caracterización de este parámetro, la misma que se indica a continuación:

$$T = 26.40 - 0.0048A$$

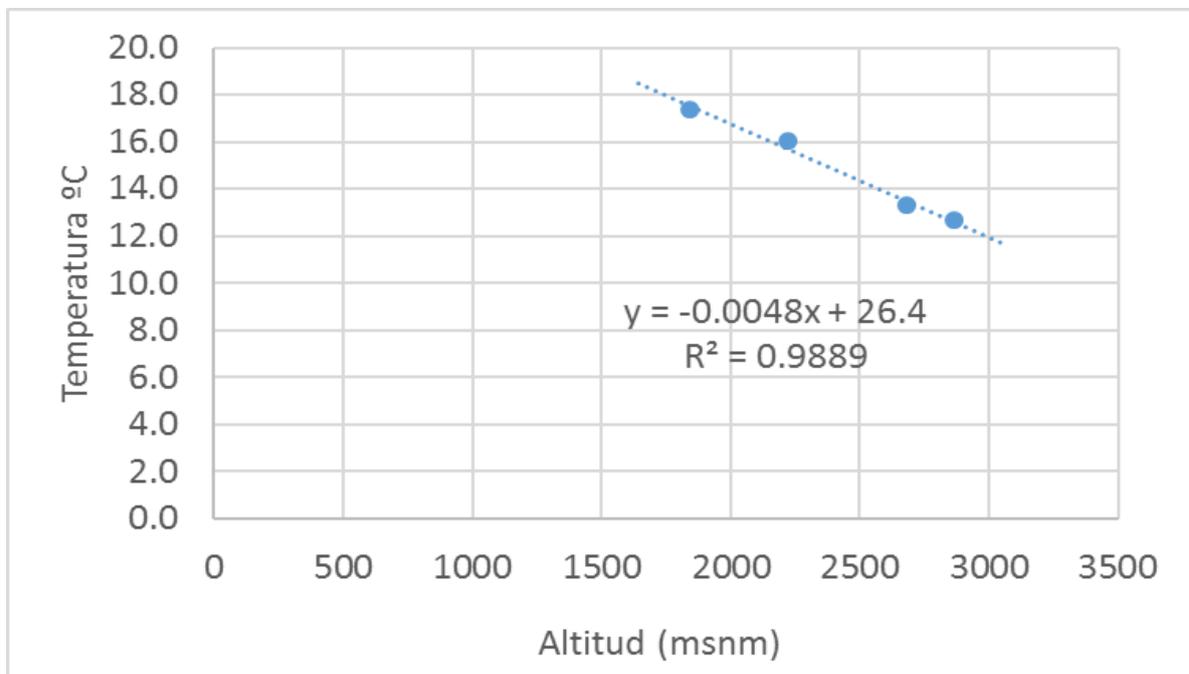
En Donde:

T: Temperatura media (°C)

A: Altitud (m s.n.m)

Con esta expresión se puede determinar la temperatura media esperada para cualquier altitud deseada dentro del rango de análisis mencionado anteriormente. El ajuste de los valores de éste parámetro para las estaciones de control se indica en la Figura 10.

Figura 10. Ajuste lineal de temperaturas en función a la altitud



Fuente: Estudio Hidrológico, Consorcio Pelileo-Baños, 2018

Esta ecuación es obtenida a partir de una regresión lineal, la cota de medición de la estación con la temperatura media de la serie histórica disponible. Este ajuste se considera exitoso y puede emplearse para los fines pertinentes.

Temperaturas Máximas y Mínimas Absolutas

Se realizó la recopilación de información del parámetro de temperaturas absolutas para la región, las estaciones con información son Ambato, Patate y se incluye Baños en el caso de las temperaturas mínimas absolutas.

El resumen de la información procesada a escala mensual se presenta en el Cuadro 32.

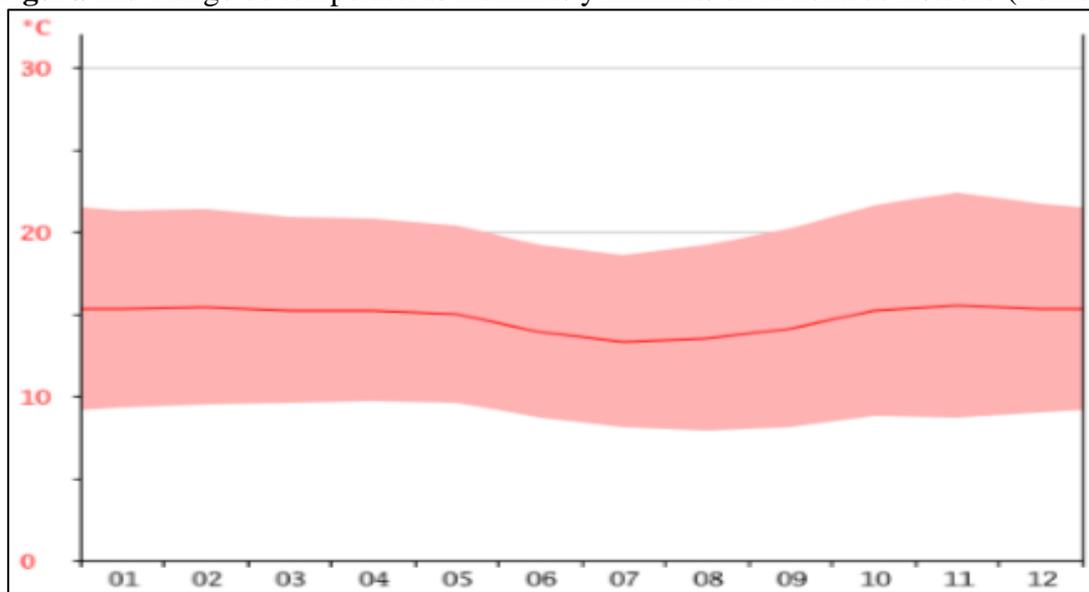
Cuadro 32. Registros de Temperaturas máximas y mínimas absolutas (°C)

Temperaturas máximas absolutas (°C)														
Estación	Cód	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Ambato	M028	26.3	26.6	25.7	24.6	24.2	25.2	23.1	22.7	23.8	26	26.6	26.5	26.6
Patate	M126	27.5	27.5	29	28.2	26	25.5	25.2	25.3	26.8	28.8	29.2	28	29.2
Temperaturas mínimas absolutas (°C)														
Estación	Cód	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Ambato	M028	2.8	2.2	1.4	3.5	2.8	-0.6	1.6	2	1	2	1.8	1.9	-0.6
Baños	M029	5.5	5.5	6.5	6.5	6	7	5.5	6	6.5	5	7.2	7.5	5
Patate	M126	5.6	7	6	7.1	5.4	4.5	2.4	3.1	5	6	3.4	6	2.4

Fuente: Estudio Hidrológico, Consorcio Pelileo/Baños, 2018.

En cuanto a la oscilación de las temperaturas de verano e invierno para las temperaturas medias, máximas y mínimas se considera la aplicación regional de clima del Ecuador que presenta la siguiente variación de la temperatura indicada en la Figura 11. El análisis considera como lugar de ubicación a la ciudad de Pelileo y representativa de la región.

Figura 11. Rango de temperaturas máximas y mínimas en la zona de Estudio (Pelileo)



Fuente: Estudio Hidrológico, Consorcio Pelileo/Baños, 2018.

Para la región de Baños los valores recopilados de los anuarios del INAMHI se indican en el Cuadro 33.

Cuadro 33. Temperatura máxima y mínima de la región de Baños

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Temperatura media (°C)	17.6	17.7	17.8	17.8	17.5	16.7	16.1	16.4	17.0	17.8	18.2	17.9	17.4
Temperatura mín. (°C)	13.1	13.2	13.4	13.4	13.2	12.6	12	11.9	12.1	12.8	12.8	12.8	12.8
Temperatura máx. (°C)	22.2	22.3	22.4	22.5	22.3	21.6	21.1	21.7	22.5	23	23.3	22.9	22.3

Fuente: Estudio Hidrológico, Consorcio Pelileo/Baños, 2018.

Evidentemente al estar el proyecto en un rango de variación altitudinal importante, las temperaturas máximas y mínimas serían diferentes, en caso del inicio del proyecto en Pelileo las temperaturas máximas y mínimas promedios están en el rango de 8°C y 20°C, mientras que para el sector de Baños las temperaturas están del orden de los 12°C a los 23°C

10.1.1.2.2. Heliofanía (Horas de Sol)

La cantidad de sol se expresa en número de horas por día, o en la relación entre el número real de horas de sol (n) y el número potencial de horas de sol (N), lo cual depende de la latitud y de la época del año. En el presente caso la información que se ha recopilado son las horas de sol en dos estaciones, correspondiente a Ambato y Baños que permiten conocer con bastante claridad las horas de brillo de sol que se presentaría en la zona de estudio. A continuación, se presenta en el Cuadro 34 los valores medios mensuales de horas de sol de las estaciones cercanas al proyecto.

Cuadro 34. Horas de sol esperado en la zona de estudio

Valores mensual y anual de Heliofanía (h/sol)														
Estación	Cód	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Ambato	M028	166.2	134.6	132.5	134.7	137	123.3	131.1	140.4	134.5	168.9	168.1	169.2	1741
Baños	M029	146.1	123.2	109.1	113.8	123.8	105	96.1	113.1	123.1	143.3	154.4	160.6	1511

Fuente: Estudio Hidrológico, Consorcio Pelileo/Baños, 2018.

En cuanto a las horas de sol de la región se puede considerar que se espera anualmente un rango entre 1500-1750 horas de brillo, con un promedio diario entre 4 y 5 horas de luminosidad efectiva.

10.1.1.2.3. Nubosidad

La nubosidad que ha sido medida en octavos, es una apreciación de la cantidad de nubes que cubren el cielo; correspondiendo un valor de 8 a cielo completamente cubierto.

El comportamiento de las nubes tiene directa relación con las épocas del año y se observa en toda la región que durante los meses de verano el cielo se encuentra algo menos cubierto de nubes, sin embargo, con mínimas diferencias con valores aproximados a 6 como promedio casi durante todo el año. En el Cuadro 35 se presenta un resumen de las nubosidades medias mensuales determinadas para las estaciones de la región con información

Cuadro 35. Nubosidad esperada en la región del proyecto

Valores mensual de nubosidad (octavos)														
Estación	Cód	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Ambato	M028	6	6	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Patate	M126	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5	6

Fuente: Estudio Hidrológico, Consorcio Pelileo/Baños, 2018.

10.1.1.2.4. Humedad Relativa

La humedad relativa se la ha medido utilizando un psicrómetro y se expresa en porcentaje del contenido de humedad del aire, con respecto al aire saturado hasta el punto de rocío.

La región del proyecto se caracteriza por la presencia de una elevada humedad relativa por la influencia de las masas húmedas provenientes de la amazonia y por la capacidad evaporante del suelo, la humedad relativa media corresponde a valores medios anuales en el rango de 83% al 89%. La humedad relativa va disminuyendo ligeramente conforme se avanza hacia la ciudad de Baños

La distribución mensual cubre un rango desde 83% hasta 90%, tanto en las épocas de verano como invierno la humedad del ambiente se mantiene relativamente constante a lo largo del año. A continuación, en el Cuadro 36 se reportan los valores medios recopilados de las estaciones.

Cuadro 36. Humedad relativa en la región del proyecto

Humedad relativa Media (%)													
Estación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Baños	83	84	84	84	85	85	85	84	83	82	81	82	83.5
Patate	89	89	89	89	89	90	90	90	89	88	88	88	89

Fuente: Estudio Hidrológico, Consorcio Pelileo/Baños, 2018.

Los valores de humedad relativa media diaria para los meses de enero y julio varían ligeramente con valores algo mayores para la zona de inicios de proyecto de 89% y 90% respectivamente y disminuyen hacia la zona de Baños con promedios de 83% y 85% respectivamente para enero y julio.

10.1.1.2.5. Evapotranspiración

La evapotranspiración potencial (ETP) es un importante elemento del balance hídrico por cuanto determina las pérdidas de agua desde una superficie de suelo en condiciones definidas, depende de todos los factores que rigen el clima como son:

- Velocidad del viento (m/s)
- Temperaturas media, máxima y mínima (°C)
- Humedad relativa (%)
- Nubosidad (%)
- Radiación Solar (%)

En el Cuadro 37 se presenta el resumen de los valores medios mensuales determinados para cada una de las estaciones consideradas.

Cuadro 37. Evapotranspiración Potencial en la Región

Evapotranspiración Potencial (mml)														
Estación	Cód	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Ambato	M028	61.3	54.6	60.7	60.4	59.4	52.9	50.6	52.9	54.1	60.7	63.3	61.9	692.7
Patate	M126	68.7	60	66.2	64.6	63.5	58	56.7	59.1	60.3	65.5	58.9	67.9	759.3

Fuente: Estudio Hidrológico, Consorcio Pelileo/Baños, 2018.

Los valores para le evapotranspiración de referencia están del orden de los 2 mm/día para la zona media alta del proyecto y que seguramente aumentará ligeramente conforme se descende en altitud hasta valores cercanos de los 3 mm/día por la ciudad de Baños.

La explicación de los valores bajos de evapotranspiración radica que humedad relativa de la zona se considera elevada (promedios de 85%) factor que influye directamente en el ambiente y en el valor de evapotranspiración.

10.1.1.2.6. Vientos

La velocidad del viento en las zonas del proyecto, señalan rangos promedios entre 1, 86 y 2, 25 m/s, de acuerdo a la información analizada. Los valores máximos reportados llegan hasta los 3,98 m/s en el año 2014 y, 3,41m/s en el año 2013.

La dirección predominante de los vientos, de acuerdo a los datos disponibles, mantienen una dirección Sur, Sur-Este y Sur-Oeste (Cuadro 38).

Cuadro 38. Velocidad y Dirección del Viento en áreas relacionadas con el proyecto

Estaciones	Año	VELOCIDAD Y DIRECCION DEL VIENTO m/s		
		Promedio	Velocidad Máxima	Dirección
Guadalupe Patate C MT-0005 Colegio Araujo Patate C PV-0001. Colegio Sucre Patate C MT-0002. Baños C MT-0006	2013*	2,18	3,41	Sur, Sur Oeste, Sur-Este.
	2014**	2,25	3,98	Sur, Sur Oeste, Sur-Este.
	2015	1,86	3,72	Sur, Sur Oeste, Sur-Este.
	2016***	2,14	3,46	Sur, Sur Oeste, Sur-Este.

* = Información Abril-Dic 2013; ** = Información Oct-Dic 2014; *** = Información Enero-Marzo 2016.

Fuente: Boletín Meteorológico Trimestral Tungurahua. Gobierno Provincial de Tungurahua, INHAMI, Secretaría Nacional del Agua.

Elaboración: Consultoría Ambiental, 2018.

10.1.1.2.7. Precipitaciones

Precipitaciones Medias Mensuales

La precipitación en la zona de estudio se presenta, fundamentalmente, en forma de lluvia (precipitación líquida). Los totales anuales y la distribución de la precipitación son la base para la clasificación de climas de húmedo a árido. Para el análisis se dispone de los registros de las 4 estaciones principales de la región.

El procesamiento de la información disponible en cada una de las estaciones se resume a valores medios mensuales presentados en el Cuadro 39. En la Figura 12 se aprecia los pluviogramas de cada una de las estaciones consideradas en función a los datos recopilados y analizados.

La estación de Baños, al final del trazado vial, presenta lluvias altas en comparación con las demás estaciones; prácticamente en esta región llueve el doble respecto de las demás estaciones, por ello que existe una variabilidad espacial muy marcada.

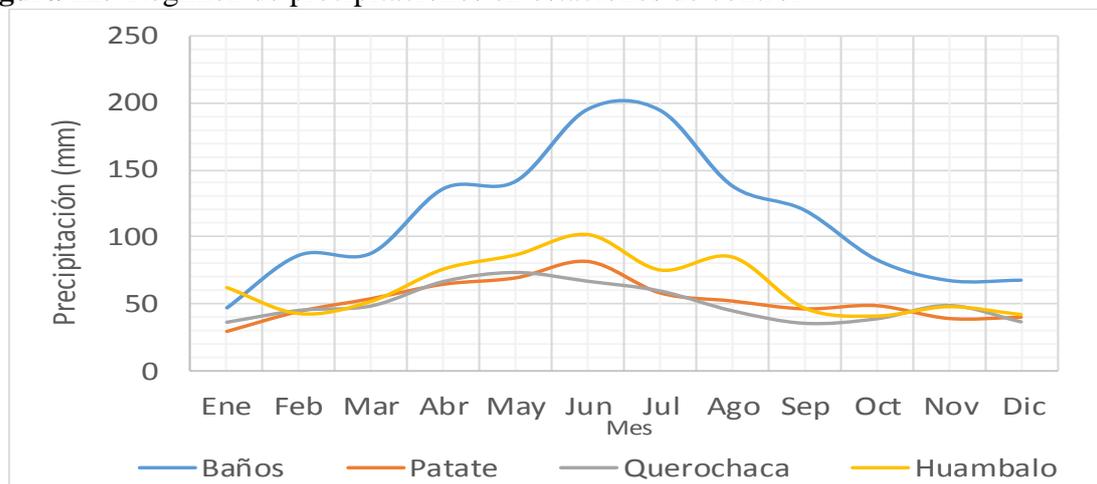
Cuadro 39. Precipitaciones medias mensuales (mm) (Periodo 1976-2011)

Cód	Nombre	Precipitación (mm)												Anual
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
M-029	Baños	47	86	87	136	141	195	194	138	120	83	67	67	1359
M-126	Patate	29	44	54	65	69	82	58	52	46	49	39	40	626

Cód	Nombre	Precipitación (mm)												Anual
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
M-258	Querochaca	36	45	48	66	73	67	59	45	35	39	49	37	599
M-380	Huambalo	62	42	52	76	87	102	75	85	47	41	48	42	757

Fuente: Estudio Hidrológico, Consorcio Pelileo-Baños, 2018

Figura 12. Régimen de precipitaciones en estaciones de control



Fuente: Estudio Hidrológico, Consorcio Pelileo-Baños, 2018

El comportamiento pluviométrico de los últimos kilómetros de la región del proyecto presenta un régimen oriental bien definido, con precipitaciones elevadas durante todo el año; sin embargo, el invierno se identifica para el periodo de abril a agosto y continuando con lluvias generalizadas y no menos importantes para el resto del periodo.

Se puede decir también que las lluvias en más del 60% de la vía son relativamente bajas, con lluvias que bordearían los 600 mm al año, de ahí aumenta paulatinamente hasta el punto final en donde se originarían las precipitaciones más altas de la región con medias esperadas de aproximadamente 1400 mm anuales.

Análisis espacial de lluvias en la región

Debido a la diferencia de precipitaciones de las estaciones respecto de la estación de Baños, es prudente realizar un análisis espacial del comportamiento de las lluvias para poder discretizar las lluvias de diseño que se emplearán en los diseños y cálculos correspondientes. Con la ayuda de los Sistemas de Información Geográfica y como información de base la ubicación y lluvias medias anuales encontradas en las estaciones, se procedió a un análisis espacial de lluvias con la finalidad de obtener los valores promedios de lluvia que se esperarían en la zona de estudio.

Trazado de las curvas isoyetas medias anuales

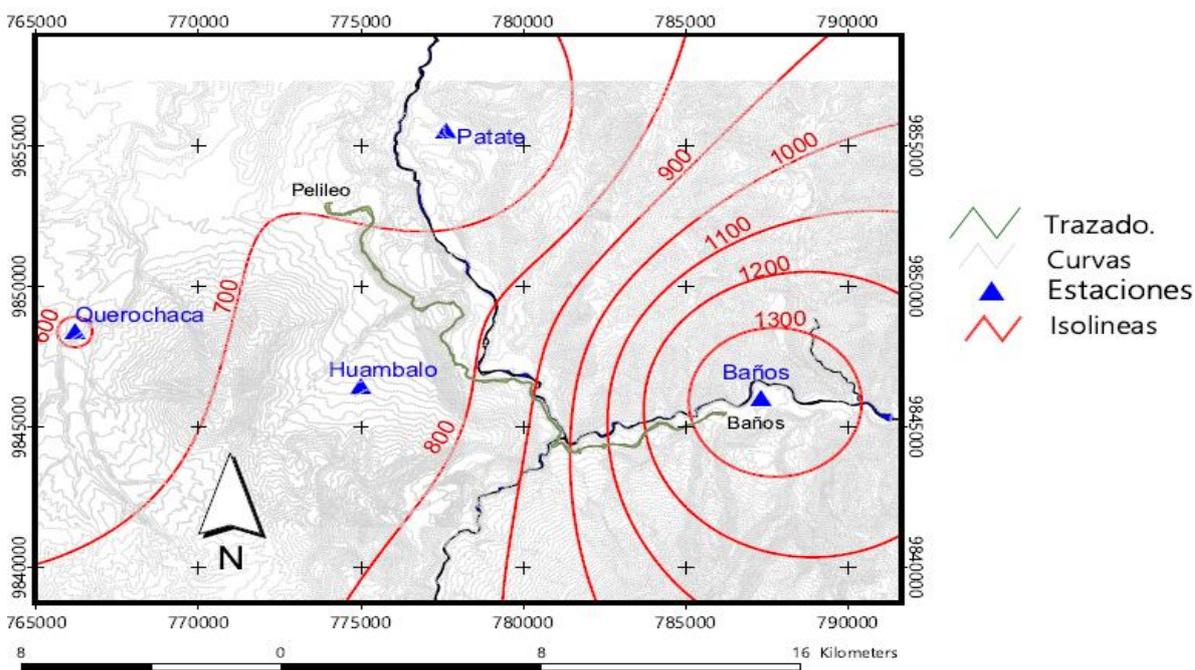
La información para este objetivo constituye las estaciones ubicadas en el área de influencia del proyecto que espacialmente se encuentran bien ubicadas y encierran a la región estudiada. Por ello, a partir de métodos de interpolación se genera el comportamiento espacial de la lluvia en la región.

Para la caracterización espacial de la precipitación se desarrollaron las líneas isolíneas que representan puntos con igual precipitación en una determinada área. Con la ayuda del ARCGIS se elaboraron estas curvas mediante la metodología de interpolación IDW.

La interpolación usada para determinar la distribución espacial de la precipitación es mediante la generación de un archivo en formato raster que presenta el atributo "precipitación" en cada celda o pixel, a lo largo del área determinada por la ubicación de las estaciones. En este tipo de interpolación, cada punto de la muestra ejerce una influencia sobre el punto a determinar y disminuye en función de la distancia. Así, cada punto vecino contará con un "peso" en la determinación de la cota del punto a interpolar, que será mayor cuando más cerca se encuentre, siguiendo el principio de correlación espacial.

Una vez obtenido el archivo raster (IDW) se procedió a generar líneas de contorno o isolíneas con el atributo precipitación. En la Figura 13 se muestran las Isoyetas basadas en la precipitación media anual de las estaciones.

Figura 13. Trazada de isolíneas medias anuales



Fuente: Estudio Hidrológico, Consorcio Pelileo-Baños, 2018

Del análisis espacial se puede concluir que las lluvias aumentan paulatinamente conforme se avanza hacia la zona oriental. El tramo ubicado antes del cruce con el río Chambo presentaría lluvias de entre los 700 y 1000mm, y el tramo final lluvias más elevadas, de entre los 1000 y 1400 mm. Este análisis permitirá, al momento de definir las precipitaciones de diseño, poder discretizarlas en función a su ubicación respecto del comportamiento de lluvias para cada tramo.

Precipitación máxima en 24 horas

De la recopilación de información en los anuarios análogos y digitales del INAMHI se logró disponer de información de precipitaciones máximas en 24 horas para las estaciones

pluviográficos de la zona de análisis. La información de precipitaciones máximas varía entre los 25 años (Patate) y 36 años (Baños) de registros. Un resumen se presenta en el Cuadro 40. Como se puede observar, la información es actualizada hasta el último anuario publicado por El INAMHI en 2012; la serie recopilada empieza en el año 1972. Dichos registros serán sometidos a un control de calidad para su posterior uso.

Cuadro 40. Precipitaciones Máximas en 24 horas

Año	M380	M126	M258	M029	Año	M380	M126	M258	M029
	Huambalo	Patate	Querochaca	Baños		Huambalo	Patate	Querochaca	Baños
1972		34.5		55.6	1993	65		27.6	47.7
1973		29		54.8	1994			28.1	60
1974	30	24.7		40.5	1995	65		32.2	65.6
1975	36	39.2		45.1	1996	50		26	47
1976	105.5	29.6	28.7	56	1997	52		33.2	
1977		9.6		64.9	1998	30	45	24.4	46.5
1978	30	28.9	44.8	44	1999	30.7		33	
1979	44.5	42.2	33.2	30.4	2000	31.5		38.3	
1980	20	29.2	35.2	37.5	2001	30	38	23.8	187
1981	30	17.5	19.3	32.9	2002		17.4	27.8	41.6
1982	34	26.5		160.4	2003		16.6	18.3	
1983	20		27	120.3	2004			37.2	43.5
1984				40.8	2005			27.2	
1985				48.8	2006	22.2		28.5	33.2
1986		27.2	21.4	37.8	2007	40		30.3	55.4
1987		47	36.6	62.8	2008	29	55.7	24.1	44.6
1988		30.2	28	156.5	2009	23.5	59.5	29.5	43.7
1989			31	65.2	2010	32	24	22.5	43.2
1990	90	28.2	41.7	41.6	2011	26.2	31	38.5	40.1
1991	63		29.5	50.2	2012	21	23	24.2	27.6
1992	62	38.9	29.7	44.5					

Fuente: Estudio Hidrológico, Consorcio Pelileo-Baños, 2018

10.1.1.2.8. Cuencas de drenaje principales de la Vía Pelileo – Baños

De la revisión de información disponible y el uso del SIG se identifican un total de 6 cuencas hidrográficas importantes, las cuales atraviesan la vía principal y son motivo de análisis. El criterio de establecimiento de estas obras de arte mayor es la superficie de drenaje, la cual supera los 1.6 km². En el Cuadro 41 se indica la ubicación georeferenciada de los puentes existentes en el tramo vial de estudio y que corresponden a las cuencas principales. La cuenca hidrográfica del río Chambo por su magnitud está cortada debido a su gran tamaño (Anexo 7).

Cuadro 41. Ubicación de los puntos de drenaje de obras de arte mayor

Código #	Puentes	Utmx	Utmy	Cota
		(m)	(m)	msnm
1	Gualacucho	776608	9849295	2340
*	Gualacucho Paso Lateral	775488	9848554	2520
2	Chambo	781075	9844559	1915
3	Q1	781717	9844146	2020
4	Q2	782496	9844319	1980

* Alcantarilla de fondo, ubicada en Paso lateral

** No se halla dentro del área de estudio, se incluye información para estudios posteriores.

Fuente: Estudio Hidrológico, Consorcio Pelileo-Baños, 2018

La identificación de los puntos se ha realizado en función al nombre correspondiente de la cartografía 1:50000 disponibles, para las quebradas o ríos más grandes estos tienen nombre y son: quebrada Gualacucho y río Chambo en cuanto a las quebradas más pequeñas se les ha nombrado con la simbología Q1 y Q2 respectivamente.

10.1.1.2.9. Hidrología

En cuanto a medición de caudales de los ríos de la región, no existen estaciones para el efecto; el trazado de la vía pasa únicamente por un solo río principal (Chambo), que no tiene puntos de control. Existen algunas quebradas principales que se han caracterizado a partir de métodos indirectos en función a sus características geomorfológicas y las lluvias de la región.

Para los análisis hidrológicos, y por ser requerimientos necesarios dentro del diseño vial, se efectúan los cálculos del caudal de diseño para obras de arte mayor, utilizando para ellos el método americano del Soil Conservation Service (SCS) que permite valorar el caudal máximo de diseño para el período de retorno de 100 años en el caso de puentes y de 25 años para obras de drenaje menores (Estudio Hidrológico de Obras de Arte Mayor, Consorcio Pelileo-Baños, 2017).

La metodología utilizada en el estudio Hidrológico requirió el análisis de la siguiente información:

- Precipitación máxima 24 horas anual de la serie histórica de la región.
- Propiedades morfológicas: Área, cota máxima y mínima, pendientes y características del curso principal del río o quebrada hasta el punto de diseño.
- Hidrógrafa de diseño, SCS: Tiempo de retardo, coeficiente de escorrentía a partir del mapa de uso de suelos de la cuenca (Número de Curva CN), abstracciones iniciales y almacenamiento
- Histograma de diseño (Comportamiento temporal de la precipitación) a partir de la obtención de curvas del IDF.

Los resultados de hidrógramas de crecida máxima esperado, para obras de arte mayor de puentes para cuencas pequeñas <100 Km, se señalan en el Cuadro 42

Cuadro 42. Caudales máximos de diseño para obras de drenaje (Método SCS)

Abscisa	Cause	Q(m ³ /s)		Volumen (mm)
		25 años	50 años	
8+040	Q. Gualacucho	14,2	22,8	4,14
Paso Lateral	Q. Gualacucho	14,0	22,3	4,31
16+240	Q1	4,1	10,3	8,31
17+060	Q2	4,1	12,3	8,54

Fuente: Estudio Hidrológico Consorcio Pelileo-Baños, 2018

* Se ubica fuera del área en estudio, se incluye información para estudios posteriores.

Los resultados obtenidos del caudal para 100 años en el río Chambo, cuya superficie de cuenca es de aproximadamente 3.640 km², punto de ubicación del puente Las Juntas, es de 1.912 m³/s.

Conclusiones del estudio Hidrológico (Obras de arte mayor)

- El estudio hidrológico de obras de arte mayor se enfoca en las áreas de drenaje mayores a 1.6km², los resultados que se obtienen son conservadores y están del lado de la seguridad del diseño.
- Existen cuatro estaciones en la zona de influencia del proyecto, las que mejor describen a la región son Baños y Huambaló por su cercanía al trazado vial, y, además, la estación de Baños, por disponer del análisis de intensidades máximas en 24 h y curvas IDF del estudio del INAMHI 2015.
- Se ha realizado el análisis de lluvias máximas y su variabilidad espacial determinándose que al inicio del proyecto las lluvias son relativamente bajas en comparación al tramo final, cercano a Baños, donde las lluvias se duplican en volumen.
- En total existen 6 puntos con obras de arte mayor en todo el trazado, de las cuales y en función a sus condiciones topográficas e hidrológicas se definirán si son sitios para implantación de puentes u otro tipo de obras de drenaje como súper spam o cajones de hormigón armado, por ello los resultados presentados son para 25 y 100 años de periodo de recurrencia.
- El estudio hidrológico se basó en la metodología del SCS (Soil Conservation Service) y la aplicación del hidrograma triangular. Las precipitaciones máximas se han evaluado para las estaciones representativas con el método estadístico de Gumbel que resultó el de mejor ajuste.
- El río Chambo se analizó de manera independiente pues su área de drenaje es mayor a los 3.600 km², aplicando la misma metodología, pero con la recopilación de al menos 14 estaciones adicionales que permiten la caracterización de las precipitaciones con mayor profundidad.
- La precipitación de diseño en el río Chambo se realizó a partir de análisis espacial con el método de Thiessen y las curvas de frecuencia de la región de la ciudad de Riobamba ubicada cerca del centro de gravedad de toda la cuenca.

Conclusiones del estudio Hidrológico (Obras de arte menor).

- Las estaciones meteorológicas de Baños y Huambalo son consideradas como representativas de los dos tramos del proyecto.
- Se ha empleado información de las estaciones mencionadas para la evaluación de la intensidad de diseño, a más de la revisión del estudio del INAMHI de 2015 para la zonificación de intensidades del país, ubicando a dos zonas dentro de la región de interés y que son representadas por las estaciones mencionadas anteriormente.
- Los caudales esperados para obras de arte menor aplicando el método recomendado por el MTOP y correspondiente al método Racional Americano, brinda un resultado conservador que resulta siempre del lado de seguridad del diseño.
- El estudio hidrológico de obras de arte menor se enfoca en las áreas de drenaje menores a 1.6 km², los resultados son consistentes y servirán de base para el diseño hidráulico del sistema de drenaje.
- Se calculan caudales de diseño para 25 años de periodo de recurrencia para todo el sistema, periodo recomendado por las normativas vigentes en el país para obras de arte menor.

- De recorridos de campo se ha verificado que la región corresponde a una zona con un bajo coeficiente de escurrimiento directo, gran permeabilidad de los suelos debido a su origen volcánico y de baja pluviosidad.
- Se han estimado unas 50 alcantarillas que conforman el sistema de obras de arte menor requeridas para control del escurrimiento de laderas y de la calzada (entre alcantarillas existentes y nuevas recomendadas). Las áreas aportantes a cada una de ellos es calculada a partir de sistemas GIS y de módulos especializados para este particular.

10.1.2. Geomorfología, Geología Regional y Local, Suelos

10.1.2.1. Metodologías

Para la descripción del diagnóstico ambiental sobre los componentes de geomorfología, geología y de suelos, se utiliza la información generada por el Consorcio Pelileo-Baños (Estudio Geológico, 2017), generada como parte de los estudios básicos del proyecto vial.

Por la naturaleza del presente proyecto vial, el diagnóstico ambiental no requiere información específica de análisis de suelos, sino únicamente aquellos que hace referencia al estudio Geológico, mismos que se describen de manera sintética a objeto de caracterizar el diagnóstico físico de las áreas en estudio. De todos modos, existe un documento de análisis de suelos completo, en el cual se incluyen resultados de resistencia, plasticidad y otros parámetros físicos y químicos efectuados en los suelos, con el propósito de definir sitios para implantación de puentes, de las obras de drenaje y de la capa de rodadura de la vía.

10.1.2.2. Geomorfología

En el área de estudio a nivel regional, se han diferenciado las siguientes formas de relieve, las cuales han sido modeladas por diferentes factores a través del tiempo.

Relieve Colinado. - Se encuentra distribuido en la mayor parte del área de estudio. Está relacionado directamente con el grado de disección del relieve, que a su vez depende de la incidencia de la erosión y están conformados por depósitos volcánicos. Se caracteriza por presentar formas de colinas, donde sus laderas naturales tienen inclinaciones de hasta 15°, de buena estabilidad, con una intensidad de drenajes baja.

Relieve Montañoso. - Está ampliamente expuesta en la zona de estudio. Se caracteriza por presentar cimas de crestas agudas y laderas moderadas a abruptas y a muy abruptas, con pendientes naturales mayores a 40° de inclinación, desarrollada en rocas volcánicas de la formación Igualata. Son medianamente estables a inestables y tienen una intensidad de drenaje alta.

El Tungurahua, principal rasgo geográfico de la zona, hace una diferencia de nivel entre la cima (5.023 msnm) y la población de Baños (1.800 msnm). Los ríos Patate y Chambo se unen en el pie NW del volcán para formar el río Pastaza, el cual se abre paso por la Cordillera Real para dirigirse al Oriente Ecuatoriano. Todo el drenaje de la región se dirige por medio de este río hacia la Cuenca Amazónica. Al Norte del Tungurahua, se extiende la Cordillera de los Llanganates; al Sur del mismo, El Altar es el volcán dominante; al Oeste, el Mulmul, Huisla y el Igualata son las elevaciones principales.

10.1.2.3. Geología Regional

10.1.2.3.1. Litoestratigrafía

Regionalmente el área de influencia del proyecto abarca formaciones geológicas del Paleozoico al Cuaternario (Estudio Geológico, Consorcio Pelileo-Baños, 2017). La distribución de estas unidades se puede visualizar en el Anexo 8.

Depósitos Cuaternarios

Holoceno

Depósitos aluviales antiguos (Da), son depósitos antiguos, transportados y depositados por los ríos, el cual forma parte de las llanuras de inundación. Están compuestos por bloques, gravas y arenas limosas en diferentes porcentajes y composición, de formas redondeadas y subangulares, sueltos.

Depósitos coluviales (Dc), se trata de depósitos superficiales de ladera y de pie de talud, que han sufrido poco transporte, son muy heterogéneos, dependiendo de la zona y el fenómeno inestable que les dio origen. Se componen de mezclas heterogéneas de bloques y fragmentos angulares y subangulares en matriz fina arenosa o limosa.

Cangagua (QPc), son depósitos no estratificados, parcialmente consolidados, compuestos de ceniza de grano fino a medio de color café a amarillento; que se ha depositado sobre los rasgos de la superficie que implica una edad reciente. No sobrepasa los 20 m de espesor.

Ceniza el Tungurahua, está ocupando parte de los flancos del volcán Tungurahua, que son delgadas capas de ceniza volcánica joven.

Volcánicos del Tungurahua, estas rocas forman la gran parte del volcán Tungurahua. Las lavas más antiguas son andesitas porfíricas y las más jóvenes son predominantemente basálticas.

Plioceno

Rocas volcánicas del Igualata (V), el material piroclástico es el producto más común que varía de una toba fina a toba de grano grueso; localmente se encuentra flujos de lavas andesíticas.

Formación Llanganates, constituida por esquistos, filitas, Gnesis, sericita, Biotita y grafito, afloran localizados a lo largo de la vía.

Formación Pisayambo

En el área del proyecto, especialmente en los primeros kilómetros del trazado, aflora esta unidad, que consiste de mantos aglomerados gruesos, de fragmentos de rocas de diferentes tamaños con clastos menores con finos limos arenosos, de color blanco a amarillento, así como también pertenecen a esta formación, andesitas expuestas en el flanco izquierdo del valle que forma el río Chamba, formando un relieve muy abrupto.

Los resultados de la exploración geofísica y geotécnica (Líneas sísmicas, de Refracción, Líneas MASW, ReMi o MAM, profundidad y ubicación de calicatas, se detallan en el informe Geológico (Consortio Pelileo-Baños, 2017).

10.1.2.4. Geología Local

10.1.2.4.1. Carretera actual Pelileo-Baños

Sub-Tramo Km 0+000 – 2+100

En el sitio, se encuentra potentes paquetes de cenizas volcánicas de color café sin estratificación y muy blandas por lo que se erosionan con el viento. Se observan clastos centimétricos en la matriz de ceniza volcánica. Hacia el costado izquierdo de la vía se observan potentes depósitos de escombreras que han sido utilizados como botes laterales, esto en casi toda la longitud de la vía.

En el Km 0+900, se puede observar, hacia el costado derecho de la vía, depósitos coluviales que forman una pendiente muy suave y, en este mismo sector, hacia el lado izquierdo la presencia de humedales que indican el mal sistema de drenaje existente.

En el Km 2+100 se observan potentes afloramientos de ceniza volcánica que pertenecería a la Formación Cangahua. Estos materiales son susceptibles a la erosión eólica y a la fluvial pudiendo en taludes altos generar deslizamientos en forma de bloques.

Sub-Tramo Km 2+100 – 15+300

En este tramo se encuentran rocas volcánicas, a las cuales se les ha denominado volcánicos de Igualata, Mulmul, Huisla. Están constituidas por lavas y aglomerados de composición andesítica piroxenica (la andesita piroxenica es de grano fino a medio, en una matriz vítrea), conglomerados andesíticos, piroclastos del cerro Huisla y también se encuentran materiales volcánicos de pliocénicos de Igualata y Mulmul.

Unas “facies de bloques” se extienden principalmente a lo largo de la carretera Pelileo-Baños y en las riberas Occidentales del río Patate, en donde se asientan poblaciones como Yataquí, El Chaupi, El Pingüe como principales. Lo característico de esta facies es la presencia dominante de “megabloques”, implicando que el flujo tuvo poca trayectoria y alcance; y que estos constituyen partes del edificio volcánico removidas durante el flujo.

Los flujos piroclásticos están constituidos de una mezcla heterogénea de bloques de lavas andesíticas, más o menos vesiculadas e hidrotermalizadas y cementadas por una matriz más fina de partículas volcánicas. Estos flujos están también cortados por numerosos diques de andesitas, los cuales fueron también los alimentadores de todas las formaciones volcánicas superiores del edificio que han producido la emisión de lahares, escombros, flujos piroclásticos y lavas, los mismos que han dado lugar a diversos tipos de material rocoso como andesitas, basalto, toba, filita, aglomerados, biotita, y procesos fluviales a la formación de depósitos aluviales, entre otros.

Existen estructuras en “lajas” que se encuentran en la mayoría de los depósitos de los volcánicos Huisla, principalmente los que están distribuidos a lo largo de la carretera

Pelileo-Baños. Las evidencias de deformación en este tipo de estructuras se muestran hacia la base de los depósitos, comúnmente al contacto con las terrazas fluviales de la rivera Occidental del río Patate. En los depósitos formados por las varias facies depositacionales (bloques o matriz/mezcla) se observan estructuras de "cataclasis", este fracturamiento o rompimiento en los bloques se muestran como "jigsaw cracks". Estas estructuras son claramente visibles principalmente en los depósitos de facies de bloques y raramente en los depósitos de facies de mezcla/matriz que se encuentran a lo largo del área de distribución de los depósitos. A más de estructuras "jigsaw cracks" se encuentran también "jigsaw fit"

En el Km 5+500 se encuentra una zona donde afloran nuevos diques de material volcánico (andesitas) que podrían ser usados como fuente de materiales para la ampliación de la vía

Desde el Km 6+300 hasta el Km 14+500, llegando al puente de Las Juntas, se encuentran flujos piroclásticos de bloques andesíticos en una matriz de ceniza volcánica y en otros de lodo volcánico.

Los depósitos de flujos piroclásticos muestran una textura de brecha; son masivos, algunos presentan una variación brusca de colores debido a su carácter heterogéneo respecto a sus componentes litológicos, principalmente andesíticos. En muchos casos el sorteo es muy pobre y el rango de tamaños extenso, varía desde una matriz limo-arenosa hasta grandes bloques métricos. Los fragmentos centimétricos y decimétricos tienen formas sub-esféricas y tabulares, mientras que aquellos de mayor tamaño generalmente son sub-esféricos. En ambos casos sus bordes son angulosos a sub-redondeados, fragmentos de pómez también forman parte de la mezcla, especialmente en la base del depósito. Las facies de mezclas exponen varias estructuras relacionadas con procesos de emplazamiento de la avalancha

Este tipo de depósitos piroclásticos se dan a lo largo de la vía Pelileo Baños. Hasta el puente de Las Juntas, se observa estabilidad en los taludes de corte, evidenciando que el mayor problema sería la caída de bloques hacia la carretera debido a la erosión hídrica y eólica de la matriz cementante que envuelve a los clastos de andesitas que en algunos lugares han roto las barreras de hormigón colocadas en la vía.

Como ya se indicó, en el trayecto se encuentran diques de rocas entre los flujos piroclásticos, así, en la abscisa 12+800 se presenta un afloramiento de esquistos micáceos muy fracturados

Desde el Km 13+500 al Km 14+500, cerca del puente Las Juntas, se presenta un tramo de flujos piroclásticos de diferente composición y textura.

Sub-Tramo Km 15+300 – Km 20+400

En el Km 15+000, aproximadamente, ya cerca del puente de Las Juntas, la geología cambia hacia un volcanismo más reciente, producto de la actividad volcánica del Tungurahua, con la presencia de rocas basálticas columnares de color negro y avalanchas de escombros edades recientes, por lo que, desde este puente hacia Baños, se atraviesa depósitos volcánicos del Tungurahua.

Cerca del puente de Las Juntas se presentan flujos piroclásticos constituidos por rodados de andesitas y hacia uno de los extremos, pasando el puente, se presentan potentes depósitos de antiguas terrazas del río Chambo, una escombrera y flujos piroclásticos.

Desde el Km 16 en adelante se presentan flujos piroclásticos antiguos y flujos de recientes erupciones que llegaron a la vía y destruyeron edificaciones. Esto constituye un sitio de mayor peligrosidad en la vía.

Flujos de escombros bajan por los lechos de las quebradas ubicadas en las faldas del Tungurahua; estos materiales son minados y utilizados para obtener agregados para la construcción.

En el Km 17+900 se presenta un depósito de terrazas aluviales antiguas, que fueron evidenciadas en unas zanjas excavadas en la zona ya que no existen afloramientos en la vía.

Desde el km 18+050 al 20+400 se presentan afloramientos de flujos piroclásticos de roca basáltica. Puntualmente se encuentran depósitos coluviales y diques de esquistos micáceos

10.1.2.4.2. Paso Lateral Pelileo

Sub-Tramo Km 0+000 – Km 4+000

La nueva vía, hasta aproximadamente el Km 4 (773881-9851491), atravesaría por depósitos de la Formación Cangahua, compuestos en su mayor parte por un manto de ceniza volcánica de coloración café, ligeramente amarillenta, con gravas de pómez y arenas limosas. Estos depósitos tienen baja plasticidad y poca humedad

Las cangahuas son suelos volcánicos endurecidos, que se han formado por el depósito, la removilización, la meteorización y el endurecimiento de materiales lanzados por erupciones a lo largo del arco volcánico.

La cangahua es una ceniza volcánica que con el paso del tiempo se ha consolidado dando lugar a una roca blanda, muy resistente, por lo cual es apta para la construcción. En verano es muy difícil excavar en este tipo de suelo. En invierno esta tarea es más fácil por presentar cierto grado de humedad.

La cangahua es un suelo que se ha formado, generalmente, sobre acumulación de cenizas volcánicas o se modifican en arcillas alófanas (meteorización in situ de cenizas volcánicas), y según el clima presenta ciertas características que la hacen única en cuanto a su estabilidad y compactación

De información obtenida en diferentes estudios, se desprende que los parámetros de resistencia de la cangahua se ven afectados conforme aumenta su grado de saturación, el mismo que puede ocasionar el colapso del suelo. Se puede indicar que la cangahua a pesar de ser muy resistente en estado seco como base de cimentación, al momento de entrar en contacto con el agua disminuye sus características resistentes produciéndose inestabilidad de la misma.

Sub-Tramo Km 4+000 – Km 11+778

Desde el Km 4+000 en el punto de coordenadas 773881-9851491 hasta el final del trazado del Paso Lateral, la vía atravesaría por depósitos de lavas volcánicas, tobas y aglomerados de composición andesítica piroxénica, pertenecientes a los denominados Volcánicos de Igualata: Mulmul, Huisla, Chiquicha y Sagoatoa.

Los Volcánicos de Igualata no presentan problemas debidos a deslizamientos en el sector por donde atravesaría la carretera, sino más bien estos materiales son susceptibles a ser erosionados en superficie por el agua de escorrentía o por la acción eólica. Los taludes de corte en estos materiales se mantienen estables con pequeños caídos de rocas.

Están constituidas por lavas y aglomerados de composición andesítica piroxénica (la andesita piroxénica es de grano fino a medio, en una matriz vítrea), conglomerados andesíticos, piroclastos del cerro Huisla y también se encuentran materiales volcánicos de pliocénicos de Igualata y Mulmul, esto a profundidad, ya que en las calicatas realizadas se ha encontrado un estrato de ceniza volcánica color café y compacta

Los Volcánicos de Igualata son materiales de media a baja permeabilidad y de capacidad portante media. Con fines de excavación se los puede mover con facilidad con maquinaria sencilla. Los materiales resultantes del corte a efectuarse se pueden emplear en rellenos.

10.1.2.5. Suelos

El cantón San Pedro de Pelileo se reportan suelos de origen volcánico principalmente cenizas, productos de la desintegración y meteorización de la Cangahua (Consortio Pelileo-Baños, 2017).

- Inceptisoles: suelos con características poco definidas, suelos de bajas temperaturas, pero de igual manera se desarrollan en climas húmedos (fríos y cálidos), presentan alto contenido de materia orgánica, aunque tienen una baja tasa de descomposición de la materia orgánica debido a las bajas temperaturas con pH ácido. Poseen mal drenaje, son suelos volcánicos recientes de color negro, arenosos y de profundidad variable.
- Molisoles: suelos de los ecosistemas de pastizales, cuya principal característica es la existencia de un epipedón móllico rico en materia orgánica, enriquecida con nutrientes del suelo de la superficie (horizonte C), por lo general entre 60 a 80 cm de espesor.

En el cantón Baños, se encuentran suelos inceptisoles, molisoles y entisoles.

- Suelos Entisoles. - (del latín **ent**: juventud): Tienen menos del 30% de fragmentos rocosos, formados típicamente tras aluviones de los cuales dependen mineralmente; suelos jóvenes y sin horizontes genéticos naturales o incipientes, son pobres en materia orgánica y en general responden a abonos nitrogenados; la mayoría de los suelos que se generan desde sedimentos no consolidados cuando jóvenes fueron entisoles.

Los suelos del orden Inceptisoles y Molisoles, son aquellos suelos productivos que se ubican principalmente en áreas del Paso lateral y que por acciones del proyecto para la apertura de la nueva vía, implicará su retiro.

En las áreas donde se construirá el Paso Lateral de Pelileo, las concentraciones de áreas de cultivos y mosaicos agropecuarios se hallan entre las Abscisas 0+000-8+080 y 8+822-9+900, información verificada en base al mapa de cobertura vegetal y uso del suelo, datos del informe técnicos de movimientos de tierras (Consorcio Pelileo/Baños, 2018) y verificaciones de campo.

En los tramos descritos se removerá aproximadamente 1007,918 m³ de tierras, en cortes de taludes de hasta 12,86 m de altura. De este volumen se estima que el 1% sería de tierra vegetal arrojando un aproximado de 10.000 m³. Este valor concuerda con la estimación efectuada en el Estudio de Afectaciones e Indemnizaciones que considera la intervención en 10 ha de cultivos, que implicaría 100.000 m² que calculados en base a 10 cm de capa vegetal se tendría un estimativo de 10.000 m³ de material, que deberá ser acopiado y posteriormente usado en actividades de recuperación de zonas alteradas.

En el tramo de ampliación de la vía Pelileo-Baños, las áreas de cultivos y mosaicos agropecuarios se ubican entre las Abscisas 17+075-20+400, alternadas con áreas de construcción. Aquí se efectuará cortes en taludes que van desde 0,00m hasta 56,74 metros (Promedio 20,10 m) de altura y se removerán aproximadamente 305.602 m³ de materiales de corte. Es importante señalar que en este tramo la ampliación de la vía se efectuará sobre la carretera existente, por esta razón, las intervenciones sobre el suelo son en términos generales en menor magnitud que el Paso lateral.

Del volumen de movimiento de tierras previsto, se estima que únicamente un 0,5% correspondería a las áreas de cultivo, toda vez que este tramo se caracteriza por la presencia de infraestructura, viviendas, comercios, etc. El porcentaje estimado de tierra vegetal existente en relación con el volumen total de tierras a remover en este tramo permite estimar que removerá alrededor de 1528 m³ de tierra vegetal.

10.1.2.6. Conclusiones

Desde el punto de vista geológico, se puede concluir que en todo el trayecto de la vía Pelileo-Baños, no se evidenciaron problemas de inestabilidades de consideración (deslizamientos), a más de caídos de rocas a lo largo de la carretera, por lo que se ha zonificado el trazado en relación a las rocas que se desprenden de los flujos piroclásticos, ya sea por acción del agua o del viento. Se han definido claramente dos tramos de acuerdo a la peligrosidad que puedan presentar:

- Tramo Pelileo- Puente las Juntas, donde el mayor peligro serían los desprendimientos de rocas hacia la vía
- Tramo Puente las Juntas-Baños que presentaría también problemas de caídos, pero el mayor inconveniente serían los flujos piroclásticos, lahares y flujos de escombros del Volcán Tungurahua que podrían afectar la vía.

Los taludes de corte en general se presentan estables, aún en cortes pronunciados y de gran altura

Desde el punto de vista vulcanológico, se presentan las siguientes conclusiones dividiendo a la carretera en los siguientes segmentos:

a) Segmento Pelileo-Quebrada Gualacucho. Este segmento, en general, se encuentra expuesto a peligros asociados al volcán Tungurahua. Existen altas probabilidades a mediano y largo plazo, mientras continúe el periodo eruptivo actual del Tungurahua, de que ocurran caídas de ceniza ocasionales, con espesores menores a 1 cm. Estos fenómenos no representan un peligro para la estructura de la carretera Pelileo-Baños, pero pueden representar un problema para sus sistemas de drenaje y un peligro para los usuarios de la misma.

Este segmento además tiene muy bajas probabilidades a mediano y largo plazo de ser impactado por un gran deslizamiento volcánico que ocurra en los flancos occidental y norte del Tungurahua.

El volcán Huisla no representa un peligro para este segmento, ya que es considerado como extinto.

b) Segmento Quebrada Gualacucho-El Pingue. Este segmento en general se encuentra expuesto a peligros asociados al volcán Tungurahua. Existen altas probabilidades a mediano y largo plazo, mientras continúe el periodo eruptivo actual del Tungurahua, de que ocurran caídas de ceniza ocasionales, con espesores menores a 1 cm. Estos fenómenos no representan un peligro para la estructura de la carretera Pelileo-Baños, pero pueden representar un problema para sus sistemas de drenaje y un peligro para los usuarios de la misma.

Este segmento también tiene muy bajas probabilidades de ser impactado a mediano y largo plazo, sea por un gran deslizamiento volcánico que ocurra en el flanco occidental, o por uno en los flancos norte y occidental del Tungurahua.

c) Segmento El Pingue-Las Juntas. Este segmento en general se encuentra expuesto a peligros asociados a los volcanes Tungurahua, Cotopaxi, Chimborazo y Altar. Existen altas probabilidades a mediano y largo plazo, mientras continúe el periodo eruptivo actual del Tungurahua, de que ocurran caídas de ceniza ocasionales, con espesores menores a 1 cm. Estos fenómenos no representan un peligro para la estructura de la carretera Pelileo-Baños, pero pueden representar un problema para sus sistemas de drenaje y un peligro para los usuarios de la misma.

Este segmento también tiene muy bajas probabilidades de ser impactado a mediano y largo plazo, sea por un gran deslizamiento volcánico que ocurra en el flanco occidental, o por uno en los flancos norte y occidental del Tungurahua.

Asimismo, todo el segmento está expuesto a ser impactado por flujos piroclásticos, con bajas probabilidades al inicio (en las cercanías de El Pingue), pero con probabilidades moderadas hasta altas a medida que la carretera se acerca a la zona del puente de Las Juntas. Es importante notar que en los 18 años del periodo eruptivo actual del Tungurahua, este segmento nunca ha sido impactado directamente por flujos piroclásticos. Sin embargo, un flujo piroclástico ocurrido en Agosto de 2006 se detuvo a menos de 500 m de distancia del puente de Las Juntas.

Finalmente, en lo referente al volcán Tungurahua, este segmento tiene altas probabilidades a mediano y largo plazo de ser afectado por lahares secundarios solamente en las cercanías del puente de Las Juntas. Igual se debe notar que en los últimos 18 años este segmento nunca ha sido impactado directamente por lahares secundarios, aunque estos han sido comunes en quebradas del volcán ubicadas a menos de 1.5 km de distancia del puente de Las Juntas.

Con respecto a los volcanes Cotopaxi y Chimborazo, este segmento tendría altas probabilidades a mediano y largo plazo de ser afectado indirectamente por lahares primarios, en caso de que el Cotopaxi o el Chimborazo inicien un periodo eruptivo. Se debe notar que el Cotopaxi es un volcán más activo que el Chimborazo. La afectación indirecta de los lahares primarios significa que la carretera misma no sufriría el impacto directo de estos fenómenos, pero sus bases sí podrían verse afectadas. Se sugiere realizar un estudio más detallado de los lahares primarios en este segmento.

Con respecto al volcán Altar, el puente de Las Juntas podría verse afectado por grandes aluviones que se generen cuando ocurran derrumbes en la laguna Amarilla, como en el evento ocurrido el 13 de octubre de 2000. A pesar de que no se puede establecer una probabilidad para estos eventos, se los debería considerar al menos como moderadamente probables a mediano y largo plazo.

d) Segmento Las Juntas-Baños. Este segmento en general se encuentra expuesto a peligros asociados al volcán Tungurahua. Existen altas probabilidades a mediano y largo plazo, mientras continúe el periodo eruptivo actual del Tungurahua, de que ocurran caídas de ceniza ocasionales, con espesores menores a 1 cm. Estos fenómenos no representan un peligro para la estructura de la carretera Pelileo- Baños, pero pueden representar un problema para sus sistemas de drenaje y un peligro para los usuarios de la misma.

Este segmento también tiene muy bajas probabilidades de ser impactado a mediano y largo plazo, sea por un gran deslizamiento volcánico que ocurra en el flanco occidental, o por uno en los flancos norte y occidental del Tungurahua.

Asimismo, el segmento está expuesto a ser impactado por flujos piroclásticos, con altas probabilidades a mediano y largo plazo, mientras dure el periodo eruptivo del Tungurahua. Es importante notar que en Agosto de 2006 este segmento ya fue impactado directamente por flujos piroclásticos. En dicha ocasión, el flujo cubrió la carretera con un depósito de varios metros de espesor, a lo largo de aproximadamente 400m en el sector conocido como "Los Pájaros" (Juive Chico), y a lo largo de aproximadamente 300 m en el sector de la quebrada Palmaurcu.

Finalmente, este segmento tiene altas a muy altas probabilidades a mediano y largo plazo de ser impactado por lahares secundarios, mientras dure el periodo eruptivo del Tungurahua. En los últimos 18 años, este segmento ha sido afectado por lahares secundarios que ocurren en la quebrada Palmahurcu a un promedio de 15 veces por año, si bien estos eventos son más frecuentes en las épocas cuando el volcán se encuentra más activo. En caso de que el periodo eruptivo del Tungurahua termine en el futuro, las probabilidades de ocurrencia de estos fenómenos disminuirían sustancialmente. Los puentes que se han construido sobre la quebrada Palmaurcu han resultado eficaces en reducir el riesgo asociado a los lahares secundarios.

10.1.3. Calidad del Aire

En las áreas en estudio, y de manera particular en las zonas de influencia directa del trazado vial, no se localizan industrias o emprendimientos industriales, generalmente causantes de emisiones de gases de combustión contaminantes y humo a la atmósfera. Por esta razón, en el presente proyecto no se efectúan muestreos y análisis de estos parámetros.

Se considera necesario y aplicable al proyecto vial, levantar información sobre la generación de ruido ambiental, cuyos resultados y análisis permitirán durante la fase constructiva, utilizarlos como referencia para efectuar el monitoreo de este parámetro ambiental mientras las actividades constructivas se ejecuten.

10.1.3.1. Metodología para medición del Ruido Ambiente

Para las mediciones de ruido ambiente en áreas del proyecto, se definieron 5 sitios estratégicos, con diferentes tipos de usos actualmente: 1, Sector el Corte, redondel de tránsito; 2, Quebrada Gualacucho, zona poco transitada con existencia de una carretera de tercer orden; 3, Ingreso al poblado El Pingue, ubicado sobre el costado derecho de la vía actual; 4, Ciudadela La Pampa, población ubicada a la izquierda de la carretera de ingreso a Baños; 5, Puente Las Juntas, sector de confluencia de los ríos Chambo y Patate, donde se forma el río Pastaza (Anexo 9 A).

Los muestreos se realizaron en cada uno de los sitios durante horas del día, aplicando los protocolos y procedimientos establecidos para las mediciones de ruido ambiente y efectuado por técnicos del Laboratorio de Ensayo ALS, acreditado por el SAE con Acreditación N° OAE LE 2C 05-005 (Anexos 9 B y 9 C). Informes de resultado de mediciones de ruido, Anexos 9 D hasta 9 H).

10.1.3.2. Resultados de medición de Ruido Ambiente

Los resultados reflejan variaciones entre los 5 puntos de muestreo, los valores más bajos se registraron en el Punto de Muestreo Dos (P2 = 50,9 dB), ubicado en el sector de la quebrada Gualacucho, donde a pesar de existir una carretera de tercer orden, no existe tráfico vehicular regular que interfiera con el ruido natural de la zona. No sucede así en los demás sitios muestreados, pues al tratarse de zonas urbanas (Redondel de El Corte) así como sitios con presencia poblacional ubicadas al borde de la carretera Pelileo-Baños, caracterizados por intenso tráfico vehicular, los resultados de los niveles de ruido ambiente (Valores finales corregidos) mostraron rangos entre 68,2 - 70,03 dB (Cuadro 43).

Cuadro 43. Resultados de toma de muestras de ruido ambiente en el proyecto.

PARAMETROS	SITIOS DE MUESTREO Y RESULTADOS				
	P1	P2	P3	P4	P5
NPS MAXIMO (dB)	80,6	57,8	78,8	82,9	82,7
NPS EQ (dB)	68,2	50,9	67,9	69,4	70,3
NPS FONDO (dB)	68,2	50,9	67,9	69,4	70,3
DIFERENCIA (NPS EQ-NPS FONDO) dB	0	0	0	0	0
CORRECCION (dB)	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
VALOR FINAL CORREGIDO (dB)	^(a) 68,2	^(a) 50,9	^(a) 67,9	^(a) 69,4	^(a) 70,3

PARAMETROS	SITIOS DE MUESTREO Y RESULTADOS				
	P1	P2	P3	P4	P5
INCERTIDUMBRE EXPANDIDA K=2 (dB)	±3,2	±3,2	±3,4	±4,5	±4,6
COORDENADAS	0770523 9852184	0775526 9848525	0777900 9847308	0783663 9844615	0781050 9844680
REFERENCIA	Inicio Paso Lateral	Quebrada Gualacucho	Entrada al Pingue	Sector La Pampa.	Puente Las Juntas

Fuente: Informes de Monitoreo de Ruido, ALSGLOBAL- Ecuador, 2018.

Elaboración: Consultoría Ambiental 2018

Los resultados señalados se analizarán comparativamente con los valores definidos como permisibles contemplados en Tabla 1, Anexo 5 del TULSMA, "Niveles Máximos de Emisión de Ruido (L_{Keq}: Nivel de Presión Sonora Continua Equivalente Corregido) para fuentes Fijas de Ruido" categoría "Agrícola Residencial (AR)", que definen para el período diurno (07:01 hasta 21:00 horas), 65 L_{Keq} (dB) y para el período Nocturno (21:01 hasta 07:00 horas), 45 L_{Keq} (dB).

Los análisis muestran que 4 de los 5 sitios muestreados (Dentro del horario diurno: 07:01 hasta 21:00 horas), se hallan sobre los límites permisibles (65 dB). Únicamente el valor obtenido en la quebrada Gualacucho (50,9), se halla bajo el valor permisible.

10.1.4. Calidad de Agua

10.1.4.1. Metodología

En el proceso de elaboración del Estudio de Impacto Ambiental, y con el propósito de obtener la línea de base de la situación actual de la calidad de los recursos hídricos, se efectuaron muestreos y análisis de muestras de agua en los 2 cuerpos hídricos por los cuales atraviesa el nuevo trazado vial: Quebrada Gualacucho y río Chambo (Anexo 9 A).

Los muestreos se realizaron en cada uno de los sitios aplicando los protocolos y procedimientos establecidos para las mediciones de calidad de agua y efectuado por técnicos del Laboratorio de Ensayo ALS, acreditado por el SAE con Acreditación N° OAE LE 2C 05-005 (Anexo 9B y 9C).

10.1.4.2. Resultados

Los resultados obtenidos señalan que, en las muestras analizadas, los parámetros de Demanda Química de Oxígeno (DQO) así como la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO), se hallan fuera de los rangos permisibles (Cuadro 44).

En la muestra del río Chambo los valores sobrepasan en más del 162,45% el parámetro de DQO de los límites permisibles, esto significa que el río contiene una muy alta concentración de materia orgánica. Este mismo parámetro en la Quebrada Gualacucho resultó en el 43,75% mayor que el límite permisible, en consecuencia este cuerpo hídrico también tiene alta concentración de materia orgánica.

El parámetro DBO, se refiere a la cantidad de oxígeno que consumen especialmente las bacterias para degradar las sustancias orgánicas, y es un indicador para medir la calidad de

las aguas. Cuanto mayor cantidad de materia orgánica contiene la muestra, más oxígeno necesitan sus microorganismos para oxidarla (degradarla).

Para el caso del río Chambo, el DBO medido es 148,92% superior al límite permisible, con lo cual se confirma de igual manera, el alto nivel de contaminación de río. Para el caso de la Quebrada Gualacucho, el DBO fue superior en el 12,04% a límite permisible, que muestra también el nivel de contaminación de este cuerpo hídrico.

Los resultados de los dos parámetros analizados, DBO y DQO, al encontrarse los dos en niveles muy altos a los niveles permisibles, confirman los altos niveles de contaminación de los cuerpos hídricos, principalmente manifestados por el alto contenido y concentración de material orgánica.

Cuadro 44. Resultados de análisis de muestras de aguas en el proyecto

Parámetros	Unidad	MUESTRA 1 (Quebrada Gualacucho)				MUESTRA 2 (Río Chambo)			
		22274- 1 A1	Incertidumbre (K=2)	Límite máximo permisible	Criterio de Resultados	22274- 1 A1	Incertidumbre (K=2)	Límite máximo permisible	Criterio de Resultados
Potencial Hidrogeno pH	U pH	8,90	± 0,08 pH	6,5-9	Cumple	7,80	± 0,08 pH	6,5-9	Cumple
Turbidez	NT U	49,5	±0,7 NTU	No aplica	No aplica	118,9 ^(a)	±1,1 NTU	No aplica	No aplica
Sólidos Sedimentables	ml/l	1,5	±0,1 ml/l	No aplica	No aplica	0,5	±0,1 ml/l	No aplica	No aplica
Demanda Química de Oxígeno	mg/ l	52,5	±2,3 mg/l	40	No cumple	108,3	±4,0 mg/l	40	No cumple
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/ l	21,67	±2,53 mg/l	20	No cumple	49,64	±2,53 mg/l	20	No cumple
Aceites y Grasas	mg/ l	<0,20	± 0,04 mg/l	0,3	Cumple	<0,20	± 0,04 mg/l	0,3	Cumple
Coliformes fecales	NM P/1 00 ml	9.200	± 2,1 NPM/ 100ml.	No aplica	No aplica	9.200	± 2,1 NPM/ 100ml.	No aplica	No aplica

Fuente: Informes de Monitoreo de Agua, ALSGLOBAL- Ecuador, 2018.

Elaboración: Consultoría Ambiental 2018

Los resultados del Potencial Hidrógeno (pH), en las dos muestras se hallan dentro de los rangos permisibles, sin embargo, es posible notar que especialmente los valores registrados en la Quebrada Gualacucho, se halla en niveles cercanos al límite máximo permisible: 8.90 (Límites permisibles: 6,5 - 9). Este resultado muestra que el agua de la quebrada se halla en niveles altamente ácidos/alcalinos.

En lo que respecta a coliformes fecales, no es un parámetro contemplado dentro de los criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática en aguas dulces, marinas y de estuarios, con la que se realizó el análisis comparativo de las muestras en este estudio, sin embargo, los resultados obtenidos en los dos cuerpos hídricos que son similares (9.200 NPM/100 ml), al relacionarlos con los siguientes referentes contemplados en el Acuerdo Ministerial 097, Anexos 1 del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA): Norma de Calidad Ambiental y de

Descarga de Efluentes al Recurso Agua, podemos identificar que los valores encontrados, son significativos:

Límites máximos permisibles en el parámetro Coliformes Fecales:

- Agua para fines recreativos con contacto primario = 200 NMP/100ml
- Agua para riego agrícola = 1.000 NMP/100ml
- Agua para uso Pecuario = 1.000 NMP/100ml
- Agua para consumo humano = 20 NMP/100ml
- Límites de descarga a cuerpos de agua dulce= 2.000 NPM/100ml.

En conclusión y considerando que las muestras de parámetros de los cuerpos hídricos han sido analizados en la fase SIN PROYECTO, los resultados obtenidos servirán para efectuar a futuro el seguimiento y monitoreo de la calidad de agua, una vez que los trabajos de construcción de la vía se hallen en ejecución. De ser el caso, oportunamente se deberá revisar la necesidad de aumentar o disminuir los parámetros medidos de acuerdo a los requerimientos del proyecto.

Los resultados de los análisis de laboratorio efectuados se describen en el cuadro 44, los informes técnicos detallados de laboratorio de la quebrada Gualacucho y del río Chambo, en los Anexos 10 A y 10 B. Resultados de análisis de agua efectuados anteriormente en los cuerpos hídricos señalados, Anexo 10 C.

10.1.5. Identificación de Sitios Contaminados o Fuentes de Contaminación.

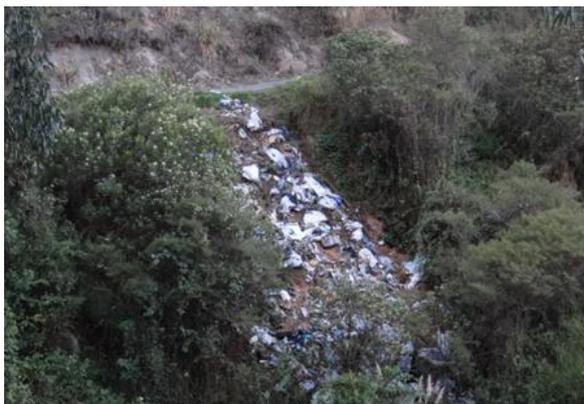
A lo largo de los dos tramos viales descritos, en el que corresponde al Paso Lateral Pelileo, se identifica una zona con acumulaciones de diferentes tipos de desechos sólidos (materiales de construcción desechados, chatarra, basura común, entre otros), que la gente está utilizando de manera ilegal, como botadero.

Se ubica en el sitio denominado Quebrada Gualacucho, a la altura del barrio Huasipamba Bajo, y que en el trazado vial se ubica a la altura de las abscisas 7+300 hasta la 8+400. Se trata de las laderas de esta microcuenca, por donde atraviesa la quebrada en mención y que de manera progresiva se está convirtiendo en un basurero público (Cuadro 45).

Cuadro 45. Identificación y localización de sitios y fuentes de contaminación.

ÁREA AFECTADA	COORDENADAS UTM DATUM WGS 84		FUENTES DE CONTAMINACIÓN
	X	Y	
Suelo, Aire, Agua, Vegetación.	0775397	9848563	Desechos orgánicos e inorgánicos (Basura: plástico, escombros, chatarra, madera, etc.).
	0775410	9848575	
	0775511	9848703	
	0775454	9848492	
	9775411	9848470	

Elaboración: Consultoría Ambiental 2018



Fotos: 1, 2. Vista de desechos y basura que está siendo depositado en laderas de la Quebrada Gualacucho (Abscisas 7+300 hasta la 8+400)



Fotos: 3, 4. Vista de desechos y basura que está siendo depositado en laderas de la Quebrada Gualacucho (Abscisas 7+300 hasta la 8+400)

Sobre esta problemática y durante el proceso de formulación del diagnóstico ambiental del proyecto, el MTOP en base del Informe Técnico Ambiental N° 29-JQ-SAMZ3, oficia al Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón San Pedro de Pelileo (GADMCSPP), al Gobierno Parroquial de Huambaló, a la Empresa Pública Municipal Mancomunada de Aseo Integral Pelileo-Patate (EMMAIT-EP) y al Ministerio del Ambiente, con la finalidad de que los organismos de control y competentes en el tema ambiental, tomen las acciones correctivas necesarias para solucionar la problemática identificada en este sitio.

En respuesta a la gestión desarrollada por el MTOP, el GADMCSPP, mediante oficio N° 584-2018-A-GADMCSPP, del 18 de agosto de 2018, remite el informe técnico de las acciones tomadas por las entidades locales, cuyo detalle se adjunta en el Anexo 11 y que se resume en los siguientes puntos:

- El GADMCSPP, a través del Departamento de Obras Públicas mejorará la vía de acceso para posibilitar el ingreso del carro recolector de basura. De igual manera efectuará inspecciones rutinarias y control para evitar que continúe la disposición inadecuada de escombros en el sitio.
- Las descargas de aguas contaminadas en la Quebrada Gualacucho provienen de 2 plantas de tratamiento de agua potable y alcantarillado, de Bolívar y de Huambaló. Se están tramitando correctivos con la jurisdicción de Bolívar, mientras que la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Huambaló cumplió su vida útil y se está construyendo la nueva planta de aguas servidas que pronto entrará en funcionamiento.

- La EMMAIT-EP realizará la limpieza y retiro de la basura y escombros depositados en la zona y de igual manera desarrollará un proceso de socialización con pobladores locales sobre normas y buenas prácticas de disposición de desechos.
- El GAD parroquial de Huambaló coordinará con la propietaria de estos terrenos para coordinar la limpieza y colocar un cercado para evitar estos problemas a futuro.

10.2. Medio Biótico

10.2.1. Definición de Sitios de Muestreo de Flora y Fauna Silvestre

Para levantar inventarios de flora y fauna silvestre, se definieron 7 sitios de muestreo a lo largo de los dos tramos en estudio: Construcción del Paso Lateral de Pelileo de 11,778 km de longitud y la ampliación de la vía entre Pelileo y Baños de 21,309 km de longitud.

La ubicación de los sitios de muestreo, buscó cubrir cada uno de los tipos de uso de suelo que caracteriza a la zona de influencia directa del proyecto vial (200 m a cada lado de la vía), donde prevalecen los desarrollos antrópicos caracterizados por construcciones, infraestructura, cultivos, mosaicos agropecuarios, así como bosques plantados y remanentes de bosque nativo en recuperación, caracterizado esta última por cobertura arbustiva y herbácea.

Los siguientes sitios fueron definidos para los muestreos de grupos taxonómicos de aves, anfibios y reptiles, así como de mamíferos (Cuadro 46, Anexo 12).

Cuadro 46. Sitios definidos para muestreos de fauna y flora silvestre

SITIO	COORDENADAS		SECTOR
	X	Y	
1	774997	9851037	Huasipamba Bajo
2	775657	9848836	Quebrada Gualacucho
3	778101	9848411	Sector Chaupi
4	778946	9846474	Sector los Pinos
5	781183	9844901	Puente las Juntas 1
6	781210	9844435	Puente las Juntas 2
7	782643	9844149	Sector los Pájaros

Elaboración: Consultoría Ambiental, 2018

Características de sitios definidos para muestreos de fauna silvestre.



Foto: 13.- Zonas cultivadas (Huasipamba)



Foto: 14.- Bosques de eucalipto (Gualacucho)



Foto: 15. Bosque nativo en recuperación (Puente las Juntas) Foto: 16. Cultivos agropecuarios (La Florida).

10.2.2. Diagnóstico de Vegetación

10.2.2.1. Introducción

El área de estudio incluye áreas con alteraciones antropogénicas de diversa índole tanto industrial, comercial y de viviendas, alternados en diferentes niveles, con cultivos, mosaicos agropecuarios, bosques con plantaciones forestales con especies introducidas, principalmente eucalipto, así como algunos parches remanentes de bosque nativo de la zona.

El trazado vial definido se relaciona directamente con asentamientos poblacionales, principalmente barrios y caseríos que se ubican en el trayecto entre las ciudades de Pelileo y Baños. Barrios como el Corte, Huantugsumo, la Paz, Huasipamba, la Florida Baja, Chambag, Guadalupe, el Pingue, los Pinos, Juive Grande, la Pampa y Pititig, se consideran como relacionados directamente con el proyecto vial y definida como AID.

La vegetación nativa en estas zonas ha desaparecido por obvias razones, sin embargo, en sitios puntuales como el sector del puente las Juntas, la vegetación es de tipo herbáceo y arbustivo, que a menudo incluye: *Pennisetum clandestinum* (kikuyo) y otras gramíneas foráneas como *Melinis minutiflora* (pasto miel), plantas de porte herbáceo que se desarrollan en suelos secos como: *Croton wagneri* (crotón o moshquera) y *Monnina* sp. (Sacha frejol). Los relictos de vegetación nativa se representan en algunos taludes de la vía actual, principalmente en los sectores entre el sector de los Pinos y el Puente de las Juntas, así como en las laderas y zonas de quebradas, áreas de difícil acceso por la pendiente (Quebrada Gualacucho) y ampliación de la vía; sin embargo, su representación es mínima, debido al impacto antrópico ya ocurrido décadas atrás, desde el inicio de la construcción de la vía Baños – Ambato (Hace más de 89 años) y probablemente anterior a ello.

10.2.2.2. Metodologías

10.2.2.2.1. Recolección de datos en campo

En los sitios definidos para los inventarios de vegetación (Cuadro 46 y Mapa Anexo 12), se utilizó la metodología de Braun Blanquet (1979) (Ver Cuadro 47), y que implicó el establecimiento de cuadrantes (parcelas) de 5x5m, donde se realizaron los muestreos de vegetación obteniéndose una lista de especies de plantas presentes acompañadas de una

estimación de sus valores de abundancia – cobertura vegetal. Además, se registró el porcentaje de cobertura vegetal por especies en la escala, tomando en cuenta las formas de vida, briofitas y vasculares.

Cuadro 47. Valores de abundancia – cobertura, método de Blanquet (1979).

Pocos individuos con baja cobertura	+
< 5% de cobertura o individuos abundantes con baja cobertura	1
5-25% de cobertura	2
25-50% de cobertura	3
50-75% de cobertura	4
75-100 % de cobertura	5

Fuente: Diagnóstico Vegetal-Florístico, Consorcio Pelileo-Baños, 2018

10.2.2.2.2. Identificación de Especies

Durante las jornadas de campo se registraron las especies de vegetación en base a observación directa y toma de fotografías. Se usaron guías de identificación de especies en internet a nivel de familias y géneros. Entre las herramientas técnicas utilizadas se destacan: The field museum (<http://fm2.fieldmuseum.org/plantguides/?lang=esp>), y del Missouri Botanical Garden (<http://www.tropicos.org>).

10.2.2.2.3. Biodiversidad

Diversidad Relativa

Por "biodiversidad" o "diversidad biológica" se entiende la variabilidad de la vida en todas sus formas, niveles y combinaciones. No es la simple suma de todos los ecosistemas, especies y material genético, por el contrario, representa la variabilidad dentro y entre ellos. Es por lo tanto, un atributo de la vida, a diferencia de los "recursos biológicos", que son los componentes bióticos tangibles de los ecosistemas. La diversidad relativa se la calculó a nivel de especies por familia, con el uso de la siguiente fórmula:

$$\text{Diversidad Relativa} = \frac{\text{Número de especies de la familia} \times 100}{\text{Número total de especies}}$$

Estructura

La estructura del bosque nos permite observar el área basal, volumen, las clases diamétricas y toda la estructura vertical del bosque, para lo cual se efectuaron los siguientes cálculos:

A) Área basal

Representa el área del fuste a la altura del pecho. Para este cálculo se utiliza la expresión para determinar el área de una circunferencia. Esta característica se expresa en cm^2 ; se tiene lo siguiente:

$$\text{Área basal} = \pi * r^2$$

Cabe indicar que el mismo valor se obtiene mediante la fórmula de:

$$\text{AB} = 0.7854 * (\text{DAP})^2$$

B) Factor de Forma (ff)

Como su nombre lo expresa se refiere a la forma de los árboles, mientras más cónico se acerca más al valor 1 mientras más irregular la forma del fuste, se acerca entonces más a 0. Para bosques tropicales los rangos varían entre 0,6 y 0,7 dependiendo del tipo de bosque y forma de los árboles.

C) Volumen maderable

Es el volumen maderable de cada árbol, representado en metros cúbicos (m³), para este cálculo se utiliza la siguiente expresión:

$$\text{Vol. maderable} = \text{Área basal} * \text{Altura} * \text{ff}$$

D) Densidad Relativa

La densidad es un parámetro que permite conocer la abundancia de una especie o una clase de plantas. La densidad (D) es el número de individuos (N) en un área (A) determinada (Cuadro 48).

Cuadro 48. Resumen de las formulas aplicadas

Parámetros	Fórmulas
Área Basal	$0.7854 * (\text{dap m})^2$
Volumen	$V = \text{Ab} * h * \text{ff}$
Densidad (Cerón 1993)	$\text{Dens Rel} = \# \text{ ind spp.} / \text{superficie muestreada} * 100$
Diversidad Relativa (Cerón 1993)	$\text{Div. R.} = \# \text{ spp. fam} / \# \text{ Total spp} * 100$
h = Altura del árbol	a.m. = Área muestreada
Ab = Área basal	Ind. = Individuos
ff = Factor de forma establecido	0,6

Fuente: Diagnóstico de vegetación, Consorcio Pelileo-Baños, 2018

10.2.2.2.4. Importancia Ecológica y Salud del Bosque

La importancia ecológica de la vegetación en los diversos puntos de muestreo estipulados, se construyó considerando los siguientes parámetros:

Biodiversidad: Se realizaron recorridos de campo en la zona de estudio, para evaluar y recoger datos cualitativos sobre el estado de salud de la biodiversidad a diferentes niveles:

- **A nivel genético**

Se determinó la presencia y número de especies que contienen parientes silvestres de cultivos, valorando su diversidad sobre la base de especies presentes.

- **A Nivel de Especies**

Se definió el estado de la flora del bosque, se incluye especies dominantes, especies representativas, grado de intervención antrópica, uso local, diversidad específica, abundancia.

- **A Nivel de Ecosistemas**

Se realizó observaciones sobre el grado de intervención y fragmentación de los bosques, estado de salud actual del bosque, usos y amenazas actuales; además se determinó la estructura de la vegetación natural y su potencial, entre otros indicadores.

La información ecosistémica se resume en los siguientes parámetros:

- Formaciones vegetales.** - Se validó y corrigió el tipo de formación vegetal actual, se describió la estructura de la vegetación y especies indicadoras.
- Hábitats especiales:** En el presente estudio se consideró dentro de esta categoría a las asociaciones de plantas que están restringidos a áreas geográficas muy pequeñas o con características especiales o únicas.
- Endemismo:** El listado de la flora endémica.

10.2.2.2.5. Estado de Conservación

La información validada y levantada en el campo se realizó en torno a las variables e indicadores, criterios técnicos para cada área de monitoreo evaluada, lo que finalmente permitió tener una aproximación real del estado de conservación del área.

En los cuadros 52 y 53 (Sección de Resultados, Valoración de la salud del bosque) se describen y analizan las variables e indicadores que se consideraron en la evaluación del estado de conservación de cada punto muestreado, se incluye el valor de importancia entre indicadores transformado a porcentaje como valor ideal de la variable y sus indicadores. También se incluye la valoración que se dio a cada indicador en el campo, de acuerdo a criterios técnicos preestablecidos y, finalmente como resultado del cruce de estas variables y factores se obtiene el valor real del estado de conservación que matemáticamente alcanza cada eje y bosque.

Mediante valoraciones realizadas en evaluaciones ecológicas rápidas, se definieron las principales variables a ser analizadas y que constan en las matrices de resultados (Anexo 13). Así mismo se definió los diferentes indicadores para cada variable los cuales se evaluó bajo el mismo criterio para todos los casos.

Cada indicador recibió una valoración ponderada de 1, 2 y 3, de acuerdo a su importancia: poca, media o alta entre los indicadores de cada variable; también se estableció la ponderación o peso que tendría cada variable respecto al total o 100 % de la calificación máxima. Con la finalidad de agilizar y ser prácticos en apreciación de campo, se estableció una escala de valoración como se indica en el Cuadro 49.

Dichos valores registrados a nivel de campo fueron procesados mediante fórmula matemática que permitió considerar los valores previamente definidos y ser comparados al máximo posible, obteniéndose así el porcentaje de conservación alcanzado.

Cuadro 49. Valoración de los Parámetros

Simbología	Valoración	Equivalente	Descriptor de la valoración para cada indicador
M	Mala	1	

R	Regular	2	
B	Buena	3	
MB	Muy Buena	4	

Fuente: Diagnóstico de Vegetación, Consorcio Pelileo-Baños, 2018

Ejemplo: Importancia del indicador = 1, 2, 3.

Variable = Sumatoria del valor ponderado de sus indicadores.

Valor ponderado del indicador = $\frac{\text{Valor de importancia del indicador} \times 100}{\text{Suma total de valor de todos los indicadores}}$

Valoración de campo: = 1, 2, 3, 4.

Estado de conservación = $\frac{\text{Valor ponderado del indicador en \%} \times \text{Valoración de campo}}{\text{Valoración máxima de campo (4)}}$

10.2.2.3. Resultados

10.2.2.3.1. Zonas de Vida

Las áreas en estudio, en base a la clasificación propuesta por Holdrige (1967), incluyen las siguientes zonas de vida (Anexo 14).

- Bosque húmedo Montano (BhM)
- Bosque húmedo Montano Bajo (BhMB)
- Bosque seco Montano Bajo (BsMB)
- Estepa espinosa Montano Bajo (EeMB).

A lo largo de todas las zonas identificadas como de Influencia Directa (200 m a cada lado del eje vial proyectado), el uso del suelo ha sido transformado completamente a zonas antrópicas (Cultivos, pastos, frutales, infraestructura vial, infraestructura agrícola, viviendas). Por lo señalado, la cobertura vegetal, así como las manifestaciones de fauna silvestre asociadas a las diferentes zonas de vida señaladas, han sido transformadas completamente (Ver sección cobertura vegetal y uso del suelo).

10.2.2.3.2. Áreas Protegidas

En el área de estudio, a nivel de áreas de influencia Directa e Indirecta no confluye ninguna de las categorías de Áreas Protegidas del Ecuador. El corredor vial en estudio tiene referencia muy lejana con el Parque Nacional Sangay y por el Parque Nacional Llanganates (Mapa Anexo 15).

10.2.2.3.3. Formaciones Vegetales y Ecosistemas

La vegetación nativa y ecosistema de la zona en estudio, de acuerdo a la información del Sistema de Clasificación de Ecosistemas del Ecuador (MAE 2013) se incluyen dentro del "Bosque y Arbustal Semidecídulo del Norte de los Valles". Son bosques que alcanzan entre 8 y 12 m de altura, se encuentran en los valles interandinos secos sobre colinas y laderas de suelos pedregosos. En el dosel son abundantes los individuos de *Acacia macracantha*

(faique) y *Caesalpinia spinosa* (guarango) con copas expandidas a menudo cubiertas por bromelias epifitas de *Tillandsia usneoides* (barbas de noe) y *T. recurvata*; el sotobosque es denso presenta abundantes especies arbustivas, especialmente *Croton spp.* (Croton), y *Dodonaea viscosa* (shamana), plantas suculentas y cactáceas como *Opuntia sp.* (Tuna). Este ecosistema se registra aproximadamente entre 1200 y 2600 msnm; en áreas abiertas degradadas y con pendiente fuerte, así como en grietas de suelo las rosetas de *Agave americana* (penca) y *Furcraea andina* (cabuya) dominan el paisaje, particularmente notorios son los agrupamientos de *Puya aequatorialis* (cresta de gallo) al igual que la abundancia de arbustos con espinas; a este tipo de vegetación Sierra et al. (1999) lo separaba en otra formación vegetal llamada —Espinar seco montano (MAE, 2013).

10.2.2.3.4. Biodiversidad

Se establecieron 14 cuadrantes en 10 sitios de muestreo dentro del área de estudio. Los cuadrantes fueron establecidos en vegetación de tipo herbáceo, arbustivo y de bosques plantados, característica de la vegetación presente en la zona. El detalle de los sitios de muestreo, la diversidad y densidad observada, se detalla en el Cuadro 50 y los análisis de cada una de los cuadrantes, en el Anexo13.

Cuadro 50. Diversidad y densidad presente en las parcelas de estudio

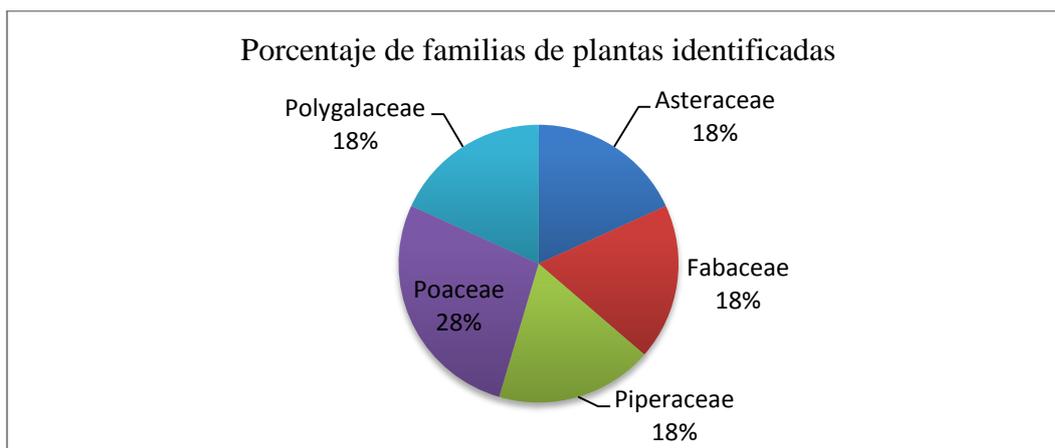
Parcelas	Coordenadas		Superficie	Diversidad R %	Densidad R %	Sitio Referencia
1	780945	9844381	25m	100	18,3	Puente Las Juntas
2	781621	9844074	25m	100	24	Sector Los Loros
3	782643	9844149	25m	100	28	Camino Pelileo
4	776335	9850213	25m	100	28	Camino Pelileo
5	775296	9848483	25m	100	28	Gualacucho 1
6	775531	9848801	25m	100	24	Gualacucho 2
7-8-9-	775705	9849755	25m	100	16	Huasipamba 1
10-11-12	775347	9850248	25m	100	15,11	Huasipamba 2
13	780253	9846509	25m	100	24	Sector Los Pinos
14	780494	9845935	25m	100	32	Bosque nativo en recuperación antes Pte. Las Juntas
TOTAL			225 m2	100	23,7	

Fuente: Diagnóstico de Vegetación, Consorcio Pelileo-Baños, 2018

La Densidad Relativa es baja (23,0%), esto debido al reducido número de especies encontrados en los cuadrantes y al porcentaje de recubrimiento de las especies, con respecto al suelo desnudo. Es importante indicar que esta vegetación es de tipo pionero, después de la presencia de taludes abiertos y/o cultivos abandonados, entre otros y que representan pequeños parches de vegetación arbustiva y herbácea restante y representada en la zona.

En las parcelas de estudio, se encontraron 17 familias que albergan 21 géneros y especies, las familias más representativas por número de especies son: Poaceae donde se albergan todas las gramíneas, seguido de las Asteraceae, Polygalaceae, Fabaceae y Piperaceae, el resto de especies se presentan con un individuo (Figura 14 y cuadro 51).

Figura 14. Principales Familias en los Cuadrantes de Estudio



Fuente: Diagnóstico de Vegetación, Consorcio Pelileo-Baños, 2018

Las especies encontradas en los transectos nos muestran una biodiversidad escasa en primer lugar, debido al tipo de ecosistema y en segundo lugar, a que es el resultado de los procesos de colonización y los consecuentes impactos antrópicos.

Cuadro 51. Listado de Especies en los Cuadrantes de Estudio

Familia	Especie	Nombre común
Agavaceae	<i>Furcraea andina</i>	Cabuya
Amaranthaceae	<i>Alternanthera paronychioides</i>	
Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i>	Chilca
Asteraceae	<i>Bidens pilosa</i>	
Bromeliaceae	<i>Puya sp.</i>	Cresta de gallo
Commelinaceae	<i>Commelina sp.</i>	
Cyperaceae	<i>Carex pichinchensis</i>	
Dryopteridaceae	<i>Elaphoglossum</i>	
Fabaceae	<i>Lupinus sp</i>	
Fabaceae	Retama sp	
Lamiaceae	<i>Clinopodium sp.</i>	
Mimosaceae	Mimosa quitoensis	
Oxalidaceae	Oxalis sp.	
Piperaceae	<i>Peperomia sp.</i>	
Piperaceae	<i>Peperomia sp.</i>	
Poaceae	<i>Pennisetum clandestinum</i>	Kikuyo
Poaceae	<i>Cortaderia nitida</i>	
Poaceae	<i>Melinis minutiflora</i>	Pasto miel
Polygalaceae	<i>Monnina sp 1</i>	Sacha fréjol
Polygalaceae	<i>Monnina sp2</i>	
Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus sp.</i>	
Rubiaceae	<i>Arcytophyllum sp.</i>	
Rubiaceae	<i>Arcytophylloum sp.</i>	
Verbenaceae	<i>Lantana camara</i>	Lantana

Fuente: Diagnóstico de Vegetación, Consorcio Pelileo-Baños, 2018

En definitiva y de acuerdo a la información procesada, la biodiversidad en la zona de estudio se encuentra alterada, históricamente los bosques naturales han sido reemplazados progresivamente por diversos grupos de plantas introducidas tanto arbóreas (eucaliptos, pinos, ciprés, entre otros) así como herbáceas ornamentales y de forraje como por ejemplo el kikuyo (Especie proveniente de África). Sumado a estos factores, se menciona el progresivo avance de construcciones y desarrollos antrópicos y de colonización.

Se localizan espacios con pequeños reductos de especies nativas en recuperación, en sitios aledaños a la quebrada Gualacucho así como en los sectores aledaños al puente Las Juntas donde se localizan especies como: *Acacia macracantha* (faique), *Buddleja bullata* (quishuar), *Caesalpinia spinosa* (Guarango), *Leucaena leucocephala* (acacia), *Opuntia pubescens* (tuna), *Schinus molle* (molle), *Tecoma stans* (cholan), *Baccharis trinervis* (chilca), *Cestrum tomentosum* (mortiño), *Cleistocactus sepium*, *Coursetia dubia*, *C. gracilis*, *Croton elegans* (croton), *C. wagneri* (lechero), *Dodonaea viscosa* (shamana), *Duranta dombeyana*, *Lantana cámara* (lantana), *Salvia humboldtiana* (salvia), *Sida cordifolia*, *Senna multiglandulosa* (acacia), *Agave americana* (penca), *Alternanthera porrigens*, *Bryophyllum delagoense*, *B. pinnatum*, *Chamaesyce jamesonii*, *Echeveria quitensis*, *Epidendrum jamiesonis* (orquidea flor de cristo), *Furcraea andina* (Cabuya), *Phaedranassa dubia*, *Puya aequatorialis* (cresta de gallo), *Setaria cernua*, *Tillandsia secunda* (bromelia), *T. Usneoides* (barbas de noe).

10.2.2.3.5. Estado de Salud del Bosque

El Estado de salud del bosque refleja dos valoraciones muy similares realizadas en dos puntos distintos de la vía; una al inicio cerca de Baños y la otra cerca de la entrada a Pelileo, ambas coinciden con una valoración de campo menor a 22/100 del indicador lo cual es bastante bajo, esto se debe a la alta fragmentación del bosque, escasas de estrato arbóreo, así como de especies económicamente importantes desde el punto de vista genético, que son los parientes silvestres de plantas cultivadas, las cuales son escasas en la zona. Con respecto a la estructura del bosque y manejo, podemos indicar que no existe bosque nativo, solamente algunos fragmentos de vegetación secundaria nativa que no reflejan valores importantes en la valoración realizada.

En el caso del estado de conservación ambas valoraciones se acercan entre sí a 45% y 43,2%. En este sentido, se puede constatar que el área de estudio pertenece a un ecosistema alterado con influencia antropogénica, la masa vegetal nativa desapareció, quedando algunas especies de la zona que ocupan las áreas abiertas como pioneras y colonizadoras que son las más representativas. En los cuadros 52 y 53 se presentan estos resultados e indicadores.

Cuadro 52. Valoración de la salud del bosque: Sector 1: Inicio cerca Baños/ Coordenadas: 781621/9844074 Altitud: 2025 msnm.

Variables e indicadores	Valor de	Valoración	Valoración de campo	Estado de conservación en %
	importancia del indicador	Ponderada en %		
1. SALUD DE LA BIODIVERSIDAD				
Cobertura vegetal con relación a la superficie total del bosque	1	5	1	1
Especies representativas de flora	1	5	1	1
Diversidad Ecosistémica (en función tamaño de la superficie)	1	5	1	1
Diversidad ecosistemica (en función del # de ecosistemas)	1	5	1	1
Diversidad Florística específica (en función de la riqueza por ecosistema)	1	5	1	1
Diversidad florística específica (en función de la riqueza florística total del bosque)	2	9	1	2
Diversidad genética	1	5	1	1

Fragmentación dentro del bosque (Estado del bosque por fragmentación)	3	14	4	14
Fragmentación fuera del bosque (Estado del bosque por fragmentación)	3	14	4	14
2. ESTRUCTURA DEL BOSQUE				0
Estratificación vegetal área	1	5	1	1
Densidad	1	5	1	1
Copa (Grado de cobertura de las copas)	0	0	1	0
3. MANEJO				0
Producción de bosque nativo (Diversidad de especies maderables)	0	0	1	0
Producción de bosques nativos (Abundancia de especies maderables)	0	0	1	0
Silvicultura (Aprovechamiento bajo principios de manejo sostenido)	1	5	1	1
Estética dentro del bosque (Preservación de la belleza escénica)	1	5	1	1
Estética alrededor del bosque (preservación de la belleza escénica)	1	5	1	1
Usos tradicionales del bosque (por zonificación)	1	5	1	1
4. POBLACIÓN				0
Densidad poblacional dentro del bosque	1	5	1	1
Densidad poblacional fuera del bosque	1	5	1	1
Total Ponderado en %	22	100	26	45
Estado de Conservación Real				

Fuente: Diagnóstico de Vegetación, Consorcio Pelileo-Baños, 2018

Cuadro 53. Valoración de la salud del bosque: Sector 2: Junto a la vía cerca de Pelileo
Coordenadas: 776335/9850213 altitud: 2200 msnm

VARIABLES e indicadores	Valor de importancia del indicador	Valoración Ponderada en %	Valoración de campo	Estado de conservación en %
1. SALUD DE LA BIODIVERSIDAD				
Cobertura vegetal con relación a la superficie total del bosque	1	5	1	1
Especies representativas de flora	1	5	1	1
Diversidad Ecosistémica (en función tamaño de la superficie)	1	5	1	1
Diversidad ecosistémica (en función del # de ecosistemas)	1	5	1	1
Diversidad Florística específica (en función de la riqueza por ecosistema)	1	5	1	1
Diversidad florística específica (en función de la riqueza florística total del bosque)	1	5	1	1
Diversidad genética	0	0	1	0
Fragmentación dentro del bosque (Estado del bosque por fragmentación)	3	14	4	14
Fragmentación fuera del bosque (Estado del bosque por fragmentación)	3	14	4	14
2. ESTRUCTURA DEL BOSQUE				0
Estratificación vegetal aérea	1	5	1	1
Densidad	1	5	1	1
Copa (Grado de cobertura de las copas)	1	5	1	1
3. MANEJO				

Variables e indicadores	Valor de importancia del indicador	Valoración Ponderada en %	Valoración de campo	Estado de conservación en %
Producción de bosque nativo (Diversidad de especies maderables)	1	5	0	0
Producción de bosques nativos (Abundancia de especies maderables)	1	5	0	0
Silvicultura (Aprovechamiento bajo principios de manejo sostenido)	3	14	1	3
Estética dentro del bosque (Preservación de la belleza escénica)	1	5	1	1
Estética alrededor del bosque (preservación de la belleza escénica)	1	5	1	1
Usos tradicionales del bosque (por zonificación)	0	0	1	0
4. POBLACIÓN				
Densidad poblacional dentro del bosque	0	0	1	0
Densidad poblacional fuera del bosque	0	0	1	0
Total Ponderado en %	22	100	24	43,2

Fuente: Diagnóstico de Vegetación, Consorcio Pelileo-Baños, 2018

10.2.2.3.6. Hábitat Especiales y/o Especies sensibles

El área de estudio no se ha identificado hábitats especiales o especies sensibles o en peligro de extinción, debido a que existe una alteración total de estos tipos de ecosistemas. El asentamiento de poblaciones, sus desarrollos y principalmente la existencia de la carretera entre Pelileo y Baños por más de 89 años, ha permitido que de manera progresiva, especialmente los recursos forestales sean eliminados y extraídos, dando paso a bosques secundarios, bosques en recuperación así como y de manera predominante, áreas dedicadas a cultivos y sembríos tanto agropecuarios, agrícolas y forestales.

10.2.2.3.7. Intervención Humana, Problemas y Soluciones

En la vía Baños – Pelileo existe una alteración del entorno natural caracterizado especialmente por: 1). la misma vía, 2). asentamientos humanos con viviendas junto a la vía, 3). comercios establecidos para la venta de derivados de caña de azúcar, manjares, dulces, jugo de caña de azúcar; otros como restaurantes, entradas a viviendas, hostales, así como establecimiento de viveros frutales y ornamentales. Todo este escenario se entremezcla con remanentes escasos de vegetación nativa, la cual se representa solamente con arbustos y herbáceas, mezclado con árboles de especies introducidas pino, ciprés y acacia.

La ampliación de la vía dará soluciones de movilidad, de ingreso y de paso por las áreas pobladas que se congestionan a diario, no obstante, desde el punto de vista vegetal, la misma afecta a un ecosistema ya reducido en especies y con pocas especies promisorias, es decir la afectación con el proyecto será mínima., no obstante, de acuerdo a los estudios de afectaciones, se deberá reconocer a los propietarios de los bosques de eucalipto, así como de frutales y otros cultivos cercanos a la vía.

10.2.2.3.8. Cobertura Vegetal

La zona de estudio, de acuerdo a la información cartográfica del IGM, escala 1:50.000 así como la cartografía temática del SIGTIERRAS (2016), se caracteriza por áreas con un alto

impacto antropogénico; décadas atrás la vegetación nativa se eliminó; ya sea por ampliación de la frontera agrícola y/o por diversos tipos de uso humano, los mismos que diezmaron el bosque nativo al punto de su total extinción, quedando representado algunos remanentes en recuperación, en especial en quebradas y otros sitios de difícil acceso, principalmente por el tipo de relieve y pendientes característicos en zonas del proyecto.

La cobertura vegetal, como se observa en los resultados de cálculos obtenidos (Cuadro 54 y Anexo 16), predomina aquellos usos antrópicos; el 28,69 % corresponde a cultivos, el 27,67% a mosaicos agropecuarios; el 16,33% a plantaciones forestales y el 17,67% a vegetación herbácea. En conjunto este tipo de uso del suelo representa el 90,36% de cobertura. El bosque nativo en recuperación, únicamente representa el 1,47% de la cobertura identificada.

Cuadro 54. Usos del suelo en el proyecto vial¹

Nº	TIPO DE COBERTURA	SUPERFICIE HA.	Porcentaje
1	Bosque nativo en recuperación	15,76	1,47
2	Cultivo	307,69	28,69
3	Mosaico agropecuario	296,69	27,67
4	Erial	54,43	5,08
5	Plantación forestal	175,15	16,33
6	Vegetación arbustiva	33,10	3,09
7	Vegetación herbácea	189,46	17,67
		1072,28	100

Fuente: Mapa de uso actual del suelo.

Elaboración: Consultoría Ambiental 2018.

Las áreas con mosaicos agropecuarios, cultivos y frutales incluyen las siguientes especies (Cuadro 55).

Cuadro 55. Especies cultivadas y frutales en el área de estudio.

Nombre común	Nombre científico	Nombre común	Nombre científico
Papa	<i>Solanum tuberosum</i>	Níspero	<i>Eriobotrya japonica</i>
Tomate de árbol	<i>Solanum betaceum</i>	Chirimoya	<i>Annona cherimola</i>
Cebolla	<i>Allium fistulosum</i>	Alfalfa	<i>Medicago sativa</i>
Tomate riñon	<i>Solanum lycopersicum</i>	Pera	<i>Pyrus communis</i>
Maíz	<i>Zea mays</i>	Mandarina	<i>Citrus reticulata</i>
Mora	<i>Rubus ulmifolius</i>	Manzana	<i>Malus domestica</i>
Aguacate	<i>Persea americana</i>	Durazno	<i>Prunus persica</i>
		Claudia	<i>Prunus domestica</i>

Elaboración: Consultoría Ambiental 2018.

Junto a la vía en los sectores de El Pingue y Guadalupe, se ubican viveros de plantas ornamentales y frutales como tomate de árbol, tomate riñon y otros. Además, existen algunas especies forestales que se sembraron junto a la vía de forma ornamental y otros con fines de producción de madera, estos últimos no han tenido manejo (Podas y raleos) por tal razón, los árboles no se presentan con condiciones silviculturales adecuados para la comercialización. Algunas de estas especies son los pinos (*Pinus patula*), ciprés (*Cupressus macrocarpa*), eucalipto (*Eucalyptus globulus*), acacia (*Acacia melanoxylon*). Además, se registran pequeños espacios remanentes con especies nativas de la zona, caracterizados

¹ Los cálculos en superficie del uso del suelo, toma en consideración las áreas de influencia directa en el tramo entre la Moya y Chambag, 6,148 km, que no va a ser intervenido, pues se mantiene el trazado actual de 2 carriles.

principalmente por arbustos y hierbas (Detalle de especies, en componente de biodiversidad).

Muestras fotográficas de los usos del suelo en áreas del proyecto.



Fotos: 5, 6. Cultivos de frutales (Tomate de árbol, manzanas).



Fotos: 7, 8. Bosques plantados de eucaliptos.



Fotos: 9, 10. Mosaicos agropecuarios (Cultivos, sembríos) en el área.



Fotos: 11, 12. Remanentes de bosques nativos en recuperación en el área.

10.2.2.4. Conclusiones

- El estudio de vegetación de las áreas donde se construirá el Paso lateral de Pelileo y el ensanchamiento de la vía entre Chambag y el ingreso a la ciudad de Baños nos muestra un área con alto impacto antropogénico ya ocasionado por décadas atrás, la misma vía actual ya fue un gran impacto a la vegetación nativa de la zona en su determinado momento, a esto se suma los asentamientos poblacionales con presencia de viviendas, estructuras y construcciones de recreación como paraderos, restaurantes, así como diferentes actividades antrópicas (Cultivos agrícolas, frutales y otros) sumado a la presencia de especies exóticas (Introducidas) que afectaron desde años atrás a un ecosistema poco valorado en Ecuador como son los bosques y vegetación seca de los valles interandinos.
- En las 14 parcelas de estudio se identificaron 17 familias y 21 especies. La densidad de la vegetación es baja con 23%, esto debido a las pocas especies nativas existentes.
- No existe bosque nativo y por ende madera comercial a remover en el proyecto (Árboles nativos con DAP igual o mayor a 10 cm.
- El análisis de salud del bosque nos da valores bajos debido a la escasez de vegetación nativa arbórea en la zona, lo que implica una escasez de recursos fitogenéticos dentro del ecosistema muestreado.

10.2.2.5. Recomendaciones

- Para buscar mitigar el impacto realizado en la vía, se debe implementar una franja de arborización a lo largo de la vía con especies propias de la zona de baja estatura que no interfieran con cableado de energía eléctrica y que a su vez le den estética a la misma.
- Algunas especies que se pueden considerar son: *Caesalpinia espinosa* (vainillo o guarango), *Croton wagneri* (moshquera), *Agave americana* (penca). Mientras que en otras áreas donde no influyen con cableados se debería usar las especies *Jacarand sp.* (Jacarandá), *Juglans neotropica* (nogal). Detalle ver cuadro 56.
- El desalojo del material vegetal como bromelias, orquídeas y otras como pencas, se podría coordinar con el jardín botánico de Ambato para que estas especies puedan exhibirse antes que perderse en la remoción del material.
- Realizar la indemnización de los cultivos de tomate de árbol, alfalfa, papa, (y cultivos anuales), así como de los árboles de eucaliptos que deberán ser removidos, en base a las

evaluaciones de costo efectuados en el Plan de Afectaciones e Indemnizaciones. Los valores calculados deben contemplarse en el presupuesto general del Plan de Manejo.

Cuadro 56. Especies, número y cantidad de especies nativas sugeridas para plantaciones en bordes de la vía, áreas recuperadas, minas, escombreras y otros.

Especie	Nombre común	Cantidad**	Costo USD***		Sitio probables de plantación*
			Unitario	Total	
<i>Caesalpinia espinosa</i>	Guarango	1200	2,50	3000	Tramo: Puente las Juntas- Barrio la Pampa (Ingreso a Baños).
<i>Croton wagneri</i>	Moshquera	1200	2,50	3000	
<i>Agave americana</i>	Penca	1000	2,50	2500	Tramo: Los Pinos-Puente las Juntas.
<i>Jacarand sp.</i>	Jacaranda	1500	2,50	3750	
<i>Juglans neotropica</i>	Nogal	1500	2,50	3750	Tramo Chaupi-Guadalupe. Tramo: Huasipamba Bajo-La Florida Baja.
<i>Acacia macracantha</i>	Faique	1500	2,50	3750	
<i>Salix humboldtiana</i>	Sauce	800	2,50	2000	Áreas de recuperación en minas, campamentos y otros.
<i>Shinus molle</i>	Molle	800	2,50	2000	
TOTALES		9500		23000	

*=Sitios y número de especies vegetales sugeridos y estimados, la Fiscalización deberá verificar la viabilidad de plantaciones, previa consulta con propietarios locales.

**= Cada 10 metros lineales, se colocan 3 plantas.

***= Costos incluyen plantas, abonos, traslados, plantación y prendimiento.

10.2.3. Fauna Silvestre

10.2.3.1. Pisos Zoogeográficos

De acuerdo a la clasificación de los Pisos Zoogeográficos del Ecuador (Albuja, et al, 2012), las áreas consideradas en el área de estudio del presente proyecto vial, se ubican dentro del Piso Templado. Este piso zoogeográfico a nivel del Ecuador, cubre una superficie de 28.468 km² e incluye sectores de las vertientes occidental, valle interandino y vertiente oriental. Su fauna mantiene conexión a través de los nudos, por la que varias especies comparten entre las dos vertientes. Los límites altitudinales varían entre 1800 y 3000 m.

De acuerdo a Neill (1995-2011), citado en Albuja Et, al, 2012, en los valles interandinos la vegetación original casi en su totalidad ha sido destruida en los últimos siglos y reemplazada por campos dedicados a la agricultura y pastizales. Los remanentes de la vegetación original se encuentran solo en las quebradas profundas y bordes y en los bordes de los campos agrícolas.

En el Piso Templado se hallan registradas 83 especies de 26 familias, pertenecientes a 11 de los 14 géneros de mamíferos registrados para el Ecuador, en su mayoría son quirópteros y roedores. Los mamíferos de este piso no forman un grupo característico, algunas especies del Altoandino descienden cuando el clima es muy frío, o también los del Subtropical suben cuando las condiciones ecológicas son favorables y especialmente cuando hay disponibilidad de recursos alimenticios.

Las especies que habitan este piso han sido evaluadas por la UICN y en su mayoría se incluyen en la categoría de Preocupación Menor.

Las especies comunes de este piso en mamíferos son la zarigüeya (*Didelphis pernigra*), la raposa chica (*Marmosa sp*), entre las especies de murciélagos se cita el vampiro común

(*Desmodus rotundus*), especie ampliamente distribuida en todos los pisos, pero debido a la numerosa población pecuaria de la Sierra, es abundante en el Piso Templado. Entre los carnívoros está representado por el cuchucho, andino, andasolo o tejón (*Nasua olivacea*) y en los mustélidos está representado por el chucuri (*Mustela frenata*), que se alimenta de ratones, conejos y ocasionalmente mata cuyes y aves de corral. En este grupo de carnívoros también se halla el zorro hediondo (*Conepatus semistriatus*) y los lobos o zorros colorados (*Lycalopex culpaeus*). En sitios con cobertura boscosa natural, generalmente dentro de áreas protegidas, se encuentran los osos de anteojos (*Tremarctos ornatus*) y los tapires (*Tapirus pichaque*).

La avifauna del Piso Templado abarca alrededor 488 especies que corresponde a un 30% del total de registros en el Ecuador. El hábitat natural para las aves de este piso ha sido en gran parte, drásticamente alterado, sin embargo, existen zonas de bosque que aún se conservan, usualmente las de difícil acceso o con pendientes fuertes.

Algunas especies comunes que se observan en este piso son la tortolita común (*Columbina passerina*), el colibrí orejivioleta ventriazul (*Colibrí coruscans*), el chingolo o gorrión común (*Zonotrichia capensis*), entre otros.

En lo que respecta a los reptiles, los bosques naturales de este piso se han transformado dramáticamente a tal punto que se han reducido a unos pocos remanentes, en los que sobreviven algunos elementos de la herpetofauna. Las guagsas (*Stenocercus guentheri*), la lagartija de jardín (*Pholidobolus montium*), las culebras bobas (*Liophis ephinephelus albiventris* y *L. ephinephelus bimaculatus*), son comunes en los valles interandinos.

En lo que respecta a los anfibios, en el Piso Templado, la familia Hemiphraetidae está representada por 11 especies, aunque 5 de ellas alcanzan el piso Altoandino. Es muy conocida la especie de rana verde (*Gastrotheca riobambae*). En general la diversidad de este grupo taxonómico en este piso es amplia, presentando su mayor representatividad en las estribaciones orientales y occidentales de la cordillera de los Andes.

10.2.3.2. Grupos Taxonómicos Muestreados

De acuerdo a las características de áreas definidas dentro del área de estudio, relacionadas directamente con los usos del suelo, la cobertura vegetal, estado de conservación, así como de los niveles de intervención y desarrollo antrópico, el presente estudio consideró útil y necesario incluir los siguientes grupos taxonómicos de fauna silvestre para el levantamiento de información primaria en el campo: Mamíferos, Aves, Anfibios y Reptiles.

Por el tipo de cuerpos hídricos que confluyen con el proyecto (Quebrada Gualacucho y río Chambo), en ninguno de los dos cuerpos hídricos amerita los estudios de la Ictiofauna. En el primer caso se trata de una quebrada con un cauce sumamente bajo (Menos de 12 m³/s), con un relieve pronunciado y con niveles muy altos de contaminación por materia orgánica; en el caso del río Chambo, un cuerpo hídrico con alrededor de 1900 m³/s de caudal, con altos niveles de contaminación, muy torrencioso, que no reúne las condiciones adecuadas para que prospere el recurso ictiológico.

10.2.3.3. Avifauna

10.2.3.3.1. Metodologías

A los costados del tramo vial por donde se construirá el Paso Lateral de Pelileo así como entre el tramo entre Chambag hasta el ingreso a Baños, donde se ampliará la vía a 4 carriles, (Aproximadamente a 200 m de distancia a cada lado de la vía: AID), se efectuaron caminatas por sitios específicos definidos (Ver Cuadro 46 y Anexo 12) identificando aves mediante observación directa, utilizando binoculares (Busnell de 10X50), adicionalmente se identificaron especies de aves por sus cantos, se grabó aquellas que presentaron dificultad en su reconocimiento, para su posterior análisis. Las especies fueron identificadas con ayuda de bibliografía especializada de Ridgely *et. al* (2006), Hilty *et. al.* (1986) y Restall *et. al* (2006).

Con el objetivo de complementar la información de las especies presentes en los sectores visitados, se procedió a preguntar a pobladores de la zona, para esto se utilizó la ayuda de bibliografía especializada (Fotos, diagramas, de aves): Aves del Ecuador (2006), Guía de las Aves de Colombia (1986) y Birds of Northern South América (2006), se debe mencionar que únicamente se tomó en cuenta especies de características morfológicas de fácil determinación, evitando así posibles errores en su identificación.

Para elaborar el listado de la ornitofauna, inicialmente se analizó las cintas de audio obtenidas en la fase de campo, efectuando las respectivas identificaciones de las especies de aves grabadas, tanto en los recorridos como las hechas en las primeras horas de la mañana.

Una vez completados los listados, se procedió a compilarlos en un listado general, el que fue analizado a nivel de familias, géneros y especies. Para las especies singulares se analizó si en la zona existen especies amenazadas, para lo cual se revisó: el Libro Rojo de las Aves del Ecuador (Granizo *et al.*, 2002) y Threatened birds of the world (UICN, 2004), obteniéndose el estado de conservación de la ornitofauna registrada en el proyecto.

La nomenclatura científica utilizada para el presente estudio, se basó en la lista publicada por la: American Ornithologists' Unión (<http://www.aou.org/checklist/south.php3>).

En el caso de la abundancia relativa se utilizó cuatro categorías, así: 1 registro se consideró Raro, de 2 a 4 Poco Comunes, de 5 a 9 Comunes y de 10 en adelante Abundantes.

Para la descripción cuantitativa de la diversidad se utilizó el índice de Shannon-Weaver, el cual presenta una poca capacidad discriminatoria a la abundancia de las especies, tiene una moderada sensibilidad al tamaño muestral, pone énfasis en la uniformidad o equitabilidad de las especies, los valores de este índice se ubican de 0.1 a 5.0; los sitios con valores de 0.1 a 1.5 se consideran de baja diversidad absoluta, los sitios con valores de 1.6 a 3.0 se consideran de diversidad absoluta media y los sitios con valores superiores a 3.1 se consideran de alta diversidad absoluta. Su fórmula es la siguiente:

$$H' = - \sum p_i \ln p_i$$

Dónde: H' = contenido de la información de la muestra o índice de diversidad

Σ = sumatoria

p_i = proporción de la muestra (n_i/n)

\ln = logaritmo natural

En el caso del endemismo se tomó en cuenta los datos publicados en Ridgely et. al. (2006).

Criterios para identificar niveles de amenaza de especies silvestres.

Las listas rojas producidas por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) se han utilizado durante los últimos años para identificar sobre las especies que se encuentran en peligro de extinción a nivel mundial, determinando el riesgo relativo de extinción. Su principal objetivo es categorizar y destacar aquellas especies que se enfrentan a un mayor riesgo de extinción global.

A continuación, se presentan las categorías formales que se utilizan a nivel mundial para señalar a las especies amenazadas, cuyas siglas son en inglés y han sido propuestas por la Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza (UICN).

Criterios según la UICN (2006):

- En Peligro Crítico (CR). Cuando la especie enfrenta un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre en el futuro cercano.
- En Peligro (EN). Cuando la especie enfrenta un riesgo muy alto de extinción en estado silvestre en el futuro cercano.
- Vulnerable (VU). Cuando la especie enfrenta un riesgo alto de extinción en estado silvestre en el futuro cercano.
- Casi Amenazada (NT). Cuando la especie está cerca de calificar o es probable que califique para una categoría de amenaza en el futuro próximo.
- Datos Insuficientes (DD). Cuando no hay información adecuada para hacer una evaluación de su estado de conservación; sin embargo, no es una categoría de amenaza. Indica que se requiere más información sobre esta especie.
- Preocupación menor (LC). Para especies comunes y de amplia distribución.

Dentro de las especies de aves registradas en el área de estudio, no se identificaron a ninguna de ellas dentro de alguna categoría del Libro Rojo del Ecuador (Granizo *et. al.* 2002).

Por otra parte, según la información desplegada en el listado de la “Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres” (CITES), que ampara a unas 5.000 especies de animales y 28.000 especies de plantas contra la explotación excesiva debido al comercio internacional, se realizó la revisión de las especies identificadas en el proyecto, y la posibilidad de que individuos estén incluidas en uno de los tres apéndices siguientes que se describen, definidos éstos según el grado de protección que necesitan:

Criterios CITES (2007).

- Apéndice I. Para especies en peligro de extinción. Existe prohibición absoluta de comercialización, tanto para animales vivos o muertos, como de alguna de sus partes. El

comercio en especímenes de esas especies se autoriza solamente bajo circunstancias excepcionales.

- Apéndice II. Para especies no amenazadas o en peligro de extinción, pero podrían serlo si su comercio no es controlado, o para especies generalmente no comercializadas, pero que requieren de protección y no deben ser traficadas libremente. El comercio debe controlarse a fin de evitar una utilización incompatible con su supervivencia.
- Apéndice III. Para especies de comercio permitido, siempre y cuando la autoridad administrativa del país de origen certifique que la exportación no perjudica la supervivencia de la especie y que los animales fueron obtenidos legalmente. En este Apéndice se incluyen también especies que están protegidas al menos en un país, el cual ha solicitado la asistencia de otras Partes en la CITES para controlar su comercio.

10.2.3.3.2. Resultados

En general, la zona de estudio se halla con muy altos niveles de intervención antrópica y de asentamientos poblacionales. Se reportan muy escasos remanente de bosque nativo. Aquí se identificaron un total de 15 familias y 22 especies de aves fueron identificadas en las áreas del proyecto. Estas especies, en su mayoría son aquellas que se han adaptado a las áreas alteradas y antrópicas y que también utilizan espacios boscosos que quedan por la zona (Cuadro 57).

Cuadro 57. Número de especies e individuos registrados en sitios de muestreo

Familia	Género	Especie	Nombre común	SITIOS DE MUESTREO						
				S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7
Cathartidae	Coragyps	atratus	Gallinazo negro	1	1		1	1	1	2
	Cathartes	aura	Gallinazo aura				1	1	1	1
Accipitridae	Geranoaetus	melanoleucus	Guarano		1	1	1	1	1	1
	Buteo	leucorrhous	Gavilán lomiblanco				1			1
Columbidae	Claravis	mondetoura	Tórtola pechimarrón		1	1				1
	Columbina	paserina	Tórtolas comunes	5	5	2	2	2	2	5
Cuculidae	Tyto	alba	Lechuza campanaria		1					1
Trochilidae	Colibri	coruscans	Orejivioleta azul		1					1
Hirundinidae	Notiochelidon	murina	Golondrina ventricafe		1		1			1
	Notiochelidon	cyanoleuca	Golondrina azul blanca	2	1	2	2	3	2	2
Cinclidae	Cinclus	leucocephalus	Mirlo de agua				1	1	1	1
Turdidae	Turdus	fuscater	Mirlo grande	2	1	2		1	1	2
Icterinae	Cacicus	leucorhanphus	Cacique montano		1	1				1
Thraupinae	Pipraeidea	melanonota	Tangara pechianteadada		1		1		1	1
	Thraupis	cianocephala	Tangara gorriazul		1			1	1	1
Emberizinae	Zonotrichia	capensis	Gorrión casero	9	5	4	3	2	3	5
	Catamenia	inornata	Semillero sencillo	2	1	1				1
Picidae	Piculus	rivoli	Carpintero rojicarmesi							1
Formicariidae	Grallaria	buchalis	Grallaria nuquicastaña			1				1
Rhinocryptidae	Scytalopus	magellanicus	Tapacola andino	2	1			1	1	1
Charadriidae	Charadrius	collaris	Collarejo		1			1	1	1
	Actitis	macularia	Andarríos coleader				1			1
TOTALES				21	24	15	15	15	16	31

Fuente: Muestreo Ornitológico, 2017

Elaboración: Consultoría Socio- Ambiental, 2018

10.2.3.3.2.1. Abundancia Relativa y Diversidad

Debido a las condiciones de alteración presente en la mayoría de sitios muestreados, solamente en 2 de los 7 sitios muestreados se efectuó un análisis cuantitativo (Sitios 2 y 7). Por esto, se presentan resultados de análisis de sitios señalados.

Las especies más abundantes corresponden a aquellas que mayor nivel de adaptación ha tenido a las áreas intervenidas y principalmente que se hallan asociadas a los campos de cultivos y/o frutales que predominan en la zona. El gorrión común, (*Zonotrichia capensis*) es el más común, así como las tórtolas (*Zenaida auriculata*). El índice de Abundancia Relativa (IAR), demuestra que la diversidad ornitológica de la zona, es escasa y la mayoría de especies corresponden a aquellas comunes y adaptadas a las alteraciones actuales de estos hábitats (Cuadro 58 y 59).

Cuadro 58. Índice de Abundancia Relativa (IAR) de especies de aves en el Sitio 7.

	ESPECIE	NOMBRE COMUN	FREC	IAR
	Coragypis atratus	Gallinzo negro	2	Poco Comunes
	Cathartes aura	Gallinazo aura	1	Raro
	Geranoactus melanoleucus	Guarro	1	Raro
	Buteo leucorrhous	Gavilán lomiblanco	1	Raro
	Claravis mondetoura	Tortolota pechimarrón	1	Raro
	Zenaida auriculata	Tórtolas	5	Comunes
	Tyto alba	Lechuza campanaria	1	Raro
	Colibri coruscans	Orejivioleta azul	1	Raro
	Notiochelidon murina	Golondrina ventricafe	1	Rara
	Notiochelidon cyanoleuca	Golondrina azul blanca	2	Poco Comunes
	Cinclus leucocephalus	Mirlo de agua	1	Raro
	Turdus fuscater	Mirlo grande	2	Poco Comunes
	Cacicus leucorhanphus	Cacique montano	1	Raro
	Pipaeidea melanonota	Tangara pechianteadada	1	Raro
	Zonotrichia capensis	Gorrión casero	5	Comunes
	Piculus rivoli	Carpintero rojicarmesi	1	Raro
	Grallaria Buchalis	Gralaria nuquicastaña	1	Raro
	Scytalopus magellanicus	Tapacola andino	1	Raro
	Thraupis Cyanocephala	Tangara gorriazul	1	Raro
	Catamenia Inornata	Semillero sencillo	1	Raro
	Charadrius collaris	Collarejo	1	Raro
	Actitis macularia	Andarríos coleader	1	Raro
		TOTAL	31	

Escala: 1= Raro; 2-4= Poco Comunes; 5-9= Comunes; Mas de 10= Abundantes.

Fuente: Resultados de muestreo ornitológico, 2017

Elaboración: Consultoría Socioambiental, 2018

Cuadro 59. Índice de Abundancia Relativa (IAR) de especies de aves en el Sitio 2.

GENERO	ESPECIE	NOMBRE COMUN	FRECUENCIA	IAR
Coragypis	atratus	Gallianzo negro	1	Poco Comunes
Geranoactus	melanoleucus	Guarro	1	Raro
Claravis	mondetoura	Tortolota pechimarrón	1	Raro
Zenaida	auriculata	Tórtolas	5	Comunes
Tyto	alba	Lechuza campanaria	1	Raro

GENERO	ESPECIE	NOMBRE COMUN	FRECUENCIA	IAR
Colibri	coruscans	Orejivioleta azul	1	Raro
Notiochelidon	murina	Golondrina ventricafe	1	Rara
Notiochelidon	cyanoleuca	Golondrina azul blanca	1	Poco Comunes
Turdus	fuscater	Mirlo grande	1	Poco Comunes
Cacicus	leucorhanphus	Cacique montano	1	Raro
Pripaeidea	melanonota	Tangara pechianteadada	1	Raro
Zonotrichia	capensis	Gorrión casero	5	Comunes
Piculus	rivoli	Carpintero rojicarmesi	1	Raro
Thraupis	Cyanocephala	Tangara gorriazul	1	Raro
Catamenia	Inornata	Semillero sencillo	1	Raro
Charadrius	collaris	Collarejo	1	Raro
		TOTAL	24	

Escala: 1= Raro; 2-4= Poco Comunes; 5-9= Comunes; Mas de 10= Abundantes.

Fuente: Resultados de muestreo ornitológico, 2017

Elaboración: Consultoría Socioambiental, 2018

En cuanto a la diversidad de especies, de acuerdo a la información descrita, en el área en estudio se reporta una diversidad baja. Cuadro 60

Cuadro 60. Cálculos de diversidad de especies de aves

Nº registros	Nº de especies	Índice Shannon	Valor del Índice de Diversidad (Magurran, 1998)
31	22	1,40	Diversidad Baja
24	16	1,5	Diversidad Baja

Fuente: Resultados de muestreo ornitológico, 2017

Elaboración: Consultoría Socioambiental, 2018

10.2.3.3.2. Aspectos Ecológicos

Endemismo

En base a la información de Ridgely et.al (2006), en la zona de estudio no se registraron especies endémicas.

Estados de Conservación

Ninguna de las especies identificadas en el área en estudio, se halla dentro de ninguna categoría de amenaza o en peligro de extinción, de acuerdo a los registros de UICN (2013) y de CITES (2013).

10.2.3.3.2.3. Estado actual de Hábitats Naturales en el Área de Estudio

El desarrollo de actividades agroindustriales, la colonización, la apertura de vías, la demanda de la industria forestal, la presión demográfica y los desastres naturales inciden, directa o indirectamente, sobre los ecosistemas terrestres, transformándolos, fragmentándolos o destruyéndolos (Josse *et. al.*, 2000).

El área de estudio, no es una excepción a este caso, por lo que en su mayoría los bosques han sido reemplazados por zonas de pastos y cultivos, lo que ha incidido directamente en la conservación y en la diversidad faunística de la zona.

La zona circundante al proyecto vial presenta varias amenazas que han sido identificadas, es así que Freile y Santander (2005) citan como las principales la deforestación y alteración del hábitat, la presencia de varias vías de acceso principales y secundarias conectadas con la vía principal, que para el presente caso de estudio, se ubica entre la ciudad de Pelileo y la ciudad de Baños. En todas las zonas de influencia directa de estas vías, en mayor o menor grado, la expansión de la frontera agrícola, la siembra de pastos artificiales, la quema, la extracción de madera se da aún dentro de estas zonas.

Los impactos que estos procesos generan en la zona se ven reflejados en los cambios producidos al hábitat de las especies, su riqueza y su diversidad. Adicionalmente se ha producido el alejamiento de las especies sensibles a la alteración de los ecosistemas hacia remanentes de bosque lejanos e inaccesibles para los pobladores, sin embargo, muchas especies comunes y tolerantes a los cambios y afectaciones, usan como refugio aquellos sitios cuya cobertura vegetal mantiene algunas condiciones favorables, especialmente de bosques plantados, tanto de eucaliptos, así como de pinos, ciprés principalmente. Muchas especies comunes como mirlos, tórtolas, así como el gorrión común, han hecho hábitats ideales las plantaciones y cultivos característicos del lugar, como es los cítricos, tomate de árbol, alfalfa, moras, maíz, entre otros. En las áreas en estudio, no se han establecido Áreas Protegidas pertenecientes al Patrimonio Natural o Forestal del Estado.

10.2.3.3.2.4. Conclusiones

- Las especies de aves registradas se agrupan mayoritariamente en especies comunes, lo cual indica la degradación de los ambientes nativos, tomando en cuenta que las especies comunes también son de baja sensibilidad, las cuales se acomodan eficientemente a zonas abiertas y con varios procesos de alteración.
- De acuerdo a la lista del Libro Rojo de las Aves del Ecuador (Granizo et al, 2002) y la Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2006), NO se reportan especies de aves amenazadas o en peligro de extinción.
- Uno de los principales problemas de conservación por el que atraviesan las aves en las áreas evaluadas tiene que ver con la fragmentación de los hábitats y la pérdida de la cubierta vegetal nativa, además del crecimiento y presión de la zona agrícola y pecuaria.
- Según información de los habitantes de la localidad, actualmente ninguna de las especies de aves presentes en las áreas del proyecto propuesto es utilizada como fuente de proteína u otros usos.
- Dos especies muestran su abundancia asociados a zonas cultivadas o con frutales: tórtola común (*Zenaida auriculata*) y el gorrión casero (*Zonotrichia capensis*).

Fotografías de especies comunes de la zona



Foto: 17. Tórtola (*Zenaida auriculata*)



Foto: 18. Gorrión común (*Zonotrichia capensis*)



Foto: 19. Picaflor (*Colibri coruscans*).

Foto: 20. Mirlo grande (*Turdus fuscater*).

10.2.3.4. Herpetofauna

10.2.3.4.1. Metodología

Una vez definidos los sitios de muestreo en el AID, señalados en el cuadro 61, se aplicaron las siguientes técnicas para el levantamiento de la información:

Muestreos Sistemáticos, en el cual se recorrió varios ambientes a lo largo de la carretera durante las horas de mayor actividad de anfibios (Mañana y horas de poca luz) y reptiles (Horas de mayor exposición de luz solar). El orden de muestreo de cada sitio definido y el recorrido se seleccionó al azar, de esta manera se trató de disminuir los sesgos que suelen producirse por las variaciones climáticas.

Búsqueda intensiva y consulta a la gente local, se realizó por medio de visitas en varios hábitats que favorecen la presencia de anfibios y reptiles, claros de bosque, bordes de quebradas, zonas de abundante hojarasca, epifitas, piedras, entre otros. Se removió la vegetación donde potencialmente se encuentran anfibios y reptiles, como la hojarasca.

10.2.3.4.2. Resultados

Las zonas de influencia del proyecto, se caracteriza por ser áreas con alto nivel de intervención antrópica lo que ha significado para los grupos taxonómicos de anfibios y reptiles, situaciones muy desfavorables, pues en la mayoría de estas áreas y al ser grupos vulnerables a los cambios, prácticamente han sido reducidos drásticamente en sus poblaciones. Los muestreos efectuados en el presente estudio, mostraron limitada presencia de especies, únicamente en 1 de los 7 sitios de muestreo definidos (Sitio 6), localizado en el sector del puente las Juntas. Los resultados mostraron la presencia de dos especies de reptiles y de acuerdo a versiones de pobladores locales, dos de anfibios, como se muestra en el cuadro 61. Por la limitada cantidad de individuos, diversidad y número de especímenes registrados, no se efectúan cálculos cuantitativos de estas poblaciones.

Cuadro 61. Registro de especies de reptiles y anfibios en áreas del proyecto.

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
REPTILES			
Squamata	Iguanidae	festae	Guagsa
	Gymnophthalmidae	macbrydei	Lagartija de jardin

ANFIBIOS (Versiones de la gente local).			
Anura	Amphignathodontidae	Gastrotheca riobambae	Rana verde
	Hemiphactidae	Gastrotheca pseutes	Rana marsupial

Fuente: Muestreo Faunístico, 2017

Elaboración: Consultoría Socio- Ambiental, 2018

Las especies registradas de reptiles, no se hallan en ningún nivel de amenaza de acuerdo a las listas de chequeo de la UICN (2013), Amphibia WebEcuador (2013); y de acuerdo a la publicación sobre la Lista Roja de los reptiles del Ecuador (Carrillo et al; 2005), UICN (2012), ReptiliaWebEcuador (2013). En caso de los anfibios, la rana verde de acuerdo a la UICN lo considera En peligro y el Libro Rojo del Ecuador en categoría de Vulnerable. No se evidenció ninguna especie en la categoría de endémica (UICN, 2013; Ron, et al, 2013; Torres-Carvajal, O y D. Salazar-Valenzuela (2013); Uetz et al 2013).

10.2.3.4.3. Conclusiones

- En los 7 sitios definidos para muestreo de anfibios y reptiles, únicamente en uno de ellos se logró localizar especies de este grupo taxonómico.
- Las especies identificadas se ubican en las categorías de preocupación menor, es decir no se hallan amenazadas de extinción.
- Ninguna de las especies descritas se halla categorizadas como endémicas.
- Las características antrópicas de la zona de estudio (Mosaicos agropecuarios, cultivos, bosques de especies introducidas como eucaliptos, pinos, ciprés, así como los restringidos espacios de vegetación nativa), ha influido grandemente en las ausencias locales de estas especies de vertebrados. La deforestación sumada al alto uso de pesticidas, herbicidas e insecticidas que demanda las actividades agrícolas, han sido determinantes a que estos grupos taxonómicos sean escasos o definitivamente hayan desaparecido localmente.

10.2.3.5. Mastozoología

10.2.3.5.1. Procedimientos Metodológicos

Para el registro de los mamíferos se realizaron recorridos libres de observación en el día y noche en áreas definidas, esto con el fin de encontrar datos directos como registros visuales o auditivos de los mamíferos grandes, e indirectos, como: huellas, heces, madrigueras, huesos, etc. La información recabada se complementó con la revisión de información secundaria de la zona de estudio y la ampliación de la información mediante preguntas informales con la gente local.

10.2.3.5.2. Resultados

En los muestreos efectuados en las zonas del proyecto y las áreas de influencia, fue posible identificar y contrastar con la información de pobladores locales, la presencia de 9 especies de mamíferos (Cuadro 62). De estos, efectivamente fue posible el avistamiento de únicamente 4 especies de mamíferos, que de cierta manera son comunes y con ciertas tendencias de adaptación los desarrollos humanos.

Los resultados reflejan la alta intervención y transformación del bosque que actualmente caracteriza a estas zonas. Son evidentes los diferentes tipos de desarrollos humanos, tanto de viviendas, así como de áreas dedicadas a cultivos agrícolas, especialmente los sitios por donde se va a construir el Paso Lateral de Pelileo, así como poblaciones y pequeños asentamientos ubicados a los costados de la carretera actual, como es el caso del sector del Chaupi, barrios Guadalupe y el Pingue.

Cuadro 62. Especies registradas de mamíferos

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN	REGISTRO			SITIOS DE MUESTREO N° DE INDIVIDUOS								
				O	In	H	1	2	3	4	5	6	7		
Didelphimorphia	Didelphidae	Didelphis marsupialis	Zarigüeya	X			2	2			1				1
Chiroptera	Phyllostomidae	Desmodus rotundus	Vampiro común		X	X	1				1				
Carnivora	Mustelidae	Mustela frenata	Chucuri	X			1		1						
Carnivora	Mephitidae	Conepatus semistriatus	Zorro ediondo		X						1				
Lagomorpha	Leporidae	Sylvilagus brasiliensis	Conejo silvestre	X		X		2				1	2		
Artiodactyla	Cervidae	Mazama rufina	Cervicabra		X						1				
Artiodactyla	Cervidae	Odocoileus virginianus	Venado		X						1				
Carnivora	Canidae	Pseudalopex culpaeus	Lobo de páramo		X						1				
Carnivora	Felidae	Puma concolor	Puma		X						1				
Número de Registros							4	4	1	7	1	2	1		

SIMBOLOGÍA: O= Observado; In= Información local; H= Huellas

Fuente: Muestreo Faunístico, 2017

Elaboración: Consultoría Socio- Ambiental, 2018

10.2.3.5.2.1. Abundancia Relativa y Estados de Conservación

Para determinar la abundancia de cada una de las especies registradas en el área se tomó en cuenta la abundancia y registro en cada uno de los sitios de muestreo definidos en el área de estudio y de acuerdo a la siguiente valoración propuesta por Tirira (2007).

Valoración	Abundancia
> 10	Abundante
9 a 5	Común
4 a 2	Poco común
1	Raro

De esta manera en el área de estudio 2 especies (20%) fueron consideradas Comunes; 3 Poco Comunes (30%) y 5 especies (50%) fueron consideradas Raras. El mayor porcentaje de especies registradas (50%) en el área de estudio fueron raras, y responde a las versiones y testimonio de pobladores locales, quienes mencionan que dichas especies, que en el pasado eran comunes, ahora definitivamente se han alejado y desaparecido de las cercanías de las áreas pobladas y de infraestructura (vías). Los cambios en el uso de suelo, la expansión de las áreas pobladas han sido los principales motivos para que muchas especies emblemáticas de este tipo de ecosistemas, hayan desaparecido de estos lugares para siempre.

Por otra parte, las especies comunes, son precisamente aquellas que han desarrollado un alto nivel de tolerancia a los desarrollos antrópicos y, fundamentalmente han aprendido a convivir especialmente en sitios relacionados con las áreas agrícolas predominantes en estas zonas (Cuadro 63).

Cuadro 63. Abundancia relativa de especies de mamíferos

N°	Especies	Nombre común	Abundancia	Dieta	Patrón de Actividad	Categoría de Conservación	
						(IUCN, 2006)	(CITES, 2007)
1	<i>Didelphis marsupialis</i>	Zarigüeya común	C	Om	No	LR/LC	
2	<i>Desmodus rotundus</i>	Murciélago vampiro común	PC	Fr	No	LR/LC	
3	<i>Mustela frenata</i>	Chucuri	PC	Fr	No, D	LR/LC	
4	<i>Conepatus semistriatus</i>	Zorro ediondo	R	Om	No, D	LR/LC	
5	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Conejo silvestre	C	He	No	LR/LC	
6	<i>Mazama rufina</i>	Cervicabra	R	He	D	LR/LC	
7	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado	R	He	D	NT	
8	<i>Pseudalopex culpaeus</i>	Lobo de páramo	R	C	D	NT	
9	<i>Puma concolor</i>	Puma	R	C	No, D	NT	

SIMBOLOGIA: **ABUNDANCIA:** A= Abundante; C= Común; PC= Poco Común; R= Rara; D= **DIETA:** Fr= Frugívoro; In= Insectívoro; Om= Omnívoro; He= Herbívoro C= Carnívoro **PATRON DE ACTIVIDAD:** No= Nocturno; D= Diurno. **CATEGORIA DE CONSERVACION:** LC/LR= Preocupación menor, Especies comunes de amplia distribución; NT= Casi Amenazada. Cuando la especie está cerca de calificar o es probable que califique para una categoría de amenaza en el futuro próximo.

Fuente: Muestreo de Mastozoología, 2017

Elaboración: Consultoría Socio-Ambiental, 2018

En el área de estudio, ninguna de las especies identificadas se reporta como incluidas dentro de alguna categoría de amenaza o de prohibición de su comercio (CITES 2007; IUCN 2006).

Para la descripción cuantitativa de la diversidad de los grupos taxonómicos, se utilizó el índice de Shannon-Wiener (Cuadro 64), el cual presenta una poca capacidad discriminadora a la abundancia de las especies, tiene una moderada sensibilidad al tamaño muestral, pone énfasis en la uniformidad o equitabilidad de las especies, los valores de este índice se ubican de 0.1 a 5.0; los sitios con valores de 0.1 a 1.5 se consideran de baja diversidad absoluta, los sitios con valores de 1.6 a 3.0 se consideran de diversidad absoluta media y los sitios con valores superiores a 3.1 se consideran de alta diversidad absoluta. Su fórmula es la siguiente:

$$H' = - \sum p_i \ln p_i$$

Dónde: H' = contenido de la información de la muestra o índice de diversidad

Σ = sumatoria; p_i = proporción de la muestra (n_i/n); \ln = logaritmo natural.

Cuadro 64. Análisis de abundancia Relativa y Diversidad, (Índice de Shanon)

N° registros	N° de especies	Índice Shannon	Abundancia Relativa (Tirira 2017)
4	9	0,44	Poco común
4	9	0,44	Poco comun
1	9	0,11	Raro
7	9	0,77	Comun
1	9	0,11	Raro
2	9	0,22	Poco comun
1	9	0,11	Raro

Fuente: Muestreo de Mastozoología, 2017

Elaboración: Consultoría Socio-Ambiental, 2018

10.2.3.5.2.2. Impactos sobre la Fauna Silvestre

La zona de estudio y sus alrededores, al igual que la mayor parte de estos tipos de ecosistemas presentes en nuestro país, presentan diversas amenazas, dentro de estas se pueden nombrar: la deforestación, la alteración del hábitat, la quema, la extracción de

madera, el pastoreo, la cacería furtiva, la implementación de nuevas vías, la siembra de pastos, la contaminación por fumigaciones en los cultivos y de manera particular en todo el corredor vial motivo del estudio, los asentamientos poblacionales consolidados desde hace muchas décadas.

Los impactos negativos generados anteriormente, han producido la desaparición de algunas de especies sensibles a la alteración del ecosistema o un alejamiento de las mismas, hacia remanentes de bosques lejanos e inaccesibles, lo cual ha incidido directamente en su riqueza y diversidad.

Respecto a la ejecución del proyecto vial, las actividades a ejecutarse durante la ejecución de las obras constructivas causarán impactos negativos sobre las escasas especies faunísticas presentes en la zona. La remoción de la vegetación y el movimiento de tierra previstas producirá una pérdida de hábitats en los pocos relictos de bosque que se encuentran adyacentes a la vía. En el caso de mamíferos pequeños (roedores, marsupiales) la apertura de nuevas vías y el ensanchamiento de las mismas se convierten en verdaderas barreras, ya que algunas especies dependen de la presencia de cobertura vegetal para poder movilizarse y sobre todo, tienen el riesgo de ser atropellados en el momento de cruzar la vía.

Otro impacto que sufrirá la fauna del lugar es el incremento de la contaminación por ruido, polvo y combustibles. El ruido ocasionado por los trabajos realizados en el momento de la construcción de la obra afectará directamente a las poblaciones de fauna presente en la zona, ocasionando un alejamiento de la misma hacia otros lugares.

10.2.3.5.3. Conclusiones

- En la zona de estudio se registraron 10 especies de mamíferos; sin embargo, efectivamente fue posible el avistamiento de únicamente 4 especies: Conejos, zarigüeya (raposas), zorrillos y chucuris.
- El área de estudio se caracteriza por alteraciones en el medio, debido a diversas actividades humanas, resultado de esto, los bosques nativos de la zona han sido reemplazados, por pastos, cultivos y áreas pobladas, lo que ha influido directamente en la disminución de la riqueza faunística.
- Los inventarios y el trabajo de investigación sobre flora y fauna se han realizado en zonas boscosas que se ubican en zonas en su mayoría fuera del trazado vial, sin embargo, son considerados como zonas de influencia en el proyecto.
- En su mayor parte los remanentes boscosos nativos existentes en la zona de estudio se encuentran ubicados en zonas con pendientes muy pronunciadas, sitios que se han convertido en refugio para diversas especies de fauna, sobre todo especies con sensibilidad alta a los cambios producidos en su medio.
- Ninguna de las especies de fauna reportadas, se hallan dentro de las categorías de amenaza de extinción o vulnerabilidad, una vez revisados y comparadas las listas y criterios vertidos tanto por la UICN (2006) o el CITES (2007).

Fotografías



Foto 21. Conejo (*Silvilagus brasiliensis*).



Foto 22. Zarigüeya (*Didelphis marsupialis*).

10.3. Diagnóstico Socioeconómico y Cultural (AII).

10.3.1. Metodologías

La caracterización socioeconómica (Diagnóstico) del entorno tanto directo como indirecto, se efectuó tomando en consideración, los aspectos geográficos y políticos administrativos del área de estudio. Utilizando información bibliográfica (Secundaria), se describieron los aspectos sociales y económicos de las poblaciones relacionadas con el proyecto a nivel cantonal y parroquial (Cantones Pelileo y Baños). Para esto, se utilizó la información del Censo de Población y Vivienda, generada por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos INEC (2010), así como también aquella información contenida en los Planes de Ordenamiento y Desarrollo Cantonal de los cantones Pelileo y Baños. Se desarrolló una fase de consulta de opinión Pública a pobladores locales, autoridades y representantes gremiales de las zonas de influencia directa del proyecto, con el propósito de conocer sus opiniones y percepciones sobre la ejecución del proyecto; sus expectativas, recomendaciones o sugerencias a la ejecución del mismo. También se efectuaron talleres de trabajo con integrantes de los cabildos barriales relacionados directamente con el proyecto, con el propósito de levantar información social y económica primaria, que permita caracterizar precisamente las áreas de influencia directa del proyecto.

Para las verificaciones de los asentamientos poblacionales, infraestructura existente (Edificaciones), uso del suelo y otros aspectos socioeconómicos, se trabajó sobre los planos de implantación del proyecto vial (Planos Escala 1:1000, Consorcio Pelileo-Baños, 2018). De igual manera el trazado digital de la propuesta vial, se sobrepuso en imágenes Google Map para la verificación de la información levantada.

10.3.2. Cantón San Pedro de Pelileo

10.3.2.1. Información General

PROVINCIA: Tungurahua

CABECERA CANTONAL: Pelileo

UBICACIÓN: Pelileo está ubicado en el centro del país, al suroccidente de la Provincia de Tungurahua, y a 25 km. de Ambato a 146 Km de Quito. Coordenadas: 1°19'50"S

78°32'34"O. Límites: norte: cantón Píllaro; sur: Provincia de Chimborazo; este: cantones Baños y Patate; oeste: cantones Ambato, Cevallos y Quero.

EXTENSIÓN: 201.5 Km².

ALTITUD: La altitud promedio cantonal es de 2.900 msnm; el punto más alto es el cerro Teligote con 3.400 msnm y el punto más bajo el valle de Chiquicha con 2.400 msnm.

TEMPERATURA MEDIA: La temperatura media anual de 13 grados centígrados. La máxima media es de 14.8° en noviembre y diciembre, la máxima absoluta llega a 31.9° C en noviembre, mientras que los meses más fríos son julio y agosto con 7.8° C y 7.4° C.

CLIMA: Existe diversidad de pisos climáticos propios de la región interandina, pero predomina el clima templado seco, que se modifica por los vientos que ingresan a través del encañonado del río Pastaza.

PREFIJO TELEFÓNICO: + 593 03.

10.3.2.2. Organización Territorial

El cantón Pelileo está gobernado por un Gobierno Autónomo Descentralizado GAD Municipal, y en cada parroquia por un GAD correspondiente a este nivel. Las parroquias rurales son las siguientes:

- Benítez (Pachanlica)
- Bolívar
- Cotaló
- Chiquicha
- El Rosario (Rumichaca)
- García Moreno (Chumaqui)
- Huambaló
- Salasaca

10.3.2.3. Toponimia

El nombre *Pelileo* proviene de la lengua Panzaleo, y sus posibles significados son: "Laguna grande", "Cacique poderoso" o "Fuerte como el rayo".

10.3.2.4. Historia

Antes de la llegada de los conquistadores europeos, el cantón Pelileo estaba poblado por diversas nacionalidades indígenas, entre las cuales sobresalían los panzaleos, quienes se expandieron por las provincias de Tungurahua y Cotopaxi, y crearon colonias hasta la Provincia del Carchi, razón por la cual fueron de las etnias más representativas de la región Sierra durante el período de integración regional. Estas nacionalidades fueron anexadas a la civilización Inca a comienzos del siglo XIV. Con la conquista Inca se produjo la llegada de la famosa etnia Salasaca, una tribu mitimae originaria de Bolivia que conserva muchos de sus rasgos culturales ancestrales. Pelileo fue oficialmente fundada por Antonio Clavijo en 1570 y fue elevada al estatus de cantón el 22 de julio de 1860. El 5 de agosto de 1949, Pelileo fue totalmente destruido por un terremoto. Aproximadamente 5.000 personas murieron dentro de los límites cantonales, la mayor parte atrapadas en las ruinas de la antigua ciudad. Una nueva urbe se levantó en una localidad cercana. A partir de 1999, el volcán Tungurahua, que da nombre a la Provincia y se encuentra localizado cerca del cantón, inició un proceso eruptivo, cuyo punto de mayor actividad se produjo el 16 de agosto de 2006, razón por la cual el cantón Pelileo fue cubierto de cenizas y algunos lugares más cercanos al coloso, reportaron caída de rocas. Todas las parroquias del cantón experimentaron destrucción de cultivos y muerte de animales, lo que se ha repetido ocasionalmente en los últimos años. En la actualidad el volcán parece haber entrado en un período de escasa actividad.

10.3.2.5. Fechas Memorables

- Fecha de Cantonización: 22 de julio de 1860.
- Fiesta de Cantonización - 20 de junio al 22 de julio.
- Fiesta de Carnaval - febrero a marzo.
- Fiesta de Octavas de Corpus Cristi e Inti Raymi - junio 21. - Con legendarios bailes de los danzantes, las comunidades indígenas aún mantienen esta tradición de festejar el verano, a través de una ceremonia religiosa.
- Fiesta en honor al Señor de los Milagros - octubre.
- Feria del Mueble - diciembre. - Esta feria se realiza en Huambaló .

10.3.2.6. Población

De acuerdo con los resultados del último Censo de Población y Vivienda, en el año 2010, la población total del Cantón San Pedro de Pelileo era de 56.573 habitantes de los cuales el 52% de los cuales era mujer, conforme se aprecia en el Cuadro 65.

Cuadro 65. Población por grandes grupos de Edad y Sexo: San Pedro de Pelileo

Grandes grupos de edad	Sexo		
	Hombre	Mujer	Total
De 0 a 14 años	8318	8154	16472
De 15 a 64 años	16802	18453	35255
De 65 años y mas	2207	2639	4846
Total	27327	29246	56573

Fuente: Inec: Censo de Población y Vivienda 2010

Elaboración: Equipo Consultor Socio-Ambiental, 2018

Del total de la población cantonal, el 17,85% habita en la zona urbana y el 82,14% en la zona rural, lo que demuestra la dispersión de la población y la importancia de la vivienda rural. Esta realidad por otra parte dificulta la dotación de servicios básicos a la población que demanda los mismos, que a su vez no permite mejorar su calidad de vida.

10.3.2.7. Adscripción Cultural

Según los datos censales, un gran porcentaje de la población está formada por personas "mestizas", un 84%. La población indígena representaba el 13% del total (Cuadro 66).

Cuadro 66. Autoidentificación según cultura y costumbres: San Pedro de Pelileo

Cultura y costumbres	Casos	%	Acumulado %
Indígena	7117	13	13
Afro ecuatoriano	261	0	13
Negro	23	0	13
Mulato	97	0	13
Montubio	197	0	14
Mestizo	47771	84	98
Blanco	1077	2	100
Otro	30	0	100
Total	56573	100	100

Fuente: Inec: Censo de Población y Vivienda 2010

Elaboración: Equipo Consultor Socio-Ambiental, 2018

Al desglosar la composición étnica de la población indígena, según los datos que se muestran en la siguiente tabla, se aprecia que el 70% de los indígenas que viven en el Cantón son salasacas y el 19%, son quichas de la Sierra. El 20% restante se distribuye entre las demás nacionalidades (Cuadro 67).

Cuadro 67. Población según nacionalidad o pueblo indígena de pertenencia: San Pedro de Pelileo

Nacionalidad o pueblo indígena	Casos	%	Acumulado %
Achuar	5	0	0
Secoya	1	0	0
Shuar	11	0	0
Andoa	8	0	0
Kichwa de la sierra	1345	19	19
Pastos	1	0	19
Otavaló	11	0	19
Karanki	8	0	20
Kayambi	1	0	20
Panzaleo	115	2	21
Chibuleo	9	0	21
Salasaka	4957	70	91
Kisapincha	7	0	91
Waranka	1	0	91
Puruhá	77	1	92
Kañari	1	0	92
Otras nacionalidades	6	0	92
Se ignora	553	8	100
Total	7117	100	100

Fuente: Inec: Censo de Población y Vivienda 2010

Elaboración: Equipo Consultor Socio-Ambiental, 2017.

10.3.2.8. Educación

10.3.2.8.1. Condición de Alfabetismo

La gran mayoría de pobladores del Cantón declaró saber leer y escribir, sin embargo, aún existía, en el 2010, un 10% de habitantes en condición de analfabetismo. Este último es más pronunciado en el sector rural (Cuadro 68).

Cuadro 68. Población según condición de lecto - escritura: San Pedro de Pelileo

Sabe leer y escribir	Casos	%	Acumulado %
Si	46603	91	91
No	4698	9	100
Total	51301	100	100

Fuente: Inec: Censo de Población y Vivienda 2010

Elaboración: Equipo Consultor Socio-Ambiental, 2018

10.3.2.8.2. Nivel de Instrucción

La mayoría de la población tenía, en 2010, un nivel de educación correspondiente a la educación básica o niveles inferiores a esta (el 66 %, en términos acumulativos). Apenas el 18% de la población habían alcanzado el nivel de bachillerato, mientras que apenas el 7%

tenía algún grado de educación superior. No existían pobladores que hubieran cursado algún post grado. Las cifras demuestran una realidad muy deprimida en términos de acceso a las oportunidades culturales y laborales que brinda el sistema educativo (Cuadro 69).

Cuadro 69. Población según nivel de instrucción: San Pedro de Pelileo

Nivel de instrucción (Reforma curricular)	Casos	%	Acumulado %
Ninguno	3215	6	6
Centro de Alfabetización	701	1	7
Preescolar	373	1	8
Educación Básica (1 - 4)	6970	12	20
Educación Básica (5 - 7)	20668	37	56
Educación Básica (8 - 10)	5604	10	66
Bachillerato - Educación Media	7861	14	80
Ciclo Pos bachillerato	348	1	81
Superior (1 - 3)	1972	3	84
Superior (4 - 6)	2377	4	89
Postgrado	192	0	89
13	5272	9	98
Se ignora	1020	2	100
Total	56573	100	100

Fuente: Inec: Censo de Población y Vivienda 2010

Elaboración: Equipo Consultor Socio-Ambiental, 2018

10.3.2.9. Atención Sanitaria

Según información disponible del Ministerio de Salud Pública, en la cabecera cantonal de Pelileo, se encuentra el Hospital Público Básico, mientras que cada una de las parroquias rurales cuenta con un Centro de Salud Rural. Además, los caseríos Artesón y Teligote tienen un puesto de salud. En el 2014 se construyeron tres Hospitales, uno tipo A, en García Moreno, y dos tipos B, en Huambaló y Salasaca.

El servicio de atención pública para la salud, satisface una parte de la demanda del servicio, lo que lleva a que en el cantón existan centros de salud privados que abastecen los requerimientos de la población en condición de pagarlos.

10.3.2.10. Vivienda

El 81% de las viviendas censadas en 2010 eran del tipo “casa / villa”. Pero un porcentaje significativo eran “mediaguas”, según las cifras que se muestran en el cuadro 70.

Cuadro 70. Viviendas según tipos: San Pedro de Pelileo

Tipo de vivienda	Casos	%	Acumulado %
Casa/Villa	16140	81	81
Departamento en casa o edificio	423	2	83
Cuarto(s) en casa de inquilinato	245	1	84
Mediagua	2589	13	97
Rancho	100	1	98
Covacha	195	1	99
Choza	175	1	100
Otra vivienda particular	72	0	100
Hotel, pensión, residencial u hostel	2	0	100
Cuartel Militar o de Policía/Bomberos	1	0	100
Hospital, clínica, etc.	1	0	100

Tipo de vivienda	Casos	%	Acumulado %
Convento o institución religiosa	3	0	100
Otra vivienda colectiva	3	0	100
Total	19949	100	100

Fuente: Inec: Censo de Población y Vivienda 2010

Elaboración: Equipo Consultor Socio-Ambiental, 2018

Del total de viviendas existentes a la fecha del último Censo, el 83% eran propias; mientras que el 16% restante eran prestadas, cedidas o arrendadas, lo cual indica que no existía, a la fecha, una condición crítica en cuanto a la tenencia de la vivienda (Cuadro 71).

Cuadro 71. Hogares según tenencia o propiedad de la vivienda: San Pedro de Pelileo

Tenencia o propiedad de la vivienda	Casos	%	Acumulado %
Propia y totalmente pagada	10205	68	68
Propia y la está pagando	688	5	72
Propia (regalada, donada, heredada o por posesión)	1657	11	83
Prestada o cedida (no pagada)	1526	10	93
Por servicios	30	0	94
Arrendada	967	6	100
Anticresis	8	0	100
Total	15081	100	100

Fuente: Inec: Censo de Población y Vivienda 2010

Elaboración: Equipo Consultor Socio-Ambiental, 2018

10.3.2.11. Servicios Básicos

Agua Potable

De acuerdo con las cifras censales, el 62% de las viviendas reciben agua de la red pública, mientras que el 38% no lo hace, porcentaje este último que refleja un déficit importante del servicio de agua potable, que seguramente se refleja en la prevalencia de enfermedades infecciosas y gastrointestinales (Cuadro 72).

Cuadro 72. Viviendas según procedencia del agua recibida: San Pedro de Pelileo

Procedencia del agua	Casos	%	Acumulado %
De red pública	9302	62	62
De pozo	295	2	64
De río, vertiente, acequia o canal	4191	28	93
De carro repartidor	53	0	93
Otro (Agua lluvia/albarrada)	1063	7	100
Total	14904	100	100

Fuente: Inec: Censo de Población y Vivienda 2010

Elaboración: Equipo Consultor Socio-Ambiental, 2018

Alcantarillado. - De acuerdo con los datos censales, el servicio de alcantarillado es bastante deficitario, pues apenas el 49% de viviendas tiene servicio higiénico con conexión a la red pública. Mientras que un porcentaje no muy alejado, igual al 35%, posee pozos sépticos y ciegos como alternativa. Llama la atención que el 12% de viviendas no posee ningún tipo de servicio higiénico, lo que representa una condición de insalubridad muy notable (Cuadro 73).

Cuadro 73. Viviendas según tipo de servicio higiénico: San Pedro de Pelileo

Tipo de servicio higiénico	Casos	%	Acumulado %
Conectado a red pública de alcantarillado	7359	49	49
Conectado a pozo séptico	2061	14	63
Conectado a pozo ciego	3058	21	84
Con descarga directa al mar, río, lago o quebrada	41	0	84
Letrina	573	4	88
No tiene	1812	12	100
Total	14904	100	100

Fuente: Inec: Censo de Población y Vivienda 2010

Elaboración: Equipo Consultor Socio-Ambiental, 2018

Luz Eléctrica

La cobertura del servicio de energía eléctrica a través de la red pública es muy cercana al 100% de viviendas, según las cifras siguientes (Cuadro 74).

Cuadro 74. Viviendas según procedencia de la luz eléctrica: San Pedro de Pelileo

Procedencia de luz eléctrica	Casos	%	Acumulado %
Red de empresa eléctrica de servicio público	14260	96	96
Generador de luz (Planta eléctrica)	2	0	96
Otro	24	0	96
No tiene	618	4	100
Total	14904	100	100

Fuente: Inec: Censo de Población y Vivienda 2010

Elaboración: Equipo Consultor Socio-Ambiental, 2018

Eliminación de Residuos Sólidos

Apenas un 55% de viviendas eliminan sus desechos sólidos a través de carros recolectores, mientras que un porcentaje significativo, del 33%, los queman. Llama la atención que el 12% de viviendas eliminan la basura por medios contaminantes, a saber: entierros y arrojamientos a terrenos baldíos y quebradas (Cuadro 75).

Cuadro 75. Viviendas según forma de eliminación de basura: San Pedro de Pelileo

Eliminación de la basura	Casos	%	Acumulado %
Por carro recolector	8190	55	55
La arrojan en terreno baldío o quebrada	1164	8	63
La queman	4851	33	95
La entierran	572	4	99
La arrojan al río, acequia o canal	41	0	99
De otra forma	86	1	100
Total	14904	100	100

Fuente: Inec: Censo de Población y Vivienda 2010

Elaboración: Equipo Consultor Socio-Ambiental, 2018

10.3.2.12. Otros Servicios

Disponibilidad de internet. - Para el año 2010, apenas el 4% de hogares tenían disponibilidad del servicio de Internet, lo que indica que el Cantón se encuentra mayoritariamente al margen de las tendencias hacia la globalización de la información (Cuadro 76).

Cuadro 76. Hogares según disponibilidad de internet: San Pedro de Pelileo

Disponibilidad de internet	Casos	%	Acumulado %
Si	599	4	4
No	14482	96	100
Total	15081	100	100

Fuente: Inec: Censo de Población y Vivienda 2010

Elaboración: Equipo Consultor Socio-Ambiental, 2018

Disponibilidad de Teléfonos Celulares

En contraste con lo anterior, es mayoritario el porcentaje de hogares que poseen telefonía celular. Con toda seguridad este porcentaje se ha incrementado en los últimos años (Cuadro 77).

Cuadro 77. Hogares según disponibilidad de teléfono celular: San Pedro de Pelileo

Disponibilidad de teléfono celular	Casos	%	Acumulado %
Si	9829	65	65
No	5252	35	100
Total	15081	100	100

Fuente: Inec: Censo de Población y Vivienda 2010

Elaboración: Equipo Consultor Socio-Ambiental, 2018

10.3.2.13. Economía

10.3.2.13.1. Población Económicamente Activa por Rama de Actividad

La población económicamente activa (PEA) del cantón san Pedro de Pelileo, estaba conformada, en el año 2010, por 27.620 personas, de las cuales 5.165 pertenecían al sector urbano y 22.197 al sector rural, lo que demuestra el carácter predominantemente rural de la economía cantonal. Del total mencionado, 12.326 personas eran mujeres y 15.294 eran hombres (Cuadro 78).

El porcentaje de la PEA femenina ha crecido de manera significativa en el sector urbano, ya que entre los años 1990 y 2001 su incremento fue del 89% y entre el 2001 y el 2010, del 49% según los datos del INEC; en tanto que el aumento de la PEA masculina ha sido, en los períodos señalados, del 61% y 17% respectivamente.

Con respecto al sector rural los datos muestran una gran diferencia respecto del urbano: mientras la PEA femenina experimentó, en los mismos periodos señalados, crecimientos del 119% y del 36%, respectivamente, la PEA masculina se incrementó en el 33% y el 6,64%, respectivamente. En definitiva, la evolución de la PEA tanto urbana como rural demuestra el progresivo involucramiento de la mujer en las actividades económicas, lo que representaría una tendencia a la equidad de género si estuviera complementada por una mayor participación masculina en las actividades hogareñas.

Cuadro 78. Población económicamente activa por rama de actividad económica (porcentajes): San Pedro de Pelileo

Rama de actividad (Primer nivel)	Área urbana o rural		
	Área urbana	Área rural	Total
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	2	39	40
Explotación de minas y canteras	0	0	0
Industrias manufactureras	6	19	25

Rama de actividad (Primer nivel)	Área urbana o rural		
	Área urbana	Área rural	Total
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	0	0	0
Distribución de agua, alcantarillado y gestión de desechos	0	0	0
Construcción	0	3	4
Comercio al por mayor y menor	4	5	9
Transporte y almacenamiento	1	3	4
Actividades de alojamiento y servicio de comidas	0	1	1
Información y comunicación	0	0	0
Actividades financieras y de seguros	0	0	0
Actividades inmobiliarias	0	-	0
Actividades profesionales, científicas y técnicas	0	1	1
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	0	0	0
Administración pública y defensa	1	1	2
Enseñanza	1	1	3
Actividades de la atención de la salud humana	0	1	1
Artes, entretenimiento y recreación	0	0	0
Otras actividades de servicios	0	1	1
Actividades de los hogares como empleadores	0	1	2
No declarado	1	4	5
Trabajador nuevo	0	1	1
Total	19	81	100

Fuente: Inec: Censo de Población y Vivienda 2010

Elaboración: Equipo Consultor Socio-Ambiental, 2018

Al observar la estructura porcentual de la PEA por rama de actividad económica, destaca: que el porcentaje más importante reposa en la agricultura, ganadería, silvicultura y pesca, actividad que aglutina al 40% de pobladores activos. En segundo lugar, están las actividades manufactureras, con el 25% del total, seguidas del comercio al por mayor y menor, con el 5%, y la construcción y el transporte que representan, en conjunto, el 8% de la PEA. Las demás actividades económicas son poco relevantes.

En consecuencia, el cantón San Pedro de Pelileo tiene un perfil económico básicamente agropecuario y manufacturero. Este perfil está marcado por las características de la PEA en el sector rural. Mientras que en el sector urbano destaca, en primer lugar, la actividad manufacturera seguida del comercio. Entre los productos agrícolas que más se cultivan en el cantón, destacan: tomate de árbol, maíz, papa y mora. Y entre los productos pecuarios, la mayoritaria en el cantón es el sector avícola, seguido de la crianza de cuyes y conejos, en lo que tiene que ver con especies menores, mientras que la primera potencialidad en ganadería mayor es la vacuna.

Respecto del sector manufacturero, a Pelileo se la conoce como la "Ciudad Azul", en razón de su industria del jean localizada en su mayor parte en el barrio El Tambo, aunque el tipo de industria se caracteriza por la segmentación y separación geográfica de los componentes del ciclo productivo, algunos de los cuales se desarrollan en el área rural. La parroquia de Huambaló es muy conocida como centro de ebanistas creadores de muebles finos. En el cantón existen algo más de 300 establecimientos manufactureros.

10.3.2.13.2. Población Económicamente Activa por Grupos de Ocupación

En conformidad con el perfil económico del cantón Pelileo, el grupo de ocupación mayoritario es el de "agricultores y trabajadores calificados", que aglutina al 31 % de la

PEA, seguido del de “operadores de instalaciones y maquinaria, con el 22% del total. Otros grupos importantes son las “ocupaciones elementales” y los “trabajadores de los servicios y vendedores”. En el sector económico de “servicios”, destaca en la ciudad de Pelileo la existencia de una importante cantidad de comercios, restaurantes y proveedores del servicio de Internet.

Llama la atención que el 14% de la PEA se agrupa en ocupaciones elementales, mientras que apenas el 4% lo hace en el grupo de “profesionales, científicos e intelectuales”, contraste que evidencia la escasa calificación de la mano de obra, Cuadro 79.

Cuadro 79. Población económicamente activa por grupos de ocupación: San Pedro de Pelileo

Grupo de ocupación (Primer Nivel)	Casos	%	Acumulado %
Directores y gerentes	274	1	1
Profesionales científicos e intelectuales	1037	4	5
Técnicos y profesionales del nivel medio	230	1	6
Personal de apoyo administrativo	641	2	8
Trabajadores de los servicios y vendedores	2639	10	17
Agricultores y trabajadores calificados	8703	31	49
Oficiales, operarios y artesanos	2577	9	58
Operadores de instalaciones y maquinaria	6028	22	80
Ocupaciones elementales	3923	14	94
Ocupaciones militares	45	0	94
No declarado	1278	5	99
Trabajador nuevo	282	1	100
Total	27657	100	100

Fuente: Inec: Censo de Población y Vivienda 2010

Elaboración: Equipo Consultor Socio-Ambiental, 2018

10.3.2.13.3. Población Económicamente Activa por Categoría de Ocupación

De su parte, y en lo que respecta a las categorías de ocupación de la PEA, el 84% de la misma estaba conformada por dos categorías mayoritarias: trabajadores por “cuenta propia” y “empleados u obreros privados” y por otra categoría menos importante, la de “jornaleros o peones”; mientras que las ocupaciones en el sector público (“empleado u obrero del Estado, el Municipio y el Consejo Provincial”), apenas albergaban al 5% de la PEA.

En consecuencia, el sector privado es claramente el principal dinamizador de la economía cantonal. Cabe anotar que su funcionamiento depende en gran medida de las ocupaciones por “cuenta propia”, lo que habla de una muy importante actitud de emprendimiento entre los moradores pelileños (Cuadro 80).

Cuadro 80. Población económicamente activa por categoría de ocupación: San Pedro de Pelileo

Categoría de ocupación	Casos	%	Acumulado %
Empleado u obrero del Estado, Municipio o Consejo Provincial	1341	5	5
Empleado u obrero privado	8127	29	34
Jornalero o peón	2983	11	45
Patrono	615	2	47
Socio	169	1	48

Categoría de ocupación	Casos	%	Acumulado %
Cuenta propia	12454	45	93
Trabajador no remunerado	471	2	95
Empleado domestico	502	2	96
No declarado	713	3	99
Trabajador nuevo	282	1	100
Total	27657	100	100

Fuente: Inec: Censo de Población y Vivienda 2010

Elaboración: Equipo Consultor Socio-Ambiental, 2018

10.3.2.14. Patrimonio Arqueológico y de Bienes Patrimoniales

En el cantón Pelileo, de acuerdo a la información generada por el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural del Ecuador (INPC), se registran 8 sitios con restos o evidencias arqueológicas, como se muestra en el Cuadro 81. (Diagnóstico Arqueológico, fichas, comunicaciones e informe técnico, Anexo 17).

De acuerdo a las descripciones y ubicación de los sitios referidos, las actividades constructivas del proyecto vial, tendrá interferencia con uno de los 8 puntos identificados por el INPC (N° 7, Barrio Oriente, Código AY-18-07-50-000-09-000007). Sin embargo, este punto se ubica en el tramo entre Pelileo y Chambag, mismo que, de acuerdo a los estudios técnicos, no se van a desarrollar actividades de ampliación, sino únicamente un fortalecimiento de la carpeta asfáltica. Eso implica que no van a existir movimientos de tierras laterales que pongan en riesgo o alerta el sitio mencionado.

Cuadro 81. Registros Arqueológicos en el cantón Pelileo

N°	NOMBRE SITIO	CODIGO	CANTO N	PARROQUIA	COORDENADA S		ALTITUD m
					E	N	
1	Terrazas de Michuczi	AY-18-07-50-000-09-000001	Pelileo	Pelileo Cabecera Cantonal	775335	9853605	2441
2	El Obraje Bajo	AY-18-07-50-000-09-000004	Pelileo	Pelileo Cabecera Cantonal	775913	9855500	2101
3	Inapi	AY-18-07-50-000-09-000002	Pelileo	Pelileo Cabecera Cantonal	776184	9851595	2296
4	Chambiato	AY-18-07-50-000-09-000003	Pelileo	Pelileo Cabecera Cantonal	73736	9854938	2570
5	Hacienda El Obraje	AY-18-07-50-000-09-000005	Pelileo	Pelileo Cabecera Cantonal	775494	9855370	2210
6	El Obraje o San Alfonso	AY-18-07-50-000-09-000006	Pelileo	Pelileo Cabecera Cantonal	775576	9855462	2197
7	Barrio Oriente	AY-18-07-50-000-09-000007	Pelileo	Pelileo Cabecera Cantonal	775277	9852621	2470
8	El Pingue	AY-18-07-50-000-09-000008	Pelileo	Pelileo Cabecera Cantonal	779388	9845491	2447

Fuente: Instituto Nacional de Patrimonio Cultural del Ecuador (INPC).

Elaboración: Equipo Consultor Socio-Ambiental, 2018

Complementariamente, el Consorcio Pelileo Baños, mediante oficio N° PPB-SUP-081-18 del 10 de julio del 2018, solicita al MTOP, oficiar al Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Pelileo, para pedir información sobre la existencia de monumentos naturales, restos arqueológicos y otros vestigios relacionados con el Patrimonio Cultural que se halle

registrado en su jurisdicción cantonal. Hasta la fecha de la formulación de este informe, no se ha recibido ninguna notificación de respuesta a lo solicitado.

Por otra parte, y referente al tema, el MTOP mediante oficio N° MTOP-SUBZ3-2018-0118-OF, del 15 de agosto de 2018, solicita al Consorcio Pelileo Baños, hacer llegar la siguiente información que es requerida por el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural INPC Z3:

“Es necesario que nos hagan llegar a la brevedad posible los estudios concernientes a los bienes patrimoniales citados y otros de carácter cultural que la consultora ha identificado en el trazo de la vía (De acuerdo a lo conversado en la reunión del 23 de julio de 2018 en el INPC Z3). Se refiere a que se remita todas las Fichas identificadas y recabadas por el Consultor en el Sistema SIPCE.

De igual forma se solicita información adicional de las coordenadas de inicio y final de la vía, así como áreas de puentes, redondeles, escombreras y otros datos que nos permita identificar de mejor forma posibles afectaciones a los bienes patrimoniales. Esta información nos servirá de mucho apoyo para agilizar la gestión y dar una respuesta al respecto”.

El Consorcio Pelileo Baños, mediante Oficio N° PPB-SUP-103-18 del 21 de agosto de 2018, envía la información solicitada por el INPC al MTOP, comunicación a la cual aún no se ha obtenido respuesta.

Conclusiones y Recomendaciones

De acuerdo al análisis espacial realizado, respecto a la geo-referenciación de los sitios arqueológicos registrados dentro del Sistema de Información del Patrimonio Ecuatoriano, no existiría afectación de éstos durante la ejecución del proyecto para **LA AMPLIACIÓN (4 CARRILES), RECTIFICACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA PELILEO-BAÑOS, INCLUYE PUENTES Y PASO LATERAL DE PELILEO; LONGITUD TOTAL APROXIMADA 34.00 KM, UBICADA EN LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA**. Sin embargo, en el proceso constructivo se recomienda efectuar estudios arqueológicos en su fase de prospección y hacer el monitoreo y de ser el caso, rescate, en el área de intervención del proyecto, con el fin de precautelar posibles sitios arqueológicos que puedan ser hallados de manera casual, considerando el potencial arqueológico que posee la zona.

En concordancia con la Ley Orgánica de Cultura y el Reglamento para la concesión de permisos de investigación arqueológica terrestre del INPC, los estudios arqueológicos deberán realizarse por un profesional calificado por el INPC y bajo la normativa vigente.

10.3.3. Cantón Baños de Agua Santa

10.3.3.1. Información General

PROVINCIA: Tungurahua

CABECERA CANTONAL: Baños

UBICACIÓN: El cantón limita al Norte con la Provincia de Napo, cantón Tena; al Sur con la Provincia de Chimborazo, cantón Penipe, y con la provincia de Morona Santiago; al Este con la Provincia de Pastaza, cantón Mera; y al Oeste con los cantones Patate y Pelileo de la

Provincia de Tungurahua. La capital, Baños, se encuentra al pie del volcán Tungurahua, a 45 km de Ambato.

EXTENSIÓN: 1.066 Km².

ALTITUD: Fluctúa entre 1176 m.s.n.m. y 4992 m.s.n.m.

TEMPERATURA MEDIA: Debido a las variaciones de altitud dentro del Cantón Baños de Agua Santa, las temperaturas dentro del cantón fluctúan entre los 6 y los 20 °C, teniendo una mayor presencia de temperaturas que van desde los 10 a los 16 °C distribuidas a lo largo del valle del río Pastaza.

CLIMA: El cantón de Baños de Agua Santa tiene tres tipos de clima, siendo el predominante el ecuatorial mesotermico semi húmedo, debido a los altos niveles de precipitación (sobrepasa los 4000 metros cúbicos al año) y rangos de temperatura que fluctúan entre 6 a 20 grados centígrados. Los otros climas son el ecuatorial de alta montaña y el tropical megatérmico húmedo.

PREFIJO TELEFÓNICO: + 593 03.

10.3.3.2. Organización Territorial

El cantón Baños de Agua Santa comprende la parroquia urbana de Baños, con las comunidades Illuchi alto, Illuchi Bajo, Runtún, Juive Chico, Juive Grande y Pondoá; y las parroquias rurales de Lligua, Ulba, Río Verde y Río Negro.

El cantón representa el 31.5% del territorio de la Provincia de Tungurahua. Se encuentra en la zona 3 de planificación de la Secretaría Nacional de Planificación del Ecuador - SENPLADES.

10.3.3.3. Toponimia

El nombre *Baños* proviene de las piscinas de aguas termales que existen en la capital cantonal, famosas por su contenido de minerales que las hace muy curativas de distintas dolencias.

10.3.3.4. Historia

“Las crónicas españolas más antiguas hacen referencia a las poblaciones de esta región como habitantes que hablaban lenguas Puruhaes y Panzaleos, el nombre ancestral del Valle era Ipo (en lengua Puruha). La población del valle no era estable y también existían grupos quichuas.

Los primeros habitantes que pueblan Baños casi con seguridad pertenecen al tipo de hombres de Lagoa Santa (Brasil), quienes aventurándose se infiltraron por la cuenca del río Pastaza hasta llegar al límite con los Andes (Restos encontrados en las cuevas de San Pedro en 1919, 44 cráneos, artefactos de piedra y barro que hoy se encuentran en el Museo Jacinto Jijón y Caamaño de la Universidad Católica de Quito; además de restos arqueológicos hallados en Runtún, Machay, etc.)

Baños según datos históricos fidedignos, no tuvo fundador ni fecha alguna de fundación. Simplemente se fue poblando con la llegada de pequeños grupos dispersos de indios (antes de la conquista) y de españoles y mestizos que en especial comerciaban productos desde el Oriente hacia la Serranía y viceversa. Se hablaba que Baños fue fundada por los españoles en 1553, pero esto no es real. La confusión se da porque en ese año fue cuando la Orden de

los dominicos es asignada para evangelizar la región de Canelos y Bobonaza. Cuando los españoles llegan por primera vez a este sitio, al cual lo denominaban Ipo en lengua puruhá, ellos encuentran grupos pequeños de Panzaleos y puruhàes, muchos de ellos, que habían huido de las matanzas de los españoles. Además, hallaron a ciertos indígenas venidos del Oriente. Esta población no era estable.

De los siglos XV, XVI y XVII existen poquísimos datos históricos escritos originales, entre los cuales podemos mencionar, a este respecto, los siguientes: En 1541 el Padre Vacas Galindo narra la llegada de Gonzalo Díaz de Pineda, Martín de la Calle, Alonso de Orejuela junto con un contingente de soldados españoles, los cuales venían acompañados de indios huambaloes, quienes les habían indicado que en las faldas del Tungurahua existía una mina de plata. Estos conquistadores, ambiciosos por riquezas, se hacen asignar estas tierras para su explotación, junto con otros allegados suyos, por parte del Cabildo de San Francisco de Quito. El afán por encontrar oro en el país de El Dorado (expediciones por Baeza), hizo que se olvidaran estos señores de estas supuestas minas.

El cronista Isaías Toro Ruiz, nos cuenta que, en 1585, Pedro Fernández de Espinoza da en propiedad al presbítero Álvaro Guerrero Zalamea, el cacicazgo de Ipo. Este religioso viene a tomar posesión de esta tierra y la denomina Estancia de Nuestra Señora de Monserrate. Este hombre viene junto a Alonso Guerrero, el cual se posesiona de lo que se llamaría Hacienda de San José de Juivi. Estos dos socios así mismo instalan una fábrica de añil en estos lugares. Se supone que fue justamente Álvaro Guerrero quien inició con el culto a la Virgen María, y es propiamente en estos años cuando se construye la famosa Ermita de la Virgen. Pilar Ponce Leiva (Archivo de Indias), nos relata una crónica que data del año 1604, en la cual manifiesta que cuando arriban a este punto llamado "Asiento de los Baños", ya que, a 8 cuerdas del pequeñísimo poblado, a los pies de una cascada, se hallaban dos fuentes de agua (cununyacus), encuentran como habitantes a 40 indios cargueros y a unos pocos españoles, quienes se bañan en estas aguas (una poza caliente y una fría, las cuales les mezclan). Para los indios disfrutar de esta agua lo llaman ishpaypae que significa bañarse en los meados de Mama Tungurahua. Casi junto a estas vertientes, nos dice, se halla una pequeña iglesia de adobe con techo de paja (La Ermita de la Virgen).

En 1694, el nuevo dueño de estas tierras es el General español Antonio Palomino Flores (propietario de las Haciendas San José de Juivi y de San Vicente, de las cuales se componía el Baños de ese entonces) pacta con el clero de este sitio y se compromete en dar cada año la suma de 3.000 pesos para la capellanía y para el mantenimiento del sacerdote. Este polémico trato es visto por unos como un acto propio de un benefactor y por otros simplemente como un acto más de un hacendado explotador. Para 1764 el Padre italiano Mario Cicala en su obra Descripción Histórico Topográfica de la Provincia de Quito, describe a este pueblo de la siguiente forma:

"Es propiamente Los Baños, un lugar de aguas a las que acuden gente de toda la provincia, peregrinos y personajes importantes. Existen unas 300 almas que viven en su casi totalidad en miserables casitas de paja. Casi todos son mestizos. Hay un párroco dominicano. Posee un clima cálido húmedo. Se cultivan en sus terrenos maíz, yuca, camotes, camotillos, plátanos y pimientas de varias especies. Por cerca del poblado pasa el Río Grande de los Baños (Pastaza desde 1778. Longitud hasta el Amazonas 643 km).

Su pequeña iglesia se quemó produciéndose un gran milagro, ya que la imagen de madera de la Virgen quedó intacta. Los fieles se propusieron construir un nuevo templo y están edificando una iglesia de cal y piedra" (la cual fue concluida en 1788). El 4 de febrero de 1773 se produce la primera erupción del Tungurahua históricamente descrita. Una catástrofe para Baños y sus alrededores. Antes de esta erupción, varios cronistas e historiadores, entre ellos el Padre Juan de Velasco, afirman que el volcán tenía la forma de una pirámide terminada en una punta bien pronunciada, lo que hace suponer que el cráter que hoy conocemos comienza a formarse con esta erupción. Nubes ardientes y ríos de lava lanza el coloso. La loma de El Calvario se forma en esta hecatombe. La lava recorre uno de los cauces del Bascún que iba por lo que hoy es la calle Martínez y llega hasta las puertas de la Ermita de la Virgen que estaba algo reconstruida desde su incendio último. Por estos años comienzan a visitar Baños personajes como Pedro Vicente Maldonado y el Primer Marqués de Selva Alegre, Montúfar y Frazo.

El cronista Isaías Toro Ruiz, relata que, en 1585, el encomendero Pedro Fernández de Espinoza cede en propiedad al presbítero Álvaro Guerrero Zalamea, el cacicazgo de Ipo. Este religioso toma posesión de las tierras del valle y las denomina Estancia (hacienda) de Nuestra Señora de Monserrate. Simultáneamente otro encomendero Alonso Guerrero se posesiona de una zona que denomina Hacienda de San José de Juivi. Estas personas se asociaron también para instalar una fábrica para la preparación de añil. Se presume que también fueron los iniciadores del culto a la Virgen María en estos lugares.

En 1694, estas tierras estaban tituladas al General español Antonio Palomino Flores (propietario de las Haciendas San José de Juivi y de San Vicente, de las cuales se componía el Baños de ese entonces) pacta con los representantes del clero y se compromete en dar cada año la suma de 3.000 pesos para la capellanía y para el sustento de un sacerdote.

Durante la segunda mitad del siglo XIX, hubo muchos conflictos políticos y guerras civiles a nivel nacional, Baños se convirtió en un oasis de neutralidad y refugio tanto para conservadores como para liberales, entre ellos, Juan Montalvo (Hacienda de Puntzán). Muchos inmigrantes colombianos toman posesión de tierras y haciendas en el sector con la aprobación del presidente García Moreno, entre otros las familias Romo, Erazo, González, Fierro y Argoti.

Haciendas notables en los alrededores de la villa eran: Ulba, Ulbilla, Valencia, Vizcaya, Agoyán, Puntzán, San Vicente, Illuchi, Juivi. La población de Baños se dividía a comienzos de siglo entre hacendados y obreros rurales.

En 1887, llegó como cura párroco el sacerdote belga Tomás Halfants, persona que asumió también las funciones de alcalde e hizo posible el desarrollo de muchas obras entre las que se destacan: la delineación de las calles de la ciudad, la construcción los puentes de San Francisco, El Topo, San Martín y las Juntas, las primeras captaciones de agua en Chigla, reconstrucción la iglesia antigua, edificación de la Basílica de la Virgen (1904-1944) y la adquisición de la pileta de bronce en la Plaza de El Higuerón. En 1909 le sucede el sacerdote belga Van Shoote. Esto influyó en el carácter religioso de la población.

Desde 1916 a 1920 se produce la segunda erupción contemporánea del Tungurahua, en 1918 se produce una gran explosión que sacude la tierra en Riobamba, lahares y lava bajan hasta Nahuazo. Lluvia cascajo en aquel día y ceniza en todo ese tiempo.

En 1928, el presidente Isidro Ayora, construye la antigua carretera Ambato – Baños, consolidándose como el principal acceso a la Región Amazónica del Ecuador. El 16 de diciembre de 1944 se fundó oficialmente el Cantón Baños; el Primer Presidente del Concejo Cantonal fue Pedro Tomás Vargas y el Primer Presidente elegido en votaciones populares fue Carlos González.

El terremoto de Ambato del 5 de agosto de 1949 afectó seriamente a Baños, reduciendo a escombros casi todas las edificaciones de la ciudad. La población disminuyó drásticamente, hubo muchos muertos y gran parte de los sobrevivientes abandonó la ciudad.

En 1999 el volcán Tungurahua se activó y la población de Baños fue evacuada totalmente. Desde ese año, el Tungurahua sigue activo presentando grandes erupciones en 1999, 2000 y 2006².

10.3.3.5. Fechas Memorables

16 de Diciembre de 1943: Cantonización.
Mes de Octubre: Fiestas en Honor a la Virgen

10.3.3.6. Población

De acuerdo con los resultados del último Censo de Población y Vivienda, año 2010, la población total del Cantón Baños era de 20.018 habitantes de los cuales el 49.9% de los cuales eran mujeres, conforme se aprecia en el siguiente Cuadro 82:

Cuadro 82. Población por grandes grupos de edad y sexo: Baños

Grandes grupos de edad	Sexo		
	Hombre	Mujer	Total
De 0 a 14 años	2701	2671	5372
De 15 a 64 años	6414	6401	12815
De 65 años y mas	919	912	1831
Total	10034	9984	20018

Fuente: Inec: Censo de Población y Vivienda 2010

Elaboración: Equipo Consultor Socio-Ambiental, 2018

Para el año 2.020 se proyecta una población de alrededor de 25.000 habitantes. En el período inter - censal 2001-2010, más del 60% de la población se encontraba localizada en el área urbana del cantón Baños, y la tendencia se mantiene.

10.3.3.7. Adscripción Cultural

Según los datos censales, el 91% de la población está formada por personas que se declararon “mestizas”, un 4%. De “blancos” y un 2% de indígenas (Cuadro 83).

² [https://es.wikipedia.org/wiki/Ba%C3%B1os_\(Ecuador\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Ba%C3%B1os_(Ecuador))

Cuadro 83. Autoidentificación según cultura y costumbres: Baños

Cultura y costumbres	Casos	%	Acumulado %
Indígena	387	2	2
Afroecuatoriano	202	1	3
Negro	28	0	3
Mulato	115	1	4
Montubio	93	0	4
Mestizo	18267	91	95
Blanco	881	4	100
Otro	45	0	100
Total	20018	100	100

Fuente: Inec: Censo de Población y Vivienda 2010

Elaboración: Equipo Consultor Socio-Ambiental, 2018

Al desglosar la composición étnica de la población indígena, según los datos que se muestran en la siguiente tabla, se aprecia que el 40% de los indígenas que viven en el cantón son quichas de la Sierra; el 11%, puruhaes; el 8%, otavalos.

El 41% restante se distribuye entre las demás nacionalidades y se destaca, dentro de este grupo, un porcentaje importante de personas que no saben cuál es su nacionalidad indígena de pertenencia (el 23% del total de indígenas), lo que podría revelar un proceso de aculturación, al parecer estimulado por la afluencia turística a la ciudad de Baños (Cuadro 84).

Cuadro 84. Población según nacionalidad o pueblo indígena de pertenencia: Baños

Nacionalidad o pueblo indígena	Casos	%	Acumulado %
Achuar	10	3	3
Cofan	1	0	3
Shuar	14	4	6
Zapara	1	0	7
Andoa	5	1	8
Kichwa de la sierra	153	40	48
Otavalo	30	8	55
Panzaleo	7	2	57
Chibuleo	7	2	59
Salasaka	2	1	59
Kisapincha	1	0	60
Puruhá	44	11	71
Otras nacionalidades	22	6	77
Se ignora	90	23	100
Total	387	100	100

Fuente: Inec: Censo de Población y Vivienda 2010

Elaboración: Equipo Consultor Socio-Ambiental, 2018

10.3.3.8. Educación

10.3.3.8.1. Condición de Alfabetismo

La gran mayoría de pobladores del Cantón declaró saber leer y escribir, sin embargo, aún existía, en el 2010, un 5% de habitantes en condición de analfabetismo.

Este último es más pronunciado en el sector rural (Cuadro 85).

Cuadro 85. Población según condición de lecto - escritura: Baños

Sabe leer y escribir	Casos	%	Acumulado %
Si	17320	95	95
No	987	5	100
Total	18307	100	100

Fuente: Inec: Censo de Población y Vivienda 2010

Elaboración: Equipo Consultor Socio-Ambiental, 2018

10.3.3.8.2. Nivel de Instrucción

La mayoría de la población tenía, en 2010, un nivel de educación correspondiente a la educación básica o niveles inferiores a esta (el 54 %, en términos acumulativos). Apenas el 20% de la población habían alcanzado el nivel de bachillerato, mientras que el 14% tenía algún grado de educación superior y apenas el 1% había cursado algún post grado (Cuadro 86).

Las instituciones educativas existentes en el cantón Baños suman un total de 24 de carácter fiscal, 2 particulares y 1 fiscomisional.

Cuadro 86. Población según nivel de instrucción: Baños

Nivel de instrucción (reforma curricular)	Casos	%	Acumulado %
Ninguno	563	3	3
Centro de Alfabetización	122	1	3
Preescolar	143	1	4
Educación Básica (1 - 4)	2207	11	15
Educación Básica (5 - 7)	5548	28	43
Educación Básica (8 - 10)	2154	11	54
Bachillerato - Educación Media	3984	20	74
Ciclo postbachillerato	224	1	75
Superior (1 - 3)	1254	6	81
Superior (4 - 6)	1579	8	89
Postgrado	231	1	90
13	1711	9	99
Se ignora	298	1	100
Total	20018	100	100

Fuente: Inec: Censo de Población y Vivienda 2010

Elaboración: Equipo Consultor Socio-Ambiental, 2018

10.3.3.9. Atención Sanitaria

El número de camas hospitalarias disponibles en el cantón Baños es de 18, entendiéndose como camas hospitalarias las que se encuentran instaladas y dispuestas las 24 horas del día para uso regular de pacientes hospitalizados. Y la tasa de camas por cada 1.000 habitantes en el cantón, de acuerdo a información de Estadísticas de Camas y Egresos Hospitalarios del INEC en el año 2013, es de 8.19.

Si se quisiera comparar esta tasa a nivel provincial, que es de 1,68 y a nivel nacional que es de 1,5, claramente se observan valores superiores en el cantón Baños, pero hay que tomar en cuenta que el número de habitantes es diferente en cada nivel, por lo que la comparación no sería pertinente.

Con relación al número de médicos que atienden a los pobladores del cantón, se tiene una tasa de 20,41 con 44 médicos para más de 21.00 habitantes, es decir que cada galeno atiende a 20 personas promedio. A nivel provincial el número de camas hospitalarias disponibles es de 913 y la tasa de camas por cada 1000 habitantes es de 1.68. A nivel de país es 23.667 y las camas por cada 1000 habitantes es de 1.50.

10.3.3.10. Vivienda

El 72% de las viviendas censadas en 2010 eran del tipo “casa / villa” y el 10%, “departamentos en casa o edificio”. Un 14% correspondía a “cuartos en casa de inquilinato” y a “mediaguas”, categoría que expresa una precarización de la vivienda (Cuadro 87).

Cuadro 87. Viviendas según tipos: Baños

Tipo de vivienda	Casos	%	Acumulado %
Casa/Villa	5861	72	72
Departamento en casa o edificio	794	10	81
Cuarto(s) en casa de inquilinato	535	7	88
Mediagua	589	7	95
Rancho	271	3	98
Covacha	32	0	99
Choza	5	0	99
Otra vivienda particular	25	0	99
Hotel, pensión, residencial u hostal	55	1	100
Cuartel Militar o de Policía/Bomberos	4	0	100
Hospital, clínica, etc.	2	0	100
Convento o institución religiosa	5	0	100
Otra vivienda colectiva	2	0	100
Sin Vivienda	4	0	100
Total	8184	100	100

Fuente: Inec: Censo de Población y Vivienda 2010

Elaboración: Equipo Consultor Socio-Ambiental, 2018

Del total de viviendas existentes a la fecha del último Censo, el 60% eran propias; mientras que el 40% restante eran prestadas, cedidas o arrendadas, lo cual indica que no existía, a la fecha censal, una condición crítica en cuanto a la tenencia de la vivienda (Cuadro 88).

Cuadro 88. Hogares según tenencia o propiedad de la vivienda: Baños

Tenencia o propiedad de la vivienda	Casos	%	Acumulado %
Propia y totalmente pagada	2631	46	46
Propia y la está pagando	280	5	51
Propia (regalada, donada, heredada o por posesión)	512	9	59
Prestada o cedida (no pagada)	716	12	72
Por servicios	80	1	73
Arrendada	1531	27	100
Anticresis	6	0	100
Total	5756	100	100

Fuente: Inec: Censo de Población y Vivienda 2010

Elaboración: Equipo Consultor Socio-Ambiental, 2018

10.3.3.11. Servicios Básicos

Agua potable. - De acuerdo con las cifras censales, el 82% de las viviendas reciben agua de la red pública, mientras que el 18% no lo hace, porcentaje este último que refleja un déficit

importante en la cobertura del servicio de agua potable, que seguramente se refleja en la prevalencia de enfermedades gastrointestinales y de la piel (Cuadro 89).

Cuadro 89. Viviendas según procedencia del agua recibida: Baños

Procedencia del agua	Casos	%	Acumulado %
De red pública	4679	82	82
De pozo	89	2	84
De río, vertiente, acequia o canal	880	15	99
Otro (Agua lluvia/albarrada)	43	1	100
Total	5691	100	100

Fuente: Inec: Censo de Población y Vivienda 2010

Elaboración: Equipo Consultor Socio-Ambiental, 2018

Alcantarillado. - De acuerdo con los datos censales, el 79% de viviendas tiene servicio higiénico con conexión a la red pública. Mientras que un porcentaje importante, igual al 12%, posee letrinas y pozos sépticos y ciegos como alternativa. Llama la atención que el 4% de viviendas no posee ningún tipo de servicio higiénico, lo que representa un foco de contaminación ambiental (Cuadro 90).

Cuadro 90. Viviendas según tipo de servicio higiénico: Baños

Tipo de servicio higiénico	Casos	%	Acumulado %
Conectado a red pública de alcantarillado	4480	79	79
Conectado a pozo séptico	251	4	83
Conectado a pozo ciego	420	7	91
Con descarga directa al mar, río, lago o quebrada	242	4	95
Letrina	43	1	96
No tiene	255	4	100
Total	5691	100	100

Fuente: Inec: Censo de Población y Vivienda 2010

Elaboración: Equipo Consultor Socio-Ambiental, 2018

Luz Eléctrica

La cobertura del servicio de energía eléctrica a través de la red pública es muy cercana al 100% de viviendas, según las cifras siguientes (Cuadro 91).

Cuadro 91: Viviendas según procedencia de la luz eléctrica: Baños

Procedencia de luz eléctrica	Casos	%	Acumulado %
Red de empresa eléctrica de servicio público	5583	98	98
Panel Solar	1	0	98
Generador de luz (Planta eléctrica)	5	0	98
Otro	4	0	98
No tiene	98	2	100
Total	5691	100	100

Fuente: Inec: Censo de Población y Vivienda 2010

Elaboración: Equipo Consultor Socio-Ambiental, 2018

Eliminación de Residuos Sólidos

Un 86% de viviendas eliminaban, a la fecha del último Censo, sus desechos sólidos a través de carros recolectores, mientras que un porcentaje significativo, del 14%, los queman, entierran o arrojan en terrenos baldíos o quebradas, prácticas que seguramente provocan contaminación de las corrientes de agua, mantos acuíferos y de la atmósfera (Cuadro 92).

Cuadro 92. Viviendas según forma de eliminación de basura: Baños

Eliminación de la basura	Casos	%	Acumulado %
Por carro recolector	4883	86	86
La arrojan en terreno baldío o quebrada	271	5	91
La queman	338	6	97
La entierran	146	3	99
La arrojan al río, acequia o canal	25	0	100
De otra forma	28	0	100
Total	5691	100	100

Fuente: Inec: Censo de Población y Vivienda 2010.

Elaboración: Equipo Consultor Socio-Ambiental, 2018

10.3.3.12. Otros Servicios

Disponibilidad de Internet

Para el año 2010, apenas el 13% de hogares tenían disponibilidad del servicio de Internet, lo que indica que el Cantón se encuentra mayoritariamente al margen de las tendencias hacia la globalización de la información, circunstancia crítica para un Cantón preponderantemente turístico (Cuadro 93).

Cuadro 93. Hogares según disponibilidad de internet: Baños

Disponibilidad de internet	Casos	%	Acumulado %
Si	730	13	13
No	5026	87	100
Total	5756	100	100

Fuente: Inec: Censo de Población y Vivienda 2010

Elaboración: Equipo Consultor Socio-Ambiental, 2018

Disponibilidad de Teléfonos Celulares

En contraste con lo anterior, es mayoritario el porcentaje de hogares que poseen telefonía celular. Con seguridad este porcentaje se ha incrementado en los últimos años (Cuadro 94).

Cuadro 94. Hogares según disponibilidad de teléfono celular: Baños

Disponibilidad de teléfono celular	Casos	%	Acumulado %
Si	4495	78	78
No	1261	22	100
Total	5756	100	100

Fuente: Inec: Censo de Población y Vivienda 2010

Elaboración: Equipo Consultor Socio-Ambiental, 2018

10.3.3.13. Economía

10.3.3.13.1. Población Económicamente Activa por Rama de Actividad

La Población Económicamente Activa (PEA), de acuerdo a información del Censo de Población y Vivienda del año 2010, comprende 9.830 personas, mientras que la población Económicamente Inactiva representa un poco más del 40% alcanzando las 6.668 personas. En porcentaje, la PEA masculina es mayor que la PEA femenina; y la PEA urbana es bastante mayor que la rural (la relación porcentual es de 66 a 34, respectivamente (Cuadro 95).

En el cantón Baños de Agua Santa se ejercen diversas actividades económicas, y de acuerdo a los datos del Servicio de Rentas Internas – SRI del año 2011, el sector servicios es el que mayor población abarca con 5.040 contribuyentes. Información coherente con la censal de la PEA.

De acuerdo al Censo Económico del año 2010, el 67% de los establecimientos reportados en el cantón pertenecen a las actividades de comercio al por mayor y menor y actividades de alojamiento y servicio de comida.

Al observar la estructura porcentual de la PEA por rama de actividad económica, se destaca:

- Que el porcentaje más importante reposa en la agricultura, ganadería, silvicultura y pesca, actividad que aglutina al 23% de pobladores activos. Esta rama de actividad es, sin embargo, prioritaria del sector rural y no lo es del sector urbano.
- La segunda actividad económica de importancia en el cantón es el comercio al por mayor y menor, que representa el 14% del total de la PEA. Pero el porcentaje es especialmente marcado en el sector urbano, donde esta actividad es la primera en importancia.
- La tercera actividad económica más importante del cantón es la de alojamiento y servicio de comidas, con un porcentaje del 11%, mucho más marcado en el sector urbano. La importancia de esta actividad destaca el perfil turístico del cantón Baños, uno de los destinos turísticos más significativos del Ecuador, después de Galápagos y Otavalo, receptor de turistas nacionales e internacionales.
- Las otras actividades económicas son menos relevantes que las anteriores y se dividen básicamente en: construcción, transporte y almacenamiento, administración pública y enseñanza.
- La actividad manufacturera es de escasa trascendencia, pues apenas aglutina al 7% de la PEA y está concentrada en el sector urbano.

En lo que tiene que ver con el sector servicios, existen más de 300 establecimientos de alojamiento y provisión de comidas en todo el cantón, concentrándose la mayoría en la cabecera cantonal, pero distribuidos también en el resto de parroquia, con excepción de Lligua que es una parroquia netamente.

La actividad turística dentro del Cantón Baños de Agua Santa es diversificada en cuanto a atractivos. Los más importantes se encuentran alrededor del tema religioso y del aprovechamiento de aguas termales. También hay otros atractivos como caminatas y deportes de riesgo. Además, Baños explota los beneficios que le brinda la cercanía al Volcán Tungurahua, tanto en términos paisajísticos como en relación con los afloramientos hidrotermales. Entre los productos agrícolas que más se cultivan en el cantón, destacan: mora, naranjilla, tomate de árbol y granadilla. Es tradicional, por otra parte, la manufactura artesanal de dulces hechos con caña de azúcar (melcochas) y guayabas (Cuadro 95).

Cuadro 95. Población económicamente activa por rama de actividad económica (porcentajes): Baños

Rama de actividad (Primer nivel)	Área Urbana o Rural		
	Área Urbana	Área Rural	Total
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	6	17	23

Rama de actividad (Primer nivel)	Área Urbana o Rural		
	Área Urbana	Área Rural	Total
Explotación de minas y canteras	0	0	0
Industrias manufactureras	5	2	7
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	1	0	1
Distribución de agua, alcantarillado y gestión de desechos	0	0	0
Construcción	4	2	6
Comercio al por mayor y menor	12	2	14
Transporte y almacenamiento	4	2	6
Actividades de alojamiento y servicio de comidas	9	2	11
Información y comunicación	1	0	1
Actividades financieras y de seguros	1	0	1
Actividades inmobiliarias	0	0	0
Actividades profesionales, científicas y técnicas	2	0	2
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	3	1	4
Administración pública y defensa	4	1	5
Enseñanza	5	1	5
Actividades de la atención de la salud humana	1	0	2
Artes, entretenimiento y recreación	1	0	1
Otras actividades de servicios	2	0	3
Actividades de los hogares como empleadores	2	1	2
Actividades de organizaciones y órganos extraterritoriales	0	0	0
No declarado	2	1	4
Trabajador nuevo	1	0	2
Total	66	34	100

Fuente: Inec: Censo de Población y Vivienda 2010

Elaboración: Equipo Consultor Socio-Ambiental, 2018

10.3.3.13.2. Población Económicamente Activa por Grupos de Ocupación

En conformidad con el perfil económico del cantón Baños, los grupos de ocupación mayoritarios son “trabajadores de los servicios y vendedores” y “agricultores y trabajadores calificados”, que en conjunto aglutinan el 43 % de la PEA, seguido del de “ocupaciones elementales” que representa el 14% y el de “operarios, oficiales y artesanos”, con el 11%. Llama la atención que el 14% de la PEA se agrupa en ocupaciones elementales, mientras que apenas el 7% lo hace en el grupo de “profesionales, científicos e intelectuales”, contraste que evidencia la escasa calificación de la mano de obra (Cuadro 96).

Cuadro 96. Población económicamente activa por grupos de ocupación: Baños

Grupo de ocupación (Primer Nivel)	Casos	%	Acumulado %
Directores y gerentes	334	3	3
Profesionales científicos e intelectuales	699	7	10
Técnicos y profesionales del nivel medio	276	3	13
Personal de apoyo administrativo	593	6	19
Trabajadores de los servicios y vendedores	2393	24	44
Agricultores y trabajadores calificados	1875	19	63
Oficiales, operarios y artesanos	1049	11	73
Operadores de instalaciones y maquinaria	708	7	81
Ocupaciones elementales	1345	14	94
Ocupaciones militares	19	0	94
No declarado	372	4	98
Trabajador nuevo	184	2	100
Total	9847	100	100

Fuente: Inec: Censo de Población y Vivienda 2010

Elaboración: Equipo Consultor Socio-Ambiental, 2018

10.3.3.13.3. Población Económicamente Activa por Categoría de Ocupación

De su parte, y en lo que respecta a las categorías de ocupación de la PEA, el 77% de la misma estaba conformada por dos categorías mayoritarias: trabajadores por “cuenta propia” y “empleados u obreros privados” y por otras dos categorías menos importantes, la de “jornaleros o peones” y la de “patronos”; mientras que las ocupaciones en el sector público (“empleado u obrero del Estado, el Municipio y el Consejo Provincial”), representaban el 13% de la PEA. En consecuencia, el sector privado es claramente el principal dinamizador de la economía cantonal. Cabe anotar que su funcionamiento depende en gran medida de las ocupaciones por “cuenta propia”, lo que habla de una muy importante actitud de emprendimiento entre los moradores Baneños (Cuadro 97).

Cuadro 97. Población económicamente activa por categoría de ocupación: Baños

Categoría de ocupación	Casos	%	Acumulado %
Empleado u obrero del Estado, Municipio o Consejo Provincial	1257	13	13
Empleado u obrero privado	2794	28	41
Jornalero o peón	522	5	46
Patrono	607	6	53
Socio	177	2	54
Cuenta propia	3709	38	92
Trabajador no remunerado	91	1	93
Empleado domestico	236	2	95
No declarado	270	3	98
Trabajador nuevo	184	2	100
Total	9847	100	100

Fuente: Inec: Censo de Población y Vivienda 2010

Elaboración: Equipo Consultor Socio-Ambiental, 2018

10.3.3.14. Patrimonio Arqueológico y Bienes Patrimoniales

En el cantón Baños, de acuerdo a la información del Instituto Nacional de Patrimonio Cultural del Ecuador (INPC), se registran 4 sitios arqueológicos (Cuadro 98). El informe Arqueológico y de Bienes Patrimoniales, las fichas emitidas de cada uno de los sitios registrados por el INPC, comunicaciones, mapa de ubicación de sitios, en el Anexo 17.

De acuerdo a las descripciones y ubicación de los sitios referidos, las actividades constructivas del proyecto, no causará afectaciones o alteraciones a los sitios mencionados, por encontrarse fuera de las áreas de influencia del proyecto.

Cuadro 98. Registros Arqueológicos en el cantón Baños.

N°	NOMBRE SITIO	CODIGO	CANTON	PARROQUIA	COORDENADAS		ALTITUD (m)
					E	N	
1	Rio Negro	AY-18-02-52-000-09-000001	Baños	Rio Negro	810247	9849062	1565
2	San Pedro	AY-18-02-53-000-09-000001	Baños	Rio Verde	798285	9844170	2438
3	OTT-1 Rio Topo	AY-18-02-52-000-09-000002	Baños	Rio Negro	811053	9849410	1639
4	Ñ-02- Rio Negro	AY-18-02-52-000-09-000003	Baños	Rio Negro	809835	98488016	1490

Fuente: Instituto de Patrimonio Cultural del Ecuador (INPC).

Complementariamente, el Consorcio Pelileo Baños, mediante oficio N° PPB-SUP-081-18 del 10 de julio del 2018, solicita al MTOP, oficiar al Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Baños de Agua Santa, para pedir información sobre la existencia de monumentos naturales, restos arqueológicos y otros vestigios relacionados con el Patrimonio Cultural que se halle registrado en su jurisdicción cantonal.

En respuesta a lo señalado, el MTOP, mediante oficio Nro. MTOP-SUBZ3-2018-0121-OF, comunica al Consorcio Pelileo Baños que el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Baños de Agua Santa, remite 6 fichas catastrales de bienes inmuebles patrimoniales en dicho cantón, que podrían ser afectados a consecuencia del trazado de la ampliación del proyecto vial.

Con esta información el Consorcio Pelileo-Baños, realizó la verificación tanto en el campo como en los planos sobre la ubicación de los seis bienes inmuebles, en la franja de ampliación de la vía, determinándose que cinco de ellos se hallan fuera del proyecto, por lo que no existiría ninguna intervención que afecte a los mismos. Estos inmuebles están fijados con los códigos, claves catastrales y coordenadas (Cuadro 99).

Cuadro 99. Bienes Inmuebles reportados por el GADBAS en el proyecto vial

N°	Bien Inmueble	Clave Catastral	Código	Coordenadas		Comentario
				N	E	
1	Vivienda	18-02-50-01-08-31-71	BI-18-02-50-000-000007	9845292	785535	Fuera del trazado vial
2	Vivienda	18-02-50-01-07-01-32	BI-18-02-50-000-000008	9845505	785913	Fuera del trazado vial
3	Vivienda	18-02-50-01-08-07-44	BI-18-02-50-000-000014	9845513	785869	Fuera del trazado vial
4	Vivienda	18-02-50-01-07-06-03	BI-18-02-50-000-000035	9845469	786111	Fuera del trazado vial
5	Vivienda	18-02-50-01-08-31-29	BI-18-02-50-000-000025	9845224	785440	Fuera del trazado vial
6	Vivienda	18-02-50-01-08-41-15	BI-18-02-50-000-000012	9844968	784627	Borde de la vía*

Fuente: GADCBAS, 2018.

Elaboración: Consultoría Socioambiental, 2018

Con relación al sexto bien-inmueble (Definido con la clave catastral 18-02-50-01-08-41-15, el código BI-18-02-50-000-000012 y coordenadas 9°844.968 N – 784.627 E), el Consorcio Pelileo-Baños verificó que una arista de dicho bien (Columna de madera del portal) está implantada en la parte final de la berma / acera izquierda según la sección típica, en la abscisa 19+626, pero que no afecta de ninguna manera la implantación general del inmueble. A pesar de lo expuesto, en la versión final de los planos de diseño vial definitivo, se incluirán notas o se tomarían medidas para evitar que la columna de madera referida pueda tener alguna afectación.

Por otra parte, y referente al tema, el MTOP mediante oficio N° MTOP-SUBZ3-2018-0118-OF, del 15 de agosto de 2018, solicita al Consorcio Pelileo Baños, hacer llegar la siguiente información que es requerida por el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural INPC Z3:

“Es necesario que nos hagan llegar a la brevedad posible los estudios concernientes a los bienes patrimoniales citados y otros de carácter cultural que la consultora ha identificado en

el trazo de la vía (De acuerdo a lo conversado en la reunión del 23 de julio de 2018 en el INPC Z3). Se refiere a que se remita todas las Fichas identificadas y recabadas por el Consultor en el Sistema SIPCE.

De igual forma se solicita información adicional de las coordenadas de inicio y final de la vía, así como áreas de puentes, redondeles, escombreras y otros datos que nos permita identificar de mejor forma posibles afectaciones a los bienes patrimoniales. Esta información nos servirá de mucho apoyo para agilizar la gestión y dar una respuesta al respecto". El Consorcio Pelileo Baños, mediante Oficio PPB-SUP-103-18 del 21 de agosto de 2018, envía la información solicitada por el INPC al MTOP, comunicación a la cual no se ha tenido respuesta aún.

Conclusiones y Recomendaciones

De acuerdo al análisis espacial realizado, respecto a la geo-referenciación de los sitios arqueológicos registrados dentro del Sistema de Información del Patrimonio Ecuatoriano, no existiría afectación de éstos durante la ejecución del proyecto para **LA AMPLIACIÓN (4 CARRILES), RECTIFICACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA PELILEO-BAÑOS, INCLUYE PUENTES Y PASO LATERAL DE PELILEO; LONGITUD TOTAL APROXIMADA 34.00 KM, UBICADA EN LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA**. Sin embargo, en el proceso constructivo se recomienda efectuar estudios arqueológicos en su fase de prospección y hacer el monitoreo y de ser el caso, rescate, en el área de intervención del proyecto, con el fin de precautelar posibles sitios arqueológicos que puedan ser hallados de manera casual, considerando el potencial arqueológico que posee la zona.

En concordancia con la Ley Orgánica de Cultura y el Reglamento para la concesión de permisos de investigación arqueológica terrestre del INPC, los estudios arqueológicos deberán realizarse por un profesional calificado por el INPC y bajo la normativa vigente.

10.3.3.15. Turismo

La actividad turística dentro del Cantón Baños de Agua Santa es diversificada en cuanto atractivos, atrayendo a turistas nacionales y extranjeros por sus las actividades que se pueden desarrollar en los mismos.

Los mayores atractivos del cantón se encuentran alrededor del tema religioso y las actividades donde se aprovecha el recurso agua. Teniendo como alternativas dentro de estos dos atractivos a las caminatas y deportes de riesgo. Además, Baños de Agua Santa explota los beneficios que le brinda la cercanía al Volcán Tungurahua, debido que su fama bien ganada como cantón turístico es por las piscinas de agua termal que se puede encontrar y demás actividades relacionadas a la sanación con rocas volcánicas.

Las actividades turísticas en el cantón corresponden la principal fuente de ingresos de la población, la mayoría de hostales, hoteles, residenciales, restaurantes y servicios turísticos se encuentran en el centro poblado y los atractivos se encuentran ubicados en el resto del cantón, así tenemos: Atractivos naturales como los parques nacionales Llanganates – Sangay, el corredor Ecológico Llanganates Sangay, los ríos Negro, San Jacinto, Tigre, San Pablo, Cristal, Zuñac, Patate, Chambo, Encanto, Pastaza, Muyo y Ulba, las lagunas

Aucacocha, Delo Leones, El Cable y Negra constituyen los principales atractivos naturales. Existen varias actividades que se generan alrededor de los recursos naturales como el canyoning, rafting, canopy y excursiones y caminatas por senderos ecológicos donde se pueden observar flora y fauna de la zona. En el Cuadro 100, se muestra la diversidad de atractivos que el cantón ofrece.

Cuadro 100. Atractivos turísticos en Baños de Agua Santa

TIPO DE ATRACTIVO	NUMERO	PORCENTAJE (%)
Agua mineral	2	2,70
Aguas Termales	3	4,05
Arquitectura y Fiestas Religiosas	5	6,76
Artesanías	6	8,11
Cascadas	26	35,14
Comidas típicas	4	5,41
Corredor Ecológico	1	1,35
Deportes extremos	8	10,81
Juegos populares	1	1,35
Parques recreacionales	2	2,70
Rafting	11	14,86
Áreas de interpretación	5	6,76
TOTAL	74	100

Fuente: PODT, Baños de Agua Santa, 2013

Elaboración: Consultoría Ambiental 2018

En el cantón Pelileo, a diferencia de Baños, no es una ciudad turística, es una población dedicada principalmente a dos grandes actividades productivas, la agricultura que es el principal sector en cuanto a la PEA se refiere ya que abarca alrededor del 43%, seguido de la industria manufactureras con el 26,6%, esta última en franco desarrollo principalmente por su bien ganada fama en la elaboración de los jeans, producción artesanal que se va convirtiendo en el abastecedor de este tipo de prendas a nivel nacional.

10.3.4. Medio Perceptual (Caracterización del Paisaje).

Para la caracterización del paisaje se usó el sistema de evaluación de la calidad visual del U.S.D.A. *Forest Service* y el *Bureau of Land Management* (BLM) de Estados Unidos. Ambos organismos coinciden en valorar la calidad visual a partir de las características visuales básicas: forma, línea, color, textura, de los componentes del paisaje (fisiografía, vegetación agua, etc.).

10.3.4.1. Calidad Escénica (Cualitativa).

La metodología empleada evalúa las clases de calidad escénica según los rangos biofísicos de un territorio (fisiográfica, afloramientos rocosos, vegetación, agua). De acuerdo con esto, la metodología define tres clases de calidad escénica:

- **Clase A:** de calidad alta, área con rangos singulares y sobresalientes.
- **Clase B:** de calidad media, área cuyos rangos poseen variedad en la forma, color, líneas y textura, pero que resultan comunes en la región estudiada, y no excepcionales.
- **Clase C:** de calidad baja, área con muy poca variedad en la forma, color, líneas y texturas.

Los resultados de la evaluación efectuada por el equipo técnico socio-ambiental, al área en estudio se lo ubica en la Clase B: **De calidad media, área cuyos rangos poseen variedad en la forma, color, líneas y textura, pero que resultan comunes en la región estudiada, y no excepcionales;** excepto el parámetro relacionado con la forma de las rocas, que lo ubican en la Clase A (Cuadro 101).

Cuadro 101. Clasificación de la calidad escénica del área en estudio.

VARIEDAD PAISAJÍSTICA	Clase A (Alta)	Clase B (Media)	Clase C (Baja)
MORFOLOGIA O TOPOGRAFIA	Pendientes de más de 60%; laderas muy moderadas, erosionadas y abarrancadas con rasgos muy dominantes.	Pendientes entre 30 y 50%. Vertientes con modelado suave u ondulado.	Pendientes entre 0 y 30%. Vertientes con poca variación, sin modelado y sin rasgos dominantes.
FORMA DE LAS ROCAS	Formas rocosas sobresalientes. Pedrizas, afloramientos y taludes inusuales en tamaño, forma y localización.	Rasgos obvios, pero que no resaltan. Similares a los de la Clase A, sin destacar espacialmente.	Apenas existen rasgos apreciables.
VEGETACIÓN	Alto grado de variedad. Grandes masas boscosas. Gran diversidad de especies.	Cubierta vegetal casi continua, con poca variedad en la distribución. Diversidad de especies media.	Cubierta vegetal continua, sin variación en su distribución.
FORMA DE AGUA, ARROYOS Y RÍOS	Cursos de agua con numerosos e inusuales cambios en el cauce, cascadas, rápidos, pozas, meandros o gran caudal.	Cursos de agua con características bastante comunes en su recorrido y caudal.	Torrentes y arroyos intermitentes con poca variación en caudal, saltos rápidos y meandros.

Fuente: Canter, L. 1998. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. Técnicas para la elaboración de los estudios de impacto. Elaboración: Equipo Consultor Ambiental, 2018

10.3.4.2. Valoración Escénica (Cuantitativa).

Para la valoración de la calidad escénica se aplicó el sistema de Evaluación de la Calidad Visual del U.S.D.A. *Forest Service* y el *Bureau of Lland management* (BLM) de Estados Unidos, que es aplicado a unidades homogéneas, según su fisiografía y vegetación. En cada unidad se valoran la morfología, vegetación, agua, color, vistas escénicas, rarezas, modificaciones y actuaciones humanas.

Según la suma total de puntos, el BLM determina tres clases de áreas según su calidad visual:

- **Clase A:** Área que reúnen características excepcionales, para cada aspecto considerado (de 19 a 33 puntos)
- **Clase B:** Área que reúnen una mezcla de características excepcionales, para algunos aspectos y comunes para otros (de 12 a 18 puntos)
- **Clase C:** Área con características y rangos comunes en la región fisiográfica considerada (de 0 a 11 puntos)

En el Cuadro 102 se describen los parámetros y los resultados de la evaluación de la calidad escénica del paisaje. De acuerdo con dichos resultados, el área de estudio se ubica en la Clase C: Área con características y rangos comunes en la región fisiográfica considerada.

Cuadro 102. Evaluación de la calidad escénica del sitio donde se desarrolla el proyecto vial.

	CALIFICACIÓN			PUNTAJE
	5	3	1	
MORFOLOGÍA	Relieve muy montañoso, marcado y prominente (acantilado), agujas, grandes formaciones rocosas) o bien, relieve de gran variedad superficial o muy erosionado, o sistema de dunas, o bien con presencia de algún rasgo muy singular o dominante.	Formas erosivas interesantes o relieves con variedad en tamaño o forma. Presencia de formas y detalles interesantes, pero no dominantes o excepcionales.	Colinas suaves, fondos de valles planos, poco o ningún detalle singular.	3
VEGETACIÓN	Gran cantidad de tipos de vegetación, con formas, texturas y distribuciones interesantes.	Alguna variedad de la vegetación, pero sólo uno o dos tipos	Poca o ninguna variedad o contraste en la vegetación.	1
AGUA	Factor dominante en el paisaje, apariencia limpia y clara, aguas blancas (rápidos y cascadas) o láminas de agua en reposo.	Agua en movimiento o en reposo, pero dominante en el paisaje.	Ausente e inapreciable.	3
COLOR	Combinaciones de color intensas y variadas, o contrastes agradables entre suelo, vegetación rocas, agua y/o nieve.	Alguna variedad e intensidad en los colores y contraste en el suelo, roca y vegetación pero no actúa como elemento dominante.	Muy poco variación de color o contraste. Colores apagados.	3
TOTAL				10

Fuente: Canter, L. 1998. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. Técnicas para la elaboración de los estudios de impacto.

Elaboración: Equipo Consultor Ambiental, 2018



Fotos: 23, 24. Vistas panorámicas del paisaje que caracteriza a las áreas del proyecto.



Fotos: 25, 26. Vistas panorámicas del paisaje que caracteriza a las áreas del proyecto.

10.3.5. Descripción Socioeconómica del Área de Influencia Directa del Proyecto.

Los diseños para la ejecución del proyecto vial entre Pelileo y Baños, han sido definidos de la siguiente manera:

- Construcción del Paso Lateral de Pelileo, de 11,778 km de longitud, vía de 4 carriles de 23,50 m de ancho.
- Ampliación de la vía entre Pelileo-Baños de 20,40 Km de longitud. En el tramo inicial La Moya (Pelileo) hasta Chambag de 6,3 Km, no se desarrollarán ningún tipo de trabajo vial, se mantendrá este tramo con las características geométricas existentes (2 carriles). La ampliación a 4 carriles (23,50 m de ancho) se inicia en el Km 6,3 (Sector de Chambag), hasta el ingreso a la ciudad de Baños, km 20,40 (Sector de Pititig).

En la ejecución del proyecto, los trabajos implican la apertura de la nueva vía y la ampliación de la existente, hasta completar los 23,50 m de ancho de la calzada, por ende, las afectaciones directas como demoliciones/expropiaciones a infraestructura privada, a cultivos, a terrenos y otros, se efectuarán en un ancho promedio de 35 m. Sin embargo, las afectaciones y molestias de la construcción se producirán en las agrupaciones poblacionales que se relacionan con esta área de influencia directa (AID) y definida en el presente proyecto de 200 m a cada lado del eje vial propuesto. En base de lo señalado, se identifican en el Cuadro 103, los asentamientos humanos existentes considerados como de influencia directa del presente proyecto vial.

Cuadro 103. Poblaciones identificadas dentro del AID del proyecto.

Cantón	Parroquias		Barrios/Caseríos	
	Urbana	Rural	Urbano	Rural
Pelileo	Pelileo Central		El Corte	La Paz
			Huantusumo	Huasipamba Bajo
				Chambag
				Chaupi
				Guadalupe
				Pingue
	Huambaló		La Florida Baja	
Baños	Baños Central		Pititig	
			Sauces	
			La Pampa	

Elaboración: Consultoría Ambiental 2018

10.3.5.1. Cantón Pelileo

10.3.5.1.1. Parroquia Matriz Pelileo

Metodologías

Los barrios El Corte, Huantugsumo, La Paz y Huasipamba Bajo se hallan bajo la jurisdicción de la parroquia Matriz de Pelileo. Desafortunadamente no se registra información social y económica específica de los diferentes sectores y barrios. En consultas con el Ingeniero Ernesto Morales, Director del Departamento de Planificación del GAD Pelileo, se concluye que la información del Plan de Desarrollo Cantonal (2015-2019), es la única fuente oficial disponible. Por lo señalado, en base a dicha información, se caracteriza de manera general, los sectores de la parroquia matriz que se relacionan con el proyecto vial.

Para el caso de los caseríos rurales que también pertenecen a la parroquia matriz de Pelileo (Chambag, Chaupi, Guadalupe y El Pingue), además de la información disponible en el Plan de Desarrollo Cantonal, se levantó información In Situ, mediante reuniones de trabajo con las directivas y/o representantes de cada caserío.

Resultados

Barrios: El Corte, Huatugsumo, La Paz, Huasipamba Bajo

Población Toda la parroquia matriz tiene 24.614 habitantes. Una estimación en base a las 1266 casas relacionadas con el proyecto vial (AID, 200 m a cada lado de la vía), y considerando un promedio de 4 habitantes por casa, se podría deducir que aproximadamente en los barrios mencionados, se registran alrededor de 5.064 habitantes.

Vivienda Existen alrededor de 1266 construcciones. Predomina casas con techos de hormigón y tejas, los techos de zinc y eternit presentan bajos porcentajes, debido al tipo de construcción existente. Las paredes son construidas de hormigón, bloque o ladrillo.

Servicios Básicos

Agua potable El 88% de cobertura en la parroquia. En los sitios mencionados, si disponen de este servicio en su totalidad. En la parroquia matriz, de acuerdo con la denominación de la base de datos de la SENAGUA, reporta un caudal concesionado de 6,9 litros/segundo, entregado completamente al uso doméstico.

Luz Disponen del servicio domiciliario y áreas públicas, en un 99,39% en la parroquia matriz.

Alcantarillado Disponen de este servicio el 94,81%.

Servicio telefónico Telefonía fija el 10% a nivel cantonal, Internet está en el 24%. Es un limitante para las áreas rurales.

Recolección de basura En estos barrios disponen de recolección de basura. El servicio se halla en el 93,38% de cobertura.

Servicios Comunitarios

Educación/ Escuelas	En la parroquia Matriz existen 8 establecimientos educativos primarios y secundarios. Específicamente el establecimiento EEB. <u>Mentor Mera</u> se ubica en el barrio Huantugsumo y la Unidad Educativa Huasipamba, en el sector del mismo nombre. Además, se registran 4 unidades educativas privadas en la parroquia matriz. La tasa de analfabetismo a nivel urbano es del 3,36% mientras el rural es del 9,86%.
Salud	En la parroquia Matriz se dispone de un Hospital Básico, mientras en cada parroquia rural se cuenta con un Centro de Salud Rural.
Religión	Religión Católica y cristiana.
Bomberos	Si disponen, el Cuerpo de Bomberos se ubica en la avenida Confraternidad y Avenida 12 de julio, en Pelileo Matriz.
Policía	Existe un cuartel policial que presta servicio a los cantones de Pelileo y Patate, con 100 policías.
Áreas recreativas	Complejo deportivo la Moya y parques Héroes de Paquisha, 5 de agosto y Barrio Central.

Organización Social

Directivas Barriales	Presidente Vicepresidente Secretario Tesorero 3 vocales
Junta de Agua	Responsable del manejo del agua de riego
Clubes deportivos	Club de foot ball

<u>Actividades económicas</u>	La población rural de la parroquia matriz de Pelileo, el 50% se ocupa en agricultura y silvicultura; el 24% en la Industria manufacturera; el 6,94% al comercio al por mayor y menor y un 4,49% al sector de la construcción. Estos porcentajes son válidos y aplicables a los barrios mencionados. Los cultivos principales son: tomate de árbol, mora, aguacate, maíz, papa, alfalfa, mora. La industria manufacturera está relacionada con la industria de confección de jeans.
-------------------------------	--

<u>Transporte y movilidad</u>	Servicio externo de cooperativas como Baños, Express Baños, Trans Valle, Patate, San Francisco, El Dorado, Flota Pelileo, 22 de Julio. Localmente y que se relaciona con los barrios y parroquias rurales: Cooperativas Ciudad Azul, Cotaló, El Rosario. Para movilización de carga existen cooperativas de camionetas y vehículos particulares.
-------------------------------	--



Fotos: 27, 28. Vista de la Iglesia y el Cabildo de Huasipamba Bajo



Fotos: 29, 30. Vista de las zonas pobladas en el barrio El Corte, Pelileo.

Caserío Guadalupe³

Aspectos Generales

Nombre del Caserío	Guadalupe
Directiva del Cabildo	Presidente Comité Pro Mejoras Vicepresidente Comité Pro Mejoras Tesorero Inspector Presidente de Agua Potable Presidente de Agua de Riego Vocal
Población	900 habitantes
Vivienda	Existen alrededor de 250 casas, predomina construcciones con techos de hormigón y tejas, los techos de zinc y eternit presentan bajos porcentajes, debido al tipo de construcción existente. Las paredes son construidas de hormigón, bloque o ladrillo, hay muy pocas en madera.
Barrios	El Panecillo, Matriz (Lago Agrio), San Pedro, La Shell.

Servicios Básicos

³ Información obtenida mediante la ejecución de un taller ampliado con el Cabildo del caserío

Agua potable	En verano hay escasez en la comunidad.
Agua de riego	Tienen una asignación de 12,5 m ³ /seg.
Luz	Disponen del servicio domiciliario y áreas públicas, en el barrio matriz.
Alcantarillado	Disponen de este servicio y disponen de piscinas de tratamiento cerca al río, en tierras del Sr. Llerena.
Servicio telefónico	Solo disponen de servicio de celular y fijos de satélite.

Servicios Comunitarios

Educación/ Escuelas	Ninguna, queda solo la infraestructura, la entidad educativa fue cerrada hace 4 años, por el proyecto de centralización de la educación. Funciona el programa Creciendo con nuestros hijos (CNH) al cual asisten 20 niños de entre 1-3 años de edad.
Salud	No disponen de ningún tipo de infraestructura de salud.
Religión	Religión Católica, hay una iglesia comunitaria.
Bomberos	No disponen
Policía	No hay retenes o puestos de control policial
Seguridad comunitaria	No disponen, únicamente de altavoces para convocar.
Áreas recreativas	Canchas de básquet (2) y cancha de foot ball en barrio Shell.

Organización Social

Junta Pro-mejoras	Dirige la comunidad
Junta de aguas	Responsable del manejo del agua de riego
Junta de agua potable	Responsable del agua de consumo humano y alcantarillado.
Clubes deportivos	Club de foot ball

Actividades económicas

El 90% de los pobladores se dedican a la producción de plántulas ornamentales y alimenticias, en viveros. El resto de la población al comercio informal y obrera.

Recolección de basura

Tienen un servicio de recolección municipal (Municipio de Pelileo) los días lunes y viernes de cada semana y el servicio cubre todos los barrios, excepto el Panecillo porque está en una zona alta y no disponen de carretera adecuada. Ellos acopian la basura y transportan en camioneta al relleno de Baños.

Movilidad y transporte

Por ser una vía de paso, los pobladores cuentan con el servicio externo de cooperativas de transporte público como Baños, Express Baños, Trans Valle, Patate, San Francisco, El Dorado, Flota Pelileo, 22 de Julio. Localmente algunos pobladores disponen de camionetas y vehículos particulares.

En el Anexo 18, se incluye la matriz con información resultante del taller de trabajo, así como las firmas de los asistentes al mismo.



Fotos: 30,31. Vista de la Iglesia y parte de la población de Guadalupe.

Caserío El Pingue⁴

Aspectos Generales

Nombre del Caserío	El Pingue
Directiva del Cabildo	Presidente Comité Pro Mejoras Vicepresidente Comité Pro Mejoras Secretaria Tesorera Inspector Presidente de Agua Potable Presidente de Agua de Riego Vocal
Población	1200 habitante
Vivienda	Existen alrededor de 280 casas, predomina construcciones con techos de hormigón, tejas, zinc y eternit. Las paredes son construidas de hormigón, bloque o ladrillo, hay muy pocas en madera.
Barrios	Central, Amistad, Oriente, Los Pinos, Pingue Alto, El Troje, Sigrulum.

Servicios Básicos

Agua potable	En verano hay escasez en la comunidad.
Agua de riego	Tienen una asignación de 55 litros/seg.
Luz	Disponen del servicio domiciliario y áreas públicas, en el barrio matriz.
Alcantarillado	No disponen de este servicio, solo tienen una tubería que va a desfogar en el río Patate.
Servicio telefónico	Solo disponen de servicio de celular y fijos de satélite.

Servicios Comunitarios

⁴ Información obtenida mediante la ejecución de un taller ampliado con el Cabildo del caserío

Educación/ Escuelas	Hay una escuela se llama María Larafán y asisten 90 estudiantes. Funciona el programa Creciendo con nuestros hijos (CNH) al cual asisten 15 niños de entre 1-3 años de edad. Los empleados del CNH también hacen servicio a domicilio.
Salud	No disponen de ningún tipo de infraestructura de salud.
Religión	Religión Católica, hay una iglesia comunitaria y además una iglesia cristiana.
Bomberos	No disponen
Policía	No hay retenes o puestos de control policial
Seguridad comunitaria	No disponen.
Áreas recreativas	Canchas de básquet (2) y ecua volley en barrio matriz.

Organización Social

Junta Pro-Mejoras	Dirige la comunidad
Junta de Aguas	Responsable del manejo del agua de riego
Junta de Agua potable	Responsable del agua de consumo humano.
Actividades económicas	Agricultura 50%, viveros 30% y el 20% se dedica al comercio y trabajos de obreros.

Recolección de basura Tienen un servicio de recolección municipal (Municipio de Pelileo) los días lunes y viernes de cada semana: La comunidad está solicitando un día más por las cantidades de basura que se genera.

Movilidad y transporte Por ser una vía de paso, los pobladores cuentan con el servicio externo de cooperativas de transporte público como Baños, Express Baños, Trans Valle, Patate, San Francisco, El Dorado, Flota Pelileo, 22 de Julio. Localmente algunos pobladores disponen de camionetas y vehículos particulares.

En el Anexo 19, se incluye la matriz con información resultante del taller de trabajo, así como las firmas de los asistentes al mismo.



Fotos: 32, 33. Vista de la iglesia católica y parte de la población El Pingue

El Chaupi⁵

Nombre del Caserío	El Cahupi
Directiva del Cabildo	Presidente Comité Pro Mejoras Vicepresidente Comité Pro Mejoras Secretaria Tesorera Vocal 1 Vocal 2
Población	350 habitantes
Vivienda	Existen alrededor de 90 casas, predomina construcciones con techos de hormigón, de zinc y eternit. Las paredes son construidas de hormigón, bloque o ladrillo, hay muy pocas en madera.

Servicios Básicos

Agua potable	Si disponen.
Agua de riego	Si disponen.
Luz	Disponen del servicio domiciliario y área pública.
Alcantarillado	No disponen de este servicio, solo tienen fosas sépticas.
Servicio telefónico	Solo disponen de servicio de celular y fijos de satélite.

Servicios Comunitarios

Educación/ Escuelas	No hay escuela, se cerró hace 4 años por el plan de centralización del Gobierno. Funciona el programa Creciendo con nuestros hijos (CNH) al cual asisten 10 niños de entre 1-3 años de edad.
Salud	No disponen de ningún tipo de infraestructura de salud.
Religión	Religión Católica, hay una iglesia comunitaria.
Bomberos	No disponen
Policía	No hay retenes o puestos de control policial
Seguridad comunitaria	No disponen.
Áreas recreativas	Canchas de básquet y ecua volley.

Organización Social

Junta Directiva	Dirige la comunidad
Junta de Aguas	Responsable del manejo del agua de riego
Junta de Agua potable	Responsable del agua de consumo humano.
Actividades económicas	Agricultura y ganadería el 100%.

Recolección de basura

Tienen un servicio de recolección municipal (Municipio de Pelileo) los días lunes y viernes de cada semana y el servicio cubre todos los barrios.

⁵ Información obtenida mediante entrevista al vicepresidente de la comunidad, Rafael Ramiro Ganan

Movilidad y transporte

Por ser una vía de paso, los pobladores cuentan con el servicio externo de cooperativas de transporte público como Baños, Express Baños, Trans Valle, Patate, San Francisco, El Dorado, Flota Pelileo, 22 de Julio. Localmente algunos pobladores disponen de camionetas y vehículos particulares.

Actividades productivas

La gente en su totalidad se dedica a la agricultura y ganadería. Pocas familias al comercio y servicios de albañilería.

En el Anexo 20, se incluye la matriz con información resultante de la reunión de trabajo y la firma del vicepresidente de la comunidad.



Foto: 34. Vista de la Iglesia del caserío El Chaupi

Chambag⁶

Nombre del Caserío
Directiva del Cabildo

Chambag la U
Presidente Comité Pro Mejoras
Vicepresidente Comité Pro Mejoras
Secretaria
Tesorera
Síndico
Vocal

Población
Vivienda

500 habitantes
Existen alrededor de 100 casas, predomina construcciones con techos de eternit y de zinc, pocas de hormigón. Las paredes son construidas de hormigón, bloque o ladrillo, hay muy pocas en madera.

Servicios Básicos

Agua potable
Agua de riego
Luz
Alcantarillado
Servicio telefónico

Si disponen, pero solo entubada.
Si disponen.
Disponen del servicio domiciliario falta el 50%.
No disponen de este servicio, solo tienen fosas sépticas.
Solo disponen de servicio de celular y fijos de satélite.

⁶ Información obtenida mediante entrevista al Sr. Néstor Polibio Jaitia, Presidente de la comunidad

Servicios Comunitarios

Educación/ Escuelas	No hay escuela, se cerró hace 4 años por el plan de centralización del gobierno. Funciona el Centro Infantil del Buen Vivir (CIBV) al cual asisten niños de entre 1-3 años de edad. Prestan dos horas de servicio al día.
Salud	No disponen de ningún tipo de infraestructura de salud.
Religión	Religión Católica, hay una iglesia comunitaria.
Bomberos	No disponen
Policía	No hay retenes o puestos de control policial
Seguridad comunitaria	No disponen.
Áreas recreativas	Canchas de foot ball y ecua volley.

Organización Social

Cabildo Comunitario	Dirige la comunidad
Junta de Aguas	Responsable del manejo del agua de riego
Actividades económicas	Agricultura y ganadería el 100%.

<u>Recolección de basura</u>	Tienen un servicio de recolección municipal (Municipio de Pelileo) un día por semana, sin embargo, es muy poco porque hay demasiada basura, que es acopiada en un recolector comunitario que está ubicado en la plaza central. Están gestionando que el recolector baje a la comunidad por lo menos dos días a la semana.
------------------------------	---

<u>Movilidad y transporte</u>	Por ser una vía de paso, los pobladores cuentan con el servicio externo de cooperativas de transporte público como Baños, Express Baños, Trans Valle, Patate, San Francisco, El Dorado, Flota Pelileo, 22 de Julio. Localmente algunos pobladores disponen de camionetas y vehículos particulares.
-------------------------------	--

En el Anexo 21, se incluye la matriz con información resultante de la reunión de trabajo y la firma del presidente de la comunidad.



Fotos: 35, 36. Vista de la Iglesia y la población del caserío Chambag.

10.3.5.1.2. Parroquia Huambalo

La Florida Baja

Metodologías

El barrio La Florida Baja, se halla en la jurisdicción de la parroquia rural Huambaló. La información disponible en el Plan de Desarrollo Parroquial de Huambaló (2015-2019), se utiliza para caracterizar de manera general, los sectores del barrio que se ubica en el área de influencia directa del proyecto vial.

Resultados

Aspectos Generales

Nombre del Caserío	La Florida Baja
Directiva del Barrio	Presidente Vicepresidente Tesorero Secretario Presidente de Agua Potable Presidente de Agua de Riego Vocal
Población	429 habitantes
Vivienda	Existen alrededor de 100 casas, predomina construcciones con techos de hormigón y tejas, los techos de zinc y eternit presentan bajos porcentajes, debido al tipo de construcción existente. Las paredes son construidas de hormigón, bloque o ladrillo.
Barrios	Sector Centro, Sector Bajo, San Juan, Santa Cruz.

Servicios Básicos

Agua potable	Disponen, el 100% del servicio a la comunidad.
Agua de riego	Tienen una cuota para riego
Luz	Disponen del servicio domiciliario y áreas públicas, en el barrio y cubre el 100%.
Alcantarillado	Disponen de este servicio con un 69% de cobertura. Disponen de una planta de tratamiento. Quienes no tienen el servicio de conexión, utilizan pozos sépticos y/o pozos ciegos.
Servicio telefónico	Solo disponen de servicio de celular y fijos de satélite.

Servicios Comunitarios

Educación/ Escuelas	Unidad Educativa Mariana de Jesús, brinda educación inicial y básica y asisten 143 estudiantes. Funciona el Centro Infantil del Buen Vivir (CIBV) al cual asisten niños de entre 1-3 años de edad.
Salud	No disponen de ningún tipo de infraestructura de salud.

Religión	Religión Católica, hay una iglesia comunitaria.
Bomberos	No disponen
Policía	No hay retenes o puestos de control policial
Seguridad comunitaria	No disponen.
Áreas recreativas	Cancha de uso múltiple, sector Centro y sector Bajo, barrio Santa Cruz y un estadio.

Organización Social

Directiva del barrio	Dirige la comunidad
Junta de Agua	Responsable del manejo del agua de riego
Junta de agua potable	Responsable del agua de consumo humano.
Clubes deportivos	Club de foot ball

Actividades económicas El 52% de los pobladores se dedican a la agricultura y ganadería, el 25% a la industria manufacturera y el 5% al comercio al por mayor y menor, como principales actividades. Los cultivos principales son papa, maíz y frutales como la Claudia, manzana y pera.

Recolección de basura Tienen un servicio de recolección municipal pero el barrio tiene un déficit del 45%. Este déficit causa que los desechos sólidos sean quemados y los orgánicos colocados en áreas de cultivo.

Movilidad y transporte Los pobladores cuentan con el servicio externo de cooperativas de transporte locales de Pelileo y Huambalo. Localmente algunos pobladores disponen de camionetas y vehículos particulares.



Fotos: 37, 38. Vista de la Iglesia y las canchas de uso múltiple en la Florida Baja.

10.3.5.2. Cantón Baños

10.3.5.2.1. Parroquia Matriz Baños

Metodologías

Los barrios Pititig, Los Sauces y La Pampa, se hallan bajo la jurisdicción de la parroquia Matriz de Baños. Desafortunadamente no se registra información social y económica específica de los diferentes sectores y barrios. En el presente documento, se utiliza la

información del Plan de Desarrollo Cantonal de Baños de Agua Santa (2015-2019), única fuente oficial disponible, que permite caracterizar de manera general, los sectores de la parroquia matriz que se relacionan con el proyecto vial.

Resultados

Barrios: La Pampa, Sauces, Pititig

Aspectos generales

Población El cantón Baños tiene una población de 20.018 habitantes y, el 70% se halla asentada en la parroquia matriz, es decir aproximadamente 14.012 habitantes. Estimaciones en base al número de viviendas asentadas en el área de influencia del proyecto vial (220 m a cada lado del eje propuesto), señalan una población de aproximadamente 1.164 personas en los barrios mencionados y que se relacionan directamente con el proyecto de ampliación de la carretera.

Vivienda Existen alrededor de 291 construcciones. Predomina casas con techos de hormigón y tejas, los techos de zinc y eternit presentan bajos porcentajes, debido al tipo de construcción existente. Las paredes son construidas de hormigón, bloque o ladrillo.

Servicios Básicos

Agua potable En la parroquia urbana Baños existen 3.645 casas, de ellas, 3629 reciben agua dentro y fuera de domicilio, mientras que 16 casas (0,44%), no disponen del servicio. Los barrios urbanos motivo del presente análisis, si disponen de agua potable.

Luz En la parroquia urbana de Baños, en las 3645 casas, el 99,53% si disponen del servicio, mientras que el 0,47% no disponen. En los barrios analizados, todas las viviendas disponen del servicio eléctrico.

Alcantarillado El 93,17% de las viviendas de la parroquia urbana Baños se hallan conectadas al sistema de alcantarillado; el 2,30% utilizan pozo séptico, el 2,09% pozo ciego y el 1,76 tienen descarga directa hacia quebradas o ríos, 0,16% letrina y 0,52, no tiene. En los barrios analizados, existen dos canales de conducción de aguas servidas que atraviesan desde el sector de Pititig, los Sauces y la Pampa, hacia el río Pastaza.

Servicio telefónico En la parroquia Baños, el 40,26% utiliza el servicio de celulares, el 53,74% no dispone de este servicio. La telefonía fija el 50% de la población dispone del servicio.

Recolección de basura En la parroquia matriz, el 91,42% de casas reciben servicio de carro recolector de basura; el 1,06% arrojan a terrenos; el 0,90% queman los desechos; el 0,28% entierran los desechos, el 0,26% arrojan al río y el 6,07% están en la categoría de Otra

forma. En los barrios analizados, el carro recolector del municipio visita estos sectores dos días a la semana, que resultan insuficientes. Hay alta generación de desechos de la caña de azúcar, mismos que son botados al aire libre.

Servicios Comunitarios

Educación/ Escuelas

En el cantón se registran 27 centros de educación secundaria entre, guarderías, escuelas y colegios, con el 95% de ellos localizados en la parroquia matriz de Baños. No hay Universidades. El analfabetismo es del 3,7%. En la matriz de Baños funcionan los servicios de desarrollo infantil a responsabilidad del INFA, a través de los programas CNH (Creciendo con nuestros hijos) y el CIBV (centros infantiles del buen vivir). En la parroquia matriz asisten 139 niños, el 56,83% al CIBV y el 43,17% al CNH.

Salud

En la parroquia Matriz se dispone de un Hospital Básico, y un centro de Salud. Hay disponibilidad de médicos, odontólogos, psicólogos, enfermeras, obstetricias y auxiliar de enfermería.

Religión

Religión Católica, la iglesia se halla en la parroquia matriz, motivo de alta y permanente peregrinación de fieles durante todo el año.

Bomberos

La parroquia matriz si disponen del Cuerpo de Bomberos y se ubica en la avenida oriente y los motilones S180301.

Policía

Existe un cuartel policial que presta servicio al cantón.

Áreas recreativas

En la parroquia matriz, existen 5 canchas deportivas, dos coliseos, cuatro parques y una plazoleta. Sumado a esto, las piscinas municipales de aguas termales.

Organización Social

Directivas Barriales

Presidente
Vicepresidente
Secretario
Tesorero
3 vocales

Clubes deportivos

Club de foot ball

Actividades económicas

El 67% de establecimiento pertenecen a las actividades de comercio al por mayor y menor y actividades de alojamiento y servicios de comida. Otras actividades como la industria manufacturera y otras actividades y servicios son importantes. En los barrios analizados, hay una creciente actividad de venta de productos derivados de la caña de azúcar, en los barrios de Sauces y de la Pampa.

Transporte y movilidad

En la parroquia matriz funcionan 9 cooperativas para servicio interno del cantón. Se dividen en 4 cooperativas de taxis, 3 cooperativas de transporte mixto en camionetas y, dos

cooperativas de buses. Además, cuentan con transporte interprovincial con las cooperativas Amazonas, Turismo Baños, Expreso Baños, Flota Pelileo y Sangay.



Fotos: 39,40. Vista del sector del barrio Pititig, ingreso a Baños y final del proyecto.

10.3.5.3. Conclusiones

Tramo: Paso Lateral Pelileo

- El trazado vial propuesto, atravesará por sectores poblados correspondientes a los barrios urbanos de El Corte, Huantugsumo, y también los sectores de La Paz, Huasipamba Bajo, La Florida Baja y Chambag.
- A lo largo de los 11,778 km de longitud del trazado previsto y considerando un ancho de 200 m a cada lado del eje propuesto (AID), se contabilizan alrededor de 1.366 construcciones.

Tramo: Ampliación vía Pelileo Baños

- El trazado vial atraviesa por sectores poblados correspondientes a los barrios rurales de Chambag, Chaupi, Guadalupe, El Pingue (Cantón Pelileo) y los sectores de La Pampa, Sauces y Pititig (Cantón Baños).
- En los 20,4 km de longitud de este tramo y 200 m de ancho a cada lado del eje propuesto (AID), se identifican alrededor de 1011 construcciones.
- En los dos tramos definidos en el proyecto como AID, se estima alrededor de 2.377 construcciones y 9508 habitantes, mismos que son considerados como dentro del área de influencia directa del proyecto (AID).

El conglomerado humano señalado, será el que de manera directa se verá afectado por los efectos de las actividades constructivas y de operación del proyecto, manifestadas principalmente por:

- Movimiento y circulación de maquinarias y vehículos pesados
- Movimientos de tierras, desbroce, desbosque y demolición de estructuras

- Alineación de la nueva vía
- Afirmación, compactación y colocación de asfaltos
- Construcción de obras de drenaje.
- Ocupación espacial del espacio de la vía
- Funcionamiento y operación de la vía

Todas estas actividades generarán diferentes tipos y niveles de impactos negativos a los pobladores locales, manifestándose entre los más comunes, los siguientes:

- Generación de material particulado (polvo)
- Aumento de las emisiones sonoras (Ruido y vibraciones)
- Riesgos de accidentes de tránsito
- Interrupción de servicios básicos (luz, agua, alcantarillados, telefonía).
- Interrupción de vías de acceso y limitaciones en el transporte terrestre.
- Afectación a la salud de pobladores locales.

En lo que respecta a las limitaciones de transporte terrestre, el cierre temporal de tramos viales, el desvío de la circulación vehicular y la restricción de tráfico afectará a todas las poblaciones señaladas como de influencia directa del proyecto, sin embargo, en mayor intensidad y con pocas alternativas de movilización, este efecto se sentirá en poblaciones como Chambag, Chaupi, Guadalupe y El Pingue, que son poblaciones intermedias y que dependen de una sola vía por donde circula el transporte público y privado entre Pelileo y Baños, de los cuales son usuarios obligados.

De igual forma, los barrios de Pititig, Los Sauces y la Pampa, por el probable cambio temporal en las rutas de las cooperativas interprovinciales y vehículos particulares (Durante la ejecución del proyecto, el tránsito vehicular puede desviarse por la carretera antigua Pelileo-Baños, vía Patate), éstos van a sentir el efecto por la falta de este servicio de transporte pero también, en el caso de los vendedores de productos derivados de la caña de azúcar ubicados en la ciudadela La Pampa, que sentirán en gran medida la disminución de sus negocios.

11. Análisis de Riesgos

11.1. Metodologías

Para la evaluación de los riesgos endógenos y exógenos en el proyecto vial, se utilizó la matriz de vulnerabilidad, la misma que determina el tipo de riesgo en función de la Probabilidad y la Consecuencia (PNUMA 1992).

La Probabilidad se evalúa de acuerdo a cinco niveles que van desde frecuente a imposible dependiente del número de repeticiones de eventos que causan riesgos en un determinado tiempo, como se describe en el Cuadro 104.

Cuadro 104. Niveles, Calificación y Criterios definidos para analizar la Probabilidad.

PROBABILIDAD		
NIVEL	CALIFICACIÓN	CRITERIO
A	FRECUENTE	Posibilidad de incidentes repetidos: 1 o más al mes
B	MODERADO	Posibilidad de incidentes aislados 1 al año

PROBABILIDAD		
NIVEL	CALIFICACIÓN	CRITERIO
C	OCASIONAL REMOTO	Posibilidad de que alguna vez ocurra un incidente: 1 cada 10 años
D	IMPROBABLE	Posibilidad muy baja, podría ocurrir un incidente cada 100 años
E	IMPOSIBLE	Muy difícil que ocurra, probabilidad cercana a cero.

Fuente: PNUMA, Identificación y Evaluación de Riesgos, 1992

Por otra parte, la Consecuencia se evalúa en base a cuatro niveles y que dependen de las consideraciones descritas en el Cuadro 105.

Cuadro 105. Criterios y consideraciones definidos para evaluar la Consecuencia.

CONSECUENCIA					
NIVEL	CALIFICACIÓN	CONSIDERA ACCIONES			
		DANO A LAS PERSONAS	IMPACTO SOCIAL AFECTACIÓN A LA FALTA DE SERVICIO	IMPACTO AL MEDIO AMBIENTE	DAÑOS A LA PROPIEDAD
I	CATASTRÓFICO	Múltiples muertos (dos o más)	País	Mayor / larga / duración / repuesta a gran escala	Impacto serio (mayor a 10.000 USD)
II	CRÍTICO	Un muerto	Ciudad Provincia	Necesidad de recursos importantes	Impacto limitado (entre 5.000 – 10.000USD)
III	MODERADO	Lesión seria a personas (atención medica)	Barrio	Moderado / corta duración / repuesta limitada	Impacto menor (1.000 – 5.000 USD)
IV	INSIGNIFICANTE	Primeros auxilios (atención brigadistas)	Mínimo a ninguno	Menor / necesidad de respuesta pequeño o de ninguna	Ningún impacto (menor a 1.000 USD)

Fuente: PNUMA, Identificación y Evaluación de Riesgos, 1992

La Interacción de los criterios y consideraciones definidos tanto para la Probabilidad como la Consecuencia, permite establecer niveles de valoración de la Probabilidad, como se describe en el Cuadro 106.

Cuadro 106. Niveles de valoración del Riesgo en base a la Probabilidad y Consecuencia

		PROBABILIDAD				
		A	B	C	D	E
CONSECUENCIA	I					
	II					
	III					
	IV					
RIESGO		ALTO		MEDIO		BAJO

Fuente: PNUMA, Identificación y Evaluación de Riesgos, 1992

11.2. Resultados

11.2.1. Análisis de Riesgos Exógenos, del Ambiente hacia el Proyecto

La evaluación del riesgo en lo referente a los aspectos físicos y socioeconómicos incluye los peligros que amenazan al proyecto y que son los siguientes:

Riesgos Físicos

- Riesgo sísmico
- Riesgo volcánico
- Caída de ceniza volcánica
- Arrastre de lahares
- Flujos piroclastos

Riesgos Sociales

- Protestas o paralización de actividades por parte de pobladores de las comunidades cercanas al proyecto.
- Huelgas de trabajadores del proyecto
- Accidentes de tránsito en las vías incluidas en el proyecto.

Los resultados obtenidos de la evaluación de los riesgos señalados, tanto para la fase de Construcción, así como de Operación y Mantenimiento, se presentan en el Cuadro 107.

En la fase de Construcción, el 37,5% de riesgos se ubican en la categoría de RIESGOS ALTOS; el 25% en RIESGOS MEDIOS y el 37,5% en RIESGOS BAJOS. En la fase de Operación y Mantenimiento el 66,7% se hallan en la categoría de RIESGOS ALTOS y el 33,4% se hallan en categoría de RIESGOS MEDIOS el 33,4.

Los riesgos de nivel Alto corresponden a Caída de Ceniza, Peligro Volcánico y Riesgo Sísmico (Mapas Anexos 22, 23 y 24).

Los Riesgos de nivel medio correspondieron a los arrastres de Lahares y Flujos Piroclásticos (Mapas Anexos 25 y 26).

Tanto en la fase de Construcción, así como de Operación, las amenazas y riesgos giran alrededor de los fenómenos naturales como Sismos, Actividad Volcánica, Lahares, Piroclastos y caída de cenizas; esto definitivamente porque el proyecto vial se desarrolla por una de las zonas de riesgo del Ecuador, ante estos eventos naturales producidos principalmente por la actividad del volcán Tungurahua, por más de una década.

Cuadro107. Resultados de Evaluación de Riesgos Exógenos (Del Ambiente hacia el proyecto).

EVALUACIÓN DE RIESGOS				EVALUACIÓN CUANTITATIVA		
RIESGO	SUBTIPO	MANIFESTACIÓN	FACTOR CAUSAL: Causas probables de ocurrencia	PROBABILIDAD	CONSECUENCIA	EVALUACIÓN
FASE DE CONSTRUCCIÓN						
Sísmico*	Físico	En caso de sismos o terremotos habrá destrucción de infraestructuras, construcciones, puentes, otros. Afectación a la vida, salud y seguridad de obreros y gente local. Paralización de trabajos, transporte, otros.	Más del 90% del territorio de Baños y el 100% del cantón Pelileo, se encuentran en un área altamente sísmica, el territorio se halla rodeado de un sinnúmero de fallas geológicas que son causas constantes de sismos. (PDYOT Baños 2014-2019 y PDYOT Pelileo, 2014-2019).	B	I	ALTO
Volcánico*	Físico	Afectación a la vida, salud y seguridad de obreros y gente local. Daños a la infraestructura. Paralización de trabajos, transporte, otros.	Tanto Pelileo como Baños se hallan dentro de áreas de riesgo volcánico muy alto, por la actividad permanente del Tungurahua, sin descartar los riesgos que representan los volcanes Chimborazo y Cotopaxi. (PDYOT Baños 2014-2019 y PDYOT Pelileo, 2014-2019).	B	I	ALTO
Caída de cenizas*	Físico	Afectación a la vida, salud y seguridad de obreros y gente local. Daños a la infraestructura. Paralización de trabajos, transporte, otros.	En el cantón Baños el 85% del territorio, donde se incluyen las áreas del proyecto vial se hallan en zonas de Afectación Mayor de ceniza volcánica. En Pelileo las zonas del proyecto vial también se hallan en aquellas de Mayor peligro (Calificación 4). (PDYOT Baños 2014-2019 y PDYOT Pelileo, 2014-2019).	B	II	ALTO
Arrastre de Lahares*	Físico	Afectación a la salud e integridad (Vida) de los obreros y la gente local. Paralización de trabajos, transporte, otros.	En Baños la zona urbana es la más propensa al riesgo de flujo de lahares, incluyendo los tramos de la vía que se ubica entre el Puente de las Juntas hasta Baños. Se halla calificada estas zonas como de Alto Riesgo de Lahares. En Pelileo no se considera como un riesgo de consideración. (PDYOT Baños 2014-2019 y PDYOT Pelileo, 2014-2019).	C	III	MEDIO

Flujos piroclásticos*	Físico	Afectación a la salud e integridad personal de obreros. Paralización de trabajos, transporte, otros.	En Baños la zona urbana es la más propensa al riesgo de piroclastos, incluyendo los tramos de la vía que se ubica entre el Puente de las Juntas hasta Baños. En Pelileo este riesgo es menor. (PDYOT Baños 2014-2019 y PDYOT Pelileo, 2014-2019).	C	III	MEDIO
Paralización/huelgas de Comunidades locales	Social	Cierre de vías, interrupción del tránsito y movilización.	El proyecto se implanta en una vía de comunicación interprovincial e interregional, que puede ser intervenida por manifestaciones o huelgas comunitarias en reclamo de aspiraciones comunitarias, afectando al desarrollo del proyecto	C	IV	BAJO
Huelgas trabajadores del proyecto	Social	Paralización de los trabajos constructivos.	El riesgo de trabajadores de la empresa contratista, es una probabilidad real, que interfiere la marcha del proyecto y lo paraliza. Generalmente resultan por inconformidades laborales, falta de respaldo institucional y otros.	C	IV	BAJO
Accidentes de tránsito graves (Cierre de vías)	Social Económico	Cierre de la vía, falta de comunicación y transporte, paralización de trabajos.	Riesgo latente, la vía es de difícil topografía y de riesgo, propensa a accidentes de tránsito. Un accidente mayor puede de suceder un accidente de tránsito mayor, puede causar interrupciones del tránsito y movilización afectando al avance del proyecto.	B	IV	BAJO
FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO						
Sísmico	Físico	En caso de sismos o terremotos habrá destrucción de infraestructuras, construcciones, puentes, otros. Afectación a la vida, salud de gente local. Paralización de transporte, otros.	Más del 90% del territorio de Baños y el 100% del cantón Pelileo, se encuentran en un área altamente sísmica. El territorio en los dos cantones, se hallan rodeado de un sinnúmero de fallas geológicas que son causas constantes de sismos (PDYOT Baños 2014-2019 y PDYOT Pelileo, 2014-2019).	B	I	ALTO
Volcánico	Físico	Afectación a la vida, salud y seguridad de gente local. Daños a la infraestructura. Paralización transporte, otros.	Tanto Pelileo como Baños se hallan dentro de áreas de riesgo volcánico muy alto, por la actividad permanente del Tungurahua, sin descartar el riesgo a causa de la actividad volcánica del Cotopaxi y del Chimborazo. (PDYOT Baños 2014-2019 y PDYOT Pelileo, 2014-2019).	B	I	ALTO
Caída de cenizas	Físico	Afectación a la vida, salud y seguridad de gente local. Daños a la infraestructura. Paralización de transporte, otros.	En el cantón Baños el 85% del territorio, donde se incluyen las áreas del proyecto vial se hallan en zonas de Afectación Mayor de ceniza volcánica. En Pelileo las zonas del proyecto vial también se hallan en aquellas de Mayor peligro (Calificación 4). (PDYOT Baños 2014-2019 y PDYOT Pelileo, 2014-2019).	B	II	ALTO
Arrastre de Lahares	Físico	Afectación a la salud e integridad (Vida) de la gente local. Paralización de transporte, otros.	En Baños la zona urbana es la más propensa al riesgo de flujo de lahares, incluyendo los tramos de la vía que se ubica entre el Puente de las Juntas hasta Baños. Se halla calificada estas zonas como de Alto Riesgo de Lahares. En Pelileo no se considera	C	III	MEDIO

			como un riesgo de consideración. (PDYOT Baños 2014-2019 y PDYOT Pelileo, 2014-2019).			
Flujos piroclásticos	Físico	Afectación a la salud e integridad de la gente local. Paralización de transporte, otros.	En Baños la zona urbana es la más propensa al riesgo de piroclastos, incluyendo los tramos de la vía que se ubica entre el Puente de las Juntas hasta Baños. En Pelileo este riesgo es menor. (PDYOT Baños 2014-2019 y PDYOT Pelileo, 2014-2019).	C	III	MEDIO
Accidentes de tránsito	Físico	Afectación a la vida, salud y seguridad de la gente.	Alta circulación de vehículos por la nueva autopista. Falta de señalización, exceso de velocidades, inobservancia de leyes de tránsito.	A	III	ALTO

* = Información obtenida de los PDOT de los cantones Pelileo y Baños, 2015-2019.

Fuente: PNUMA, Identificación y Evaluación de Riesgos, 1992

Elaboración: Consultoría Ambiental, 2018.

RESUMEN DE RIESGOS

FASE DE CONSTRUCCIÓN		
RIESGOS	Número	Porcentaje (%)
ALTOS	3	37,5
MEDIOS	2	25
BAJOS	3	37,5
FASE DE OPERACIÓN		
ALTOS	4	66,7
MEDIOS	2	33,4
BAJOS	0	

11.2.2. Análisis de Riesgos Endógenos, del Proyecto hacia el Ambiente.

Se evaluaron 5 actividades previstas en la construcción de la vía y propensas de riegos de afectación al entorno social y ambiental:

- Derrame de combustibles
- Incendios
- Explosiones
- Accidentes de tránsito
- Accidentes laborales

Los resultados de la evaluación de los riesgos, tanto para la fase de Construcción y de Operación y Mantenimiento se describen en el Cuadro 108.

En la fase de Construcción se han identificado como riesgos de Nivel Alto, las actividades relacionadas con el derrame de combustibles, los accidentes de tránsito, así como los accidentes en el trabajo y relacionados principalmente con los trabajadores que vinculará la empresa constructora.

En la fase de Operación y Mantenimiento, los accidentes de tránsito sobre la vía ampliada, se evalúan como de Alto Riesgo.

Los riesgos identificados en la fase de Construcción del proyecto, serán incluidos dentro del Plan de Manejo Ambiental como actividades que promuevan y ejecuten medidas tanto de prevención como de mitigación ambiental.

Cuadro 108. Resultados de la evaluación de riesgos endógenos

EVALUACIÓN DE RIESGOS				EVALUACIÓN CUANTITATIVA		
RIESGO	SUBTIPO	MANIFESTACIÓN	FACTOR CAUSAL: Causas probables de ocurrencia	PROBABILIDAD	CONSECUENCIA	EVALUACIÓN
FASE DE CONSTRUCCIÓN						
DERRAMES DE COMBUSTIBLES.	Físico	Afectación y contaminación del suelo, al aire, al agua superficial o subterránea.	Fallas en procesos de almacenamiento, transporte, abastecimiento a maquinarias; fugas de recipientes de almacenamiento o roturas de tanques de aceites, combustibles de la maquinaria.	A	III	ALTO
INCENDIOS	Físico	Afectación a la vida, salud y seguridad de obreros y gente local. Daños a la infraestructura.	Malos manejos de combustibles o materiales inflamables. Falla en infraestructura, desperfectos eléctricos.	B	III	MEDIO
EXPLOSIONES	Físico	Afectación a la vida, salud y seguridad de obreros y gente local. Daños a la infraestructura	Malos manejos de combustibles o materiales inflamables. Errores en manejo de explosivos u otros.	B	III	MEDIO
ACCIDENTES DE TRANSITO	Físico	Afectación a la salud e integridad (Vida) de los obreros y la gente local.	Alta circulación de vehículos pesados, de maquinaria, cierres temporales de carriles en la vía en construcción. Falta de señalización vial. Inobservancia de leyes de tránsito.	A	III	ALTO
ACCIDENTES DE TRABAJO	Físico	Afectación a la salud e integridad personal de obreros.	Falta de conocimiento y capacitación en áreas de trabajo; desconocimiento de normas de protección personal, deficiencia en el uso de equipo de protección personal, Falta de control operativo y logístico, deficiencia en funcionamiento de equipos y maquinarias.	A	III	ALTO
FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO						
ACCIDENTES DE TRÁNSITO	Físico	Afectación a la vida, salud y seguridad de la gente.	Alta circulación de vehículos por la nueva autopista. Falta de señalización, exceso de velocidades, inobservancia de leyes de tránsito.	A	III	ALTO

Fuente: PNUMA, Identificación y Evaluación de Riesgos, 1992
Elaboración: Consultoría Ambiental, 2018.

RESUMEN DE RIESGOS

FASE DE CONSTRUCCIÓN		
RIESGOS	Número	Porcentaje (%)
ALTOS	3	60
MEDIOS	2	40
BAJOS	0	-
FASE DE OPERACIÓN		
ALTOS	1	100
MEDIOS	-	-
BAJOS	-	-

12. Anexos

- 1 Implantación del Proyecto
- 2 A Oficio del Certificado Intersección
- 2 B Mapa del Certificado de Intersección
- 3 Informe Técnico de Escombreras
- 4A Mapa de Área de Influencia
- 4B Coordenadas AID y AII
- 5 Mapa de Alternativas
- 5 A Acta de Socialización de Alternativas Paso Lateral
- 5 B Aprobación MTOP Ruta Pelileo
- 5 C Registro de Socializaciones del Proyecto
- 6 Informe Meteorológica Viento
- 7 Cuencas de Drenaje
- 8 Geología Regional
- 9 A Mapa de Ubicación de Sitios de Muestreo de Agua y Ruido
- 9 B Alcance Acreditación CORLABEC 2017
- 9 C Certificado SAE 23-07-2015 Acreditación
- 9 D Resultados de Ruido La Pampa
- 9 E Resultados de Ruido Muestra P3 Pingue
- 9 F Resultados de Ruido Muestra P1 Paso Lateral
- 9 G Resultados de Ruido Muestra P2 Gualacucho
- 9 H Resultados de Ruido Muestra P5 Pte. Juntas
- 10 A Resultados de Agua Quebrada Gualacucho
- 10 B Resultados de Agua Río Chambo
- 10 C Resultados de Agua Iniciales
- 11 Gestión MTOP Quebrada Gualacucho
- 12 Mapa de Sitios de Muestreos de Vida Silvestre
- 13 Cuadro de Análisis Estadísticos de Vegetación
- 14 Mapa de Zona de Vida
- 15 Mapa de Áreas Protegidas
- 16 Mapa de Cobertura Vegetal
- 17 Diagnóstico Arqueológico
- 18 Matriz de Información y Registro Asistencia Guadalupe
- 19 Matriz de Información y Registro Asistencia El Pingue
- 20 Matriz de Información y Firmas El Chaupi
- 21 Matriz de Información y Firmas Chambag
- 22 Mapa de Riesgo de Caída de Cenizas
- 23 Mapa de Riesgo Volcánico
- 24 Mapa de Riesgo Sísmico
- 25 Mapa de Riesgo de Lahares
- 26 Mapa de Riesgo de Flujos Piroclásticos
- 27 Registro Fotográfico

13. GLOSARIO DE TÉRMINOS

Ambiente. - Se entiende al ambiente como un sistema global integrado por componentes naturales y sociales, constituidos a su vez por elementos biofísicos en su interacción dinámica con el ser humano, incluidas sus relaciones socio-económicas y socio-culturales.

Autoridad Ambiental Competente (AAC): Son competentes para llevar los procesos de prevención, control y seguimiento de la contaminación ambiental, en primer lugar, el Ministerio del Ambiente y por delegación, los gobiernos autónomos descentralizados provinciales, metropolitanos y/o municipales acreditados.

Autoridad Ambiental Nacional (AAN). - El Ministerio del Ambiente y sus dependencias desconcentradas a nivel nacional.

Catálogo de proyectos, obras o actividades. - Listado y clasificación de los proyectos, obras o actividades existentes en el país, en función de las características particulares de éstos y de la magnitud de los impactos negativos que causan al ambiente.

Cuerpo de agua. - Es todo río, lago, laguna, aguas subterráneas, cauce, depósito de agua, corriente, zona marina, estuario.

Cuerpo hídrico. - Son todos los cuerpos de agua superficiales y subterráneos como quebradas, acequias, ríos, lagos, lagunas, humedales, pantanos, caídas naturales.

Cuerpo receptor. - Es todo cuerpo de agua que sea susceptible de recibir directa o indirectamente la descarga de aguas residuales.

Desechos. - Son las sustancias (sólidas, semi-sólidas, líquidas, o gaseosas), o materiales compuestos resultantes de un proceso de producción, transformación, reciclaje, utilización o consumo, cuya eliminación o disposición final procede conforme a lo dispuesto en la legislación ambiental nacional e internacional aplicable.

Desechos no peligrosos: Conjunto de materiales sólidos de origen orgánico e inorgánico (putrescible o no) que no tienen utilidad práctica para la actividad que lo produce, siendo procedente de las actividades domésticas, comerciales, industriales y de todo tipo que se produzcan en una comunidad, con la sola excepción de las excretas humanas. En función de la actividad en que son producidos, se clasifican en agropecuarios (agrícolas y ganaderos), forestales, mineros, industriales y urbanos. A excepción de los mineros, por sus características de localización, cantidades, composición, etc., los demás poseen numerosos aspectos comunes, desde el punto de vista de la recuperación y reciclaje.

Disposición final: Es la última de las fases de manejo de los desechos y/o residuos sólidos, en la cual son dispuestos en forma definitiva y sanitaria mediante procesos de aislamiento y confinación de manera definitiva los desechos y/o residuos sólidos no aprovechables o desechos peligrosos y especiales con tratamiento previo, en lugares especialmente seleccionados y diseñados para evitar la contaminación, daños o riesgos a la salud humana o al ambiente. La disposición final, se la realiza cuando técnicamente se ha descartado todo tipo de tratamiento, tanto dentro como fuera del territorio ecuatoriano.

Emisión. - Liberación en el ambiente de sustancias, preparados, organismos o microorganismos durante la ejecución de actividades humanas.

Especies silvestres. - Las especies de flora y fauna que estén señaladas en la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre, demás normas conexas, así como aquellas protegidas por el Convenio CITES y las contenidas en el Libro Rojo de la Unión Mundial de la Naturaleza. Quedan excluidas de esta definición las especies exóticas invasoras, entendiéndose por tales aquellas introducidas deliberada o accidentalmente fuera de su área de distribución natural y que resultan una amenaza para los hábitats o las especies silvestres autóctonas.

Estudios Ambientales.- Consisten en una estimación predictiva o una identificación presente de los daños o alteraciones ambientales, con el fin de establecer las medidas preventivas, las actividades de mitigación y las medidas de rehabilitación de impactos ambientales producidos por una probable o efectiva ejecución de un proyecto de cualquiera de las fases, las mismas que constituirán herramientas técnicas para la regularización, control y seguimiento ambiental de una obra, proyecto o actividad que suponga riesgo ambiental.

Generación de residuos y/o desechos sólidos. - Cantidad de residuos y/o desechos sólidos originados por una determinada fuente en un intervalo de tiempo determinado. Es la primera etapa del ciclo de vida de los residuos y está estrechamente relacionada con el grado de conciencia de los ciudadanos y las características socioeconómicas de la población.

Generador de residuos y/o desechos sólidos. - Toda persona, natural o jurídica, pública o privada, que, como resultado de sus actividades, pueda crear o generar desechos y/o residuos sólidos.

Gestor de residuos y/o desechos. - Persona natural o jurídica, pública o privada, que se encuentra registrada para la gestión total o parcial de los residuos sólidos no peligrosos o desechos especiales y peligrosos, sin causar daños a la salud humana o al medio ambiente.

Hábitat. - Son las diferentes zonas terrestres o acuáticas diferenciadas por sus características geográficas, abióticas y bióticas, relativas en su extensión y ubicación a los organismos que las ocupan para realizar y completar sus ciclos de nacimiento, desarrollo y reproducción.

Impacto ambiental. - Son todas las alteraciones, positivas, negativas, neutras, directas, indirectas, generadas por una actividad económica, obra, proyecto público o privado, que, por efecto acumulativo o retardado, generan cambios medibles y demostrables sobre el ambiente, sus componentes, sus interacciones y relaciones y otras características intrínsecas al sistema natural.

Licencia Ambiental. - Es el permiso ambiental que otorga la Autoridad Ambiental Competente a una persona natural o jurídica, para la ejecución de un proyecto, obra o actividad. En ella se establece la obligatoriedad del cumplimiento de la normativa ambiental aplicable por parte del regulado para prevenir, mitigar o corregir los efectos indeseables que el proyecto, obra o actividad autorizada pueda causar en el ambiente.

Medida de mitigación. - Aquella actividad que, una vez identificado y/o producido un impacto negativo o daño ambiental, tenga por finalidad aminorar, debilitar o atenuar los impactos negativos o daños ambientales producidos por una actividad, obra o proyecto, controlando, conteniendo o eliminando los factores que los originan o interviniendo sobre ellos de cualquier otra manera.

Medida preventiva. - Aquella que, una vez identificado un impacto negativo o daño ambiental a producirse en un futuro cercano, como consecuencia de una obra, actividad o proyecto, es adoptada con objeto de impedir, frenar o reducir al máximo sus efectos negativos o su ocurrencia.

Medida reparadora. - Toda acción o conjunto de acciones, incluidas las de carácter provisional, que tengan por objeto reparar, restaurar o reemplazar los recursos naturales y/o servicios ambientales negativamente impactados o dañados o facilitar una alternativa equivalente.

Reciclaje. - Proceso mediante el cual, previa una separación y clasificación selectiva de los residuos sólidos, desechos peligrosos y especiales, se los aprovecha, transforma y se devuelve a los materiales su potencialidad de reincorporación como energía o materia prima para la fabricación de nuevos productos. El reciclaje puede constar de varias etapas

tales como procesos de tecnologías limpias, reconversión industrial, separación, recolección selectiva, acopio, reutilización, transformación y comercialización.

Recolección de desechos/residuos. - Acción de acopiar y/o recoger los desechos/residuos al equipo destinado a transportarlo a las instalaciones de almacenamiento, eliminación o a los sitios de disposición final.

Recursos naturales. - Se refiere al recurso biótico (flora, fauna) o abiótico (agua, aire o suelo).

Reutilización de residuos sólidos. - Acción de usar un residuo o desecho sólido sin previo tratamiento, logrando la prolongación y adecuación de la vida útil del residuo sólido recuperado.

Riesgo. - Función de la probabilidad de ocurrencia de un suceso y de la cuantía del daño que puede provocar.

Riesgo ambiental. - Es el peligro potencial de afectación al ambiente, los ecosistemas, la población y/o sus bienes, derivado de la probabilidad de ocurrencia y severidad del daño causado por accidentes o eventos extraordinarios asociados con la implementación y ejecución de un proyecto, obra o actividad.

Suelo. - La capa superior de la corteza terrestre, situada entre el lecho rocoso y la superficie, compuesto por partículas minerales, materia orgánica, agua, aire y organismos vivos y que constituye la interfaz entre la tierra, el aire y el agua, lo que le confiere capacidad de desempeñar tanto funciones naturales como de uso.

Tratamiento de aguas residuales. - Conjunto de procesos, operaciones o técnicas de transformación física, química o biológica de las aguas residuales.

Tratamiento de residuos sólidos no peligrosos. - Conjunto de procesos, operaciones o técnicas de transformación física, química o biológica de los residuos sólidos para modificar sus características o aprovechar su potencial, y en el cual se puede generar un nuevo desecho sólido, de características diferentes.

14. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Albuja, L. 1991. Estudio Preliminar de los Vertebrados del Ecuador, Escuela Politécnica Nacional, Departamento de Biología. Quito Ecuador Bustos F. (2010). Manual de Gestión y Control Ambiental. Tercera Edición. Quito, Ecuador.
- Albuja, Luis. 1999. Murciélagos del Ecuador, 2da edición, Quito, Cicetronic Cía. Ltda. Offset, 288 sp., 19 lám, 52 figs. Y 93 mapas.
- Albuja, Luis. 2002. Diversidad y Conservación de los Mamíferos del Ecuador Universidad Autónoma de México.
- Albuja, Luis. 2011. Lista De Mamíferos Actuales Del Ecuador. Quito. Instituto de Ciencias Biológicas. Escuela Politécnica Nacional.
- Almendáriz, A. y J. Carr, 2012. Lista actualizada de los Anfibios y Reptiles registrados en los Remanentes de Bosque de la Cordillera de la Costa y áreas adyacentes del Suroeste del Ecuador*. Politécnica 30 (3): 184-194.
- Almendáriz, A., Hamilton, P., Mouette, C., Robles, C. 2012. Análisis de la herpetofauna de los bosques secos y de transición de la Reserva Biológica Tito Santos, Manabí-Ecuador. Revista Politécnica 30:62-68.
- Boletín Meteorológico Trimestral de Tungurahua (Gobierno Provincial de Tungurahua, INAMHI, Secretaria Nacional del Agua, Cooperación Alemana).
- Bustos F. (2010). Manual de Gestión y Control Ambiental. Tercera Edición. Quito, Ecuador.
- Canter, L. 1998. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. Técnicas para la elaboración de los estudios de impacto. McGRAW-HILL/INTERAMERICANA DE ESPAÑA, S.A.U.
- Cañadas, L. 1983. Mapa Bioclimático y Ecológico del Ecuador MAG-PRONAREG, Quito.
- Cerón, C. E.; W. Palacios; R. Sierra, y R. Valencia, 1997. Propuesta preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental. Informe del proyecto INEFAN/GEF. Quito.
- CEPAL, 2005. El Impacto de los Desastres Naturales en el Desarrollo: Documento Metodológico Básico para Estudios Nacionales de Caso. Comisión Económica de las Naciones Unidas LC/MEX/L.694, para América Latina y El Caribe.
- Codificación de la Ley de Gestión Ambiental. (2004). Registro Oficial N° 418.
- Codificación de la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre. (2004). Registro Oficial N° 418.
- Codificación de la Ley de Aguas. (2004). Registro Oficial N° 339.
- CONESA, V. 1995. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental 2da. Ed. Ediciones Mundi – Prensa. México. 385 p.
- Constitución Política de la República del Ecuador. (2008). Registro Oficial N° 449.
- Consorcio Pelileo-Baños, 2017. Estudios preliminares y de factibilidad para la construcción del Paso Lateral de Pelileo y de la ampliación de la vía entre Chambag hasta el ingreso a la ciudad de Baños.
- DEMORAES Florent y Robert D'ERCOLE, 2011. Cartografía de las amenazas de origen natural por cantón en el Ecuador. Mapas de Amenazas, Vulnerabilidad y Capacidades en Ecuador. COOPI, OXFAM INTERNACIONAL, SIISE 2011.
- EcoCiencia. 2001. Un recorrido por la mega diversidad del Ecuador.

- Evaluación de Impacto Ambiental. 2006, Alfonso Garmendia Salvador. Adela Salvador Alcaide, Cristina Crespo Sánchez, Ed. Pearson, Educación Madrid.
- Freile, J. F. y Sanyander, T. (2005). Pp. 359-361 en BirdLife International y Conservación Internacional. Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y los Andes Tropicales: sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad. Quito, Ecuador: BirdLife International (Serie de Conservación de BirdLife No 14).
- Gobierno Autónomo Descentralizado cantón Baños de Agua Santa 2014. Diagnóstico del cantón Baños de Agua Santa. Actualización del Plan de desarrollo y Ordenamiento territorial 2014-2019.
- Gobierno Autónomo Descentralizado cantón San Pedro de Pelileo 2014. Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón San Pedro de Pelileo 2014-2019.
- Gobierno Autónomo descentralizado de la Parroquia Huambaló, 2014. Plan de Desarrollo Parroquial 2014-2019.
- Granizo, T., M. Guerrero, C. Pacheco, R. Philips, M.B. Ribadeneira. Y L. Suárez 1997. Lista de Aves Amenazadas de Extinción en el Ecuador. UICN-Sur, CECIA, INEFAN, EcoCiencia y BirdLife International. Quito.
- Granizo. T., Pacheco, C., Ribadeneira, M. B., Guerrero, M., Suarez, L. (Eds.). 2002. libro Rojo de las aves del Ecuador. SIMBIOE/Conservación Internacional/EcoCiencia/Ministerio del Ambiente/UICN. Serie Libros Rojos del Ecuador, tomo 2. Quito, Ecuador.
- Hilty, S. y W. Brown. 1986. A Guide to the Birds of Colombia University Press. USA.
- Holdrige L. 1967. Life zone ecology. Tropical Science Center, San José Costa Rica.
- Instituto Ecuatoriano de Normalización INEN, 2014. Gestión Ambiental, Estandarización de colores para recipientes de depósito y almacenamiento temporal de residuos Sólidos. Norma Técnica Ecuatoriana. NTE INEN 2841. Quito, Ecuador.
- INEC 2010. Resultados del Censo de Población y Vivienda en el Ecuador.
- Jacobs, M. 1981. "Los eucaliptos como árboles en plantaciones". in El eucalipto en la repoblación forestal, (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Roma, Italia).
- Jørgensen, P. M. Y S. León-Yáñez (eds.). 1999. Catalogue of the vascular plants of Ecuador. Monographs of Systematic Botany of the Missouri Botanical Garden 75: I–VIII, 1–1182.
- Ministerio del Ambiente. 2012. Acuerdo Ministerial 076.
- Ministerio del Ambiente. 2012. Metodología para Valorar Económicamente los Bienes y Servicios Ecosistémicos de los Bosques y Vegetación Nativa en los Casos a ser Removidos.
- Ministerio del Ambiente del Ecuador. 2013. Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental. Subsecretaría de Patrimonio Natural. Quito.
- Ministerio del Ambiente. 2015. Estadísticas de Patrimonio Natural. Datos de Bosques, Ecosistemas, Especies, Carbono y Deforestación del Ecuador Continental. Quito-EC. Pp. 18.
- Neill, D. & C. Ulloa. 2011. Adiciones a la Flora del Ecuador: Segundo Suplemento, 2005-2010. Fundación Jatun Sacha.
- Ministerio de Obras Públicas MOP, 2002. Manual de especificaciones técnicas para la construcción de caminos y puentes. Ministerio de Obras Públicas.

- Palacios W. A. 2002. Guía para estudios de flora y vegetación. Fundación Jatun Sacha/ Programa SUR. Quito.
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, PNUMA 1992. Centro de Actividades del Programa de Industria y Medio Ambiente. Universidad de Guadalajara.
- Ridgely, S. Robert & Greefield, Paul. 2001. Birds of Ecuador.
- Sierra, R. (Ed.). 1999. Propuesta Preliminar de un sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia. Quito, Ecuador.
- Reglamento Ambiental de Actividades Hidrocarburíferas (2001). Decreto Ejecutivo 1215 Registro Oficial 265 de 13-feb-2001 Última modificación: 29-sep-2010.
- Spier H. y Biederbick C. 1980. Árboles y leñosas para reforestar las tierras altas de la región Interandina del Ecuador. Quito.
- Sobrevilla, C. y P. Bath. 1992. Evaluación Ecología Rápida (EER). The Nature Conservancy.
- Suárez, L. y P.A. Mena (eds.). 1994. Manual de Métodos para Inventarios de Vertebrados Terrestres. EcoCiencia, Quito.
- Tirira, Diego. 2007. Guía de Campo de los Mamíferos del Ecuador. Quito. Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador 6. Ediciones Murciélago Blanco.
- Tirira, Diego. G. (ed.) 2011. Libro Rojo de los mamíferos del Ecuador. 2a. edición. Fundación Mamíferos y Conservación, Pontificia Universidad Católica del Ecuador y Ministerio del Ambiente del Ecuador. Publicación Especial sobre los mamíferos del Ecuador 8. Quito.
- Tirira, D. (Ed.). 2001. libro Rojo de mamíferos del Ecuador. SIMBIOE/Conservación Internacional/EcoCiencia/Ministerio del Ambiente/UICN. Serie Libros Rojos del Ecuador, tomo 1. Publicaciones Especial sobre los mamíferos del Ecuador 4. Quito.
- US Department of Agriculture, US Forest Service: «Landscape Management Visual Display Techniques», FSH6/77, US Department of Agriculture, Washington, DC, 1977.
- US Forest Service: «National Forest Landscape Management, Vol. 2, Chap. 1, The Visual Management System», Handbook 462, US Department of Agriculture, Washington, DC, abril 1974.
- Walsh, Environmental Scientists and Engineers, 2007. Estudio de Línea Base de las quebradas que rodean al Área de construcción del nuevo aeropuerto Internacional de Quito.