



**SUBSECRETARIA ZONAL 7**

**DIRECCION DISTRITAL DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS DE ZAMORA  
CHINCHIPE**

***ACTUALIZACIÓN DE LOS ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD, IMPACTO AMBIENTAL, E  
INGENIERÍA: PRE-PRELIMINAR, PRELIMINAR Y DEFINITIVO DE LA VIA DEL  
TRAMO 2: BELLAVISTA – ZUMBA – LA BALSA.***

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA REHABILITACIÓN, RECTIFICACIÓN Y  
MEJORAMIENTO DEL EJE VIAL IV, TRAMO 2: DE LA VIA BELLAVISTA – ZUMBA – LA  
BALSA.**

**ZUMBA – 2019**

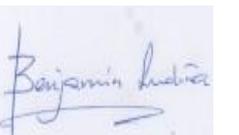
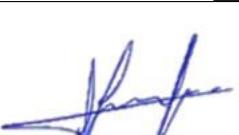
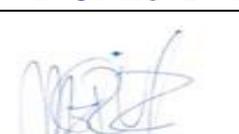
<b>CONTENIDO</b>	<b>Pág.</b>
<b>CAPITULO 1. GENERALIDADES</b>	3
1.1. FICHA TECNICA	3
1.2. ANTECEDENTES	5
1.3. OBJETIVOS	5
1.4. ALCANCE	6
<b>CAPITULO 2. METODOLOGÍA</b>	6
2.1. Metodología para la Determinación de La Línea Base	6
2.1.1 Metodología componente físico	7
2.1.2. Metodología componente biótico	8
2.1.3. Metodología componente socioeconómico	18
2.2. Metodología para La Determinación de Las Áreas de Influencia	26
2.3. Metodología de Participación Social	26
2.4. Metodología para La Evaluación De Riesgos	26
2.5. Metodología de Pasivos Ambientales	27
2.6. Metodología Componente Arqueológico	28
2.5. Metodología para la Evaluación de Impacto Ambiental	29
<b>CAPITULO 3. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b>	30
3.1. Ubicación	30
3.2. Diseños y sección típica	32
3.3. Elementos de apoyo	35
3.3.1. Campamentos	35
3.3.2. Libres aprovechamientos	36
3.3.3. Drenaje Mayor (Puentes)	38
3.3.4. Estabilización de Taludes	39
3.3.5. Escombreras	39
3.3.6. Equipos, materiales, recursos	40
3.3.7. Planta de asfalto	43
3.3.8. Señalización	43
3.3.9. Presupuesto general	44
3.3.10. Restauración y Revegetación	45
3.4. Análisis de alternativas	46
3.5. Áreas de influencia	47
3.5.1. Área de Influencia directa (AID)	47
3.5.2. Área de influencia indirecta (AII)	48
<b>CAPITULO 4. MARCO LEGAL ADMINISTRATIVO Y AMBIENTAL</b>	48
4.1. Marco legal (ECUADOR - BID)	48
4.2. Marco administrativa institucional ambiental	67
<b>CAPITULO 5. DIAGNOSTICO AMBIENTAL (LINEA BASE)</b>	69
5.1. MEDIO FISICO	69
5.1.1. Geología	69
5.1.2. Geomorfología	73
5.1.3. Hidrología	73
5.1.4. Climatología	75
5.1.5. Suelo	81
5.1.6. Calidad del Agua	83
5.1.7. Calidad del Suelo	86

5.1.8. Monitoreo de ruido	91
5.1.9. Calidad del aire	92
5.1.10. Paisaje natural	93
5.2. MEDIO BIOTICO	95
5.2.1. Flora	95
5.2.2. Fauna	113
5.3. ASPECTOS SOCIEECONOMICOS Y CULTURALES DE LA POBLACIÓN	129
5.3.1. Aspectos demográficos	129
5.3.2. Movimientos migratorios	130
5.3.3. Oferta de salud	134
5.3.4. Morbilidad	135
5.3.5. Educación	137
5.3.6. Oferta educativa existente	138
5.3.7 Características de la Vivienda	140
5.3.8. Infraestructura Fisica	143
5.3.9. Descripción de medios de vida	146
5.3.10. Grupos sociales vulnerables	152
5.3.11. Enfoque de genero	158
5.3.12. Procesos de socialización previos y condición socioorganizativa	161
5.1.13. Percepción del proyecto	163
5.1.14. Identificación de Sensibilidad Social	165
5.1.15. Impactos Sociales	168
5.4. PARTICIPACIÓN SOCIAL	173
5.5. ANÁLISIS DE RIESGOS	173
5.5.1. Riesgos Exógenos	173
5.5.2. Riesgos Endógenos	178
5.6. PASIVOS AMBIENTALES	179
5.7. ARQUEOLOGIA	181
<b>CAPÍTULO 6. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.</b>	187
6.1. INTRODUCCIÓN.	187
6.2. Metodología	187
6.3. Actividades del proyecto	188
6.4. Factores y Componentes Ambientales	189
6.5. Resultados de la Evaluación de Impactos	190
<b>CAPÍTULO 7: PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.</b>	197
7.1. INTRODUCCION.	197
7.2. OBJETIVO	197
7.3.DISPOSICIONES GENERALES	198
7.4. PLANES DEL PMA	200
7.5. CRONOGRAMA	250
7.6. PRESUPUESTO	255
<b>CAPITULO 8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	257
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	260
<b>SIGLAS Y ABREVIATURAS</b>	264
<b>DEFINICIONES</b>	267

**CAPITULO I. GENERALIDADES**

**1.1. FICHA TECNICA**

A	DATOS DEL PROYECTO	<b>NOMBRE</b>	<b>Rehabilitación, Rectificación y Mejoramiento del Eje Vial IV, Tramo II, Vía Bellavista Zumba La Balsa</b>																							
		<b>CARACTERISTICA</b>	Vía 2 carriles, Clase III, Pavimento Flexible y Rigido. Construcción de Obras de Arte																							
		<b>UBICACIÓN POLÍTICA</b>																								
		<b>PROVINCIA</b>	Zamora Chinchipe																							
		<b>PARROQUIA</b>	Zumba, El Chorro, La Chonta, Pucapamba																							
		<b>COORDENADAS GEOGRAFICAS DATUM WGS 84</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>ABSCISAS</th> <th>Y</th> <th>X</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0+000</td> <td>710181.6746</td> <td>9473338.9042</td> </tr> <tr> <td>10+600</td> <td>709355.9618</td> <td>9467951.5174</td> </tr> <tr> <td>10+600</td> <td>709355.9618</td> <td>9467951.5174</td> </tr> <tr> <td>24+000</td> <td>706901.6386</td> <td>9462692.2708</td> </tr> <tr> <td>24+000</td> <td>706901.6386</td> <td>9462692.2708</td> </tr> <tr> <td>51+691</td> <td>708880.406</td> <td>9449472.8063</td> </tr> </tbody> </table>			ABSCISAS	Y	X	0+000	710181.6746	9473338.9042	10+600	709355.9618	9467951.5174	10+600	709355.9618	9467951.5174	24+000	706901.6386	9462692.2708	24+000	706901.6386	9462692.2708	51+691	708880.406	9449472.8063
		ABSCISAS	Y	X																						
		0+000	710181.6746	9473338.9042																						
		10+600	709355.9618	9467951.5174																						
		10+600	709355.9618	9467951.5174																						
		24+000	706901.6386	9462692.2708																						
		24+000	706901.6386	9462692.2708																						
		51+691	708880.406	9449472.8063																						
<b>CLASE Y LONGITUD</b>	52 Km																									
<b>FASE DEL PROYECTO</b>																										
<b>CONSTRUCCIÓN</b>																										
<b>FISCALIZACIÓN</b>																										
<b>INICIO CONSTRUCCIÓN</b>																										
<b>FIN DE CONSTRUCCIÓN</b>																										
B	DATOS DEL OPERADOR	<b>Razón Social</b>	MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS MTOP																							
		<b>Representante Legal</b>	Ing. Xavier Luzuriaga Toledo Director Distrital de Zamora Chinchipe (MTOP)																							
		<b>Dirección</b>	Zamora Chinchipe: Cantón Zamora, parroquia El Limón, Barrio La Fragancia a 2 Km del control Policial.																							
		<b>Teléfono</b>	073060538	<b>Email</b>	jluzuriaga@mtop.gob.ec																					
C	DATOS DEL CONSULTOR	<b>Razón Social</b>	<b>Ing. Magaly Nathalie Castillo Sánchez</b>																							
		<b>Registro de Consultor</b>	CONSULTOR AMBIENTAL MAE – SUIA – 0507 - CI																							
		<b>Dirección</b>	Ciudadela Satélite Mirador, calle Bilbao y Lérica Casa F28, a 5 cuadras del ECU 911.																							
		<b>Teléfono</b>	072-613882	<b>Celular.</b>	0989684892																					
		<b>Email:</b>																								
<b>D. Equipo Técnico responsable de la Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental</b>																										
<b>Nombre del Técnico</b>		<b>Actividad en el Proyecto</b>		<b>Firmas de responsabilidad</b>																						
Ing. Magaly Nathalie Castillo Sánchez Ing. Manejo y Conservación del Medio Ambiente		Dirección Técnica Marco Legal																								

Ing. Fernando Israel Torres Jiménez	Afectaciones Pasivos Ambientales y Áreas de Influencia	
Ing. Pau Leonardo Gómez Achupallas Ingeniero Forestal	Descripción del Medio Biótico (Flora) e Inventario Forestal	
Blgo. Benjamín Oswaldo Ludeña Guamán Biólogo Master en Gestión y Planificación Ambiental	Descripción del Medio Biótico (Fauna)	
Ing. Juan Armando Maita Chamba Ingeniero Forestal Magister en Geomática	Elaboración de Mapas Informe Climatológico	
Soc. Marlon Gustavo Reyes Vásquez Sociólogo Relacionador Comunitario	Descripción del Medio Socioeconómico y Cultural de la población	
Tnlga. Marcia Alejandra Abad Troya Tecnólogo en Gestión Ambiental	Asistente Técnico Medio Socioeconómico	
Arqueol. Segundo Enrique Palma Chenche Arqueólogo Investigador Carnet 057 Magister en Arqueología del Neo trópico	Estudio de Vestigios informe del Diagnóstico de Prospección	
Ing. Paul Cordova	Identificación y Evaluación de Impactos	
Ing. Santiago Ruiz	Plan de Compensación Ambiental	
Antropólogo Elvio Hidalgo	Plan de Reasentamiento	

## **1.2. ANTECEDENTES**

La construcción de un proyecto de infraestructura vial desde el enfoque del Ministerio de Transporte y Obras Públicas, constituye el factor más importante en el desarrollo social y económico de país. El EIAS en una obra de infraestructura vial, tiene como propósito fundamental la determinación del estado ecosistémico actual (línea base) del área en donde se desarrollará el proyecto, dentro de las zonas de influencia del mismo. El estado actual evalúa los diferentes componentes que integran un ecosistema; esto es, en los componentes bióticos (hombre, fauna, flora), abiótico y socioeconómico (suelo, aire, agua).

El estado Ecuatoriano a través de la Dirección Distrital de Transporte y Obras Públicas de la Provincia de Zamora Chinchipeha creído conveniente realizar la actualización de Estudio de Rehabilitación, Rectificación y Mejoramiento del Eje Vial IV, Tramo 2 de la Vía Bellavista – Zumba – La Balsa, de 52 Km aproximadamente donde se incluye el Estudio de Impacto Ambiental, con ello se pretende mejorar y ampliar la cobertura vial del país en concordancia con las políticas de desarrollo e integración asumidas dentro de los compromisos bilaterales y multilaterales.

La realidad actual hace que este eje cobre importancia suprema desde el punto de integración con el Perú y de la propia necesidad de las Provincias de Zamora Chinchipe y Loja, mejorando la conexión vial del cantón con el hermano país de El Perú, la implementación del proyecto es de vital importancia cuyo beneficio es el incremento de las actividades económicas, y el mejoramiento de la movilidad mejorando la capacidad y el nivel de servicio de la actual vía ya que con la construcción y operación de la vía disminuirá el tiempo de viaje, reducción de accidentes de tránsito y disminución de la contaminación ambiental específicamente por emisiones a la atmósfera y generación de ruido.

Uno de los objetivos principales del presente proyecto y que se enmarca en lo establecido por el BID y el MTOP, es la mejora en la conexión vial del cantón Chinchipe y la integración con el vecino país de Perú, lo que aumenta las actividades económicas que actualmente están asociadas con la agricultura. Esta ruta crece en importancia como un corredor turístico entre Ecuador y Perú, debido a los valores escénicos, arqueológicos y de biodiversidad. Una vez que se concluya el proyecto vial, fortalecerá y contribuirá en la generación de nuevas oportunidades para los proveedores locales y un incentivo para los propietarios locales, Gobiernos locales, Ministerio del Ambiente (MAE), y ONGs dedicadas a la conservación del ambiente.

A través de la línea base levantada se identificó impactos ambientales significativos generados por las actividades que se planean realizar en la ejecución del proyecto, a través de la determinación de la magnitud e importancia de los mismos los impactos ambientales identificados, valorados y significativos permiten elaborar el Plan de Manejo Ambiental para evitar, mitigar y compensar.

Por otra parte es necesario indicar que el diagnóstico de la situación actual describe pasivos ambientales donde se refleja las condiciones de calidad de los componentes físicos y bióticos de los sectores por donde interseca el proyecto. De acuerdo al proyecto de infraestructura vial las medidas ambientales están diseñadas para la fase de construcción, operación y mantenimiento.

El presente Estudio de Impacto Ambiental y Social es un instrumento establecido en la normativa ambiental nacional que permite a través de su aplicación, la preservación y conservación del ambiente para la regularización, control y seguimiento ambiental bajo los lineamientos generales establecidos por el Ministerio de Transporte y Obras Públicas Regional 7 y Términos de Referencia emitidos por el Ministerio del Ambiente (MAE) y al ser un proyecto que se pretende financiar con el Banco Interamericano de Desarrollo se incluye las salvaguardias que son parte del presente Estudio de Impacto Ambiental.

## **1.3. OBJETIVOS**

### **1.3.1. OBJETIVO GENERAL**

Identificar, analizar y evaluar los posibles impactos ambientales en el mejoramiento y nuevo trazado del IV eje vial Tramo II: Bellavista – Zumba - La Balsa, en sus etapas de diseño, construcción y operación, proponiendo acciones de prevención, mitigación, corrección o

compensación de los efectos negativos causados y potenciar los impactos positivos y beneficiosos identificados en las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto.

### 1.3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- ❖ Describir y caracterizar el escenario actual del recurso físico, biótico, socioeconómico, cultural y arqueológico del área del proyecto.
- ❖ Determinar áreas de influencia ambiental (Directa e Indirecta) y en estas establecer zonas de vulnerabilidad para realizar un diagnóstico del ambiente.
- ❖ Identificar y Evaluar los Impactos Ambientales generados en las fases de construcción, operación y cierre del proyecto mediante la aplicación matrices para identificación y ponderación de impactos
- ❖ Diseñar el Plan de Manejo Ambiental a fin de proponer medidas para prevenir, controlar, corregir, mitigar, restaurar y compensar los impactos ambientales identificados, por la ejecución de la obra en sus diferentes fases.
- ❖ Ejecutar el proceso de Participación Social del proyecto.

### 1.4. ALCANCE

Conforme a las políticas del Banco Interamericano de Desarrollo BID y a lo que establece la normativa ambiental vigente y lo establecido en los términos de referencia desarrollados por parte del Ministerio de Transporte y Obras Públicas, el Estudio de Impacto Ambiental y Social (EIAS) busca integrar la concepción técnica del proyecto con el ambiente y viceversa, a través de parámetros que permiten el análisis y evaluación del impacto ambiental, así como la definición de planes y acciones preventivas o mitigantes para aminorar los efectos adversos y fortificar los efectos beneficiosos sobre el ambiente, la comunidad y el proyecto de infraestructura vial.

El alcance de la Evaluación de Impacto Ambiental y Social se enmarca en el medio ambiente y las comunidades involucradas, y en la planificación y ejecución del proyecto vial, donde se deberá definir acciones compatibles con el entorno encontrado dentro del área de influencia y afectación directa, mediante la toma de decisiones técnico-ambientales compatibles con el entorno ambiental. Se abordará aspectos ambientales de cada una de las actividades de la fase de construcción en el área del proyecto, detallando cada uno de los recursos a emplear, los impactos generados en el área de influencia y afectación directa como indirecta, además se aborda otros aspectos como el manejo y disposición final de los residuos sólidos, los aspectos que tienen que ver con la salud ocupacional y los demás que establece el marco normativo ambiental y las salvaguardias.

El Plan de Manejo Ambiental (PMA), propone medidas o estrategias para evitar, contrarrestar, reparar, remediar, compensar e inclusive regenerar los diferentes factores ambientales que se prevén ser afectados por las actividades contempladas en la ejecución del proyecto. El PMA es realizado de acuerdo a las actividades que se han planificado ejecutar en el desarrollo del proyecto vial en sus fases de construcción y operación de la vía, donde se establece disposiciones preventivas y correctivas, para lograr el principio de sustentabilidad y conseguir la administración ambiental adecuada en base a los requerimientos de la norma ambiental, salvaguardas del BID y el MTOP.

Finalmente se contará con la difusión y socialización pública del proyecto a la comunidad sobre las actividades principales a desarrollarse, así como los beneficios que brindará el proyecto vial y las medidas contempladas en el PMA a ejecutar. En tal sentido, los Términos de Referencia formulados para el proyecto de Ampliación y Mejoramiento de la Vía, y los estudios realizados por el BID donde existen salvaguardias, permitirán orientar la calidad de análisis y las medidas de manejo ambiental propuestas a fin de cumplir con lo que dicta la normativa legal y los requerimientos formales establecidos para esos fines.

Los procedimientos a seguir se sujetarán a las normas ambientales ecuatorianas, salvaguardias del BID, libro amarillo del MTOP, y otros enmarcadas en la legislación ecuatoriana vinculadas a proyectos de infraestructura vial.

## **CAPITULO II. METODOLOGIA**

### **2.1. Metodología para la Determinación de la Línea Base**

El proceso de desarrollo del estudio comprendió:

La recopilación, compilación, revisión y análisis de información bibliográfica disponible relacionada con los temas físicos, biológicos, aspectos socioeconómicos y culturales del área de influencia del proyecto. El reconocimiento del área de estudio, que incluyó trabajos técnicos, levantamiento base topográfica, levantamiento geológico, muestreos, entrevistas, levantamiento de encuestas, análisis de materiales, etc.

En cuanto se refiere a la investigación de campo se la realizó en el área de influencia directa e indirecta que comprende el proyecto, caracterizando ambientalmente la zona de estudio, analizando los recursos hídricos, climatología, biología, uso del suelo, socio ecología, etc.

Trabajos de gabinete, que constituyen la revisión de la información interdisciplinaria, actividades multidisciplinarias y elaboración del informe técnico.

#### **2.1.1. Metodología Componente Físico**

En los aspectos físicos, para la caracterización climática, hidrológica, de geología, geomorfología y suelos, paisaje, riesgos naturales, climatología (Clasificación climática y descripción de los principales parámetros meteorológicos), calidad del aire (ruido), red hidrográfica, cuencas y sub cuencas hidrológicas y calidad del agua, la metodología a emplear será la recopilación de información secundaria corroborada con la implantación de una fase de campo que comprenderá la toma de muestras de agua, suelo y monitoreo de los niveles de ruido ambiente y aire.

Para determinar la calidad de suelo dentro del área de implantación del proyecto se realizó el diagnóstico y/o evaluación de las características físicas - químicas del recurso suelo, los análisis de laboratorio se compararon con el Acuerdo Ministerial 097-A, TULSMA, Libro VI, Anexo 2: Norma de calidad ambiental del recurso suelo y criterios de remediación para suelos contaminados (Tabla 1. Criterios de Calidad del Suelo). Ver Anexo 2. Mapa 11. Monitoreo de la calidad del Suelo.

Para identificar los recursos escénicos se procedió a realizar el inventario mediante una matriz que permitió registrar los escenarios apropiados en el área de implantación del proyecto para la construcción vial del tramo II: Bellavista-Zumba-La Balsa, para lo cual se realizaron visitas de observación en el área de estudio y recorridos por la vía actual, de manera que se pueda establecer claramente el tipo de paisaje que existe en el área del proyecto; de esta manera se definen sitios con características singulares, señalando el recurso más sobresaliente, su ubicación y el hábitat o tipo de formación vegetal. También se calificó cada recurso según sus características singulares que lo componen y se anotó las observaciones necesarias para cada paisaje identificado.

Para llevar a cabo este análisis se caracterizan los componentes del paisaje en base a sus atributos. De esta caracterización se desprenderá luego una valoración integral del paisaje considerado (Walsh 2009). Se determina la composición del paisaje; es decir todos los componentes que forman parte del paisaje como; forma del terreno, suelo y roca, fauna, clima, agua, vegetación y actuación humana, todos ellos con sus características visuales más destacadas y comentarios que uno pueda señalar mientras se evalúa el paisaje. Posteriormente se realiza una caracterización de los componentes visuales básicos del paisaje, como; forma, ejes-línea, textura, escala espacio, color y fondo escénico, en base a estos componentes mencionados se puede evaluar los parámetros como: Contraste visual, Dominancia visual y Variedad visual (Walsh 2009).

En este sentido se desarrolla una evaluación de cada elemento constitutivo del paisaje, el procedimiento a seguir es el siguiente: se asigna primero un valor ponderal (peso), a cada elemento según la importancia de su actuación en un paisaje estándar, para luego otorgarle un valor real considerando su intervención en este paisaje en particular; luego, se multiplican ambos valores y el producto obtenido se adiciona a otros similares, dentro de cada una de estas dos

categorías de elementos: elementos de composición biofísica y elementos de composición arquitectónica. Finalmente se promedian las sumatorias de cada categoría y el resultado se compara con una escala de ponderación pre-definida. (Walsh 2009).

Para establecer las características físico- químicas de la calidad del recurso hídrico en el área de influencia del proyecto, que posteriormente incluirá la construcción de puentes, soluciones viales, escombreras y obras complementarias”, se desarrolló los respectivos monitoreos en cinco cuerpos de agua de agua que se relacionan directamente con el proyecto vial. Una vez definidos los sitios, en cada uno de ellos y siguiendo los procedimientos dispuestos por el laboratorio CORPLABEC S.A, se tomaron muestras de agua, en el transcurso de menos de 12 horas se entregaron en el laboratorio, para los análisis respectivos.

En lo referente a suelos y geotecnia, se trabajó en una sectorización geotécnica respaldada con los respectivos mapas temáticos (clima, morfología, relieve, suelos, entre otros) con el fin de describir por tramos geológica-geotécnicamente homogéneos, con clasificación y descripción geológica estandarizada. La Información cartográfica, uso de Sistemas de Información Geográfica, así como la respectiva verificación en campo, se constituyen en herramientas metodológicas indispensables para el análisis de los principales componentes físicos.

Para la caracterización climática de la zona de estudio, se utilizó la información de la estación meteorológica convencional de Namballe del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI), ubicada en las coordenadas: Latitud 4° 59' 58.29" S y Longitud 79° 5' 19.03" a una altitud de 722 m.s.n.m. Esta estación se encuentra a una distancia de 15 km de la ciudad de Zumba.

Para determinar la calidad del aire del área de influencia directa del proyecto vial, el día 16 del Julio del 2019, se realizó el monitoreo de Material Particulado (aire), se ha contratado al laboratorio DEPROIN S.A, cuyo certificado de acreditación es: OAELE C 13-003, RESOLUCION Nro.: SAE-ACR-0160-2017, Está acreditado por el Servicio de Acreditación Ecuatoriano (SAE) de acuerdo con los requerimientos establecidos en la Norma NTE INEN ISO/IEC 17025:2006 “Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración”, los Criterios Generales de Acreditación para laboratorios de ensayo y calibración (CR GA01), Guías y Políticas del SAE en su edición vigente. Ver Anexo 3, Literal J. El mapa de monitoreo se observa en el Anexo 2. Mapa 12.

Se realizó la medición de ruido ambiental utilizando el procedimiento específico DP.PEE.MAS.5.4.01, cumpliendo la Norma UNE-ISO 1996-2 Título Acústica, descripción, medición y evaluación de ruido ambiental del Acuerdo Ministerial 097-A del 30 de julio del 2015, Anexo 5, Ruido Ambiente para Fuentes fijas y móviles. Cabe recalcar que los resultados obtenidos de los monitoreos de los factores ambientales agua, suelo, ruido y calidad del aire; fueron comparados con los límites máximos establecidos en el Acuerdo Ministerial 097 A.

## **2.1.2. Metodología Componente Biótico**

### **2.1.2.1. Metodología Componente Flora**

#### **2.1.2.1.1. Fase de Diagnóstico.**

Establecida la ubicación política y espacial del diseño de trazado de la vía del proyecto y su influencia directa, se procedió a la caracterización del recurso florístico basándose en la recopilación de información secundaria; y, la implementación de transectos de muestreo para el registro de información primaria de flora. Para ello, se basó en el análisis del tipo de ecosistemas y de los diferentes tipos de uso de cobertura vegetal identificados.

#### **2.1.2.1.2. Recopilación de Información Secundaria.**

La información documentaria utilizada para el estudio de la caracterización florística se basó en los siguientes estudios:

- Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental. Subsecretaría de Patrimonio Natural 2013.
- Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Chinchipe 2011 – 2020.
- Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Gobierno Parroquial Rural de Pucapamba 2014 – 2019.
- Memoria Técnica Cantón Chinchipe/Bloque 2.6 Proyecto: “Levantamiento Cartografía Temática Escala 1:25.000, Lote 2” Cobertura y Uso de la Tierra Sistema Productivos Zonas Homogéneas de Cultivo 2015.

### 2.1.2.1.3. Recopilación de Información Primaria.

En esta fase, se establecieron transectos de muestreo para la identificación de especies, parámetros ecológicos y diversidad para cada uno de los tipos de cobertura vegetal identificados. Para el efecto, se contrastó la siguiente información:

- Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental. Subsecretaría de Patrimonio Natural MAE 2013.
- Caracterización y Uso de Suelo del Ministerio del Ambiente 2016.

La información obtenida, fue actualizada en base a:

- Recorridos de campo para la identificación de la cobertura vegetal y uso del suelo.
- Ortofotos actualizadas obtenidas del sobrevuelo de dron realizado por la constructora.

### 2.1.2.1.4. Trabajo de Campo.

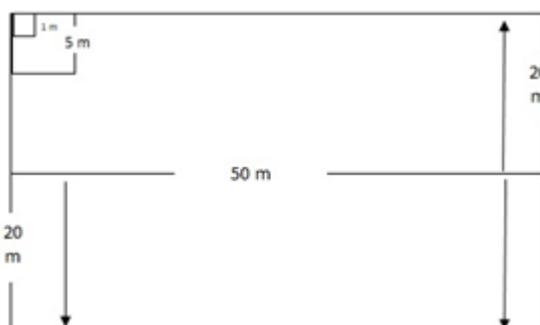
#### 2.1.2.1.4.1. Selección y delimitación de transectos de muestreo.

Se la realizó exclusivamente en base al tipo de ecosistema y de la cobertura actual existente dentro del área de influencia del trazado de la vía, donde se caracterizó la existencia de áreas de bosque natural y áreas agrícolas.

Para las áreas de **Bosque Nativo**, se establecieron transectos de 50 m x 40 m (2000 m<sup>2</sup>), seleccionando sitios representativos, que estén dentro del área de influencia o aledañas al mismo, aplicando un muestreo selectivo en la instalación de las unidades de muestreo, el cual nos permite seleccionar casos característicos de una población limitando la muestra sólo a estos casos, lo que da como ventaja, que el tiempo necesario para conducir el estudio y obtener resultados y conclusiones será ostensiblemente menor. (Otzen, T. & Manterola C. 2017). Se establecerá un total de 9 parcelas.

Dentro de cada transecto se instalan una subparcela de 5 m x 5 m (25 m<sup>2</sup>) para arbustos y y una subparcela de 1 m x 1 m (1 m<sup>2</sup>) para hierbas. Estas subparcelas estarán establecidas en sitios representativos para cada estrato. La parcela o transecto se delimitan con brújula, GPS, cintas métricas (50 m), estacas y piola. La figura 3 muestra la forma de distribución del transecto:

Imagen 1. Diseño de transecto para implementación de muestreo



Elaborado por: La Consultora, mayo 2019.

Para las **áreas agrícolas** o áreas que no correspondan a bosques, se implementará un muestreo aleatorio sistemático el cual recorre la población de forma más uniforme. De este modo, se seleccionará cada hésimo caso (Arias-Gómez et al.). Para el caso de la vía, donde el mayor trazado corresponde a áreas antrópicas intervenidas, se instalará transectos cada 5000 metros, sea éstas en el margen izquierdo o derecho, es decir un total de 12 de un tamaño de 50 m x 40 m (2000 m<sup>2</sup>).

Para levantar información para determinar la composición florística de los tipos de cobertura vegetal identificada, se sigue la metodología planteada por Aguirre y Aguirre (1999). Como es de conocimiento, los transectos en los remanentes de cobertura vegetal natural, se considera un alejamiento de al menos 50 metros a partir de los límites del bosque para evitar el efecto de borde. Sin embargo, para el presente trabajo, se considera realizar la caracterización de la composición florística dentro del área de influencia directa que corresponde a 100 metros a cada lado del eje central del proyecto de la vía a implementar. Es pertinente señalar que el trayecto del diseño de la vía, corresponde en su mayoría a la vía actual existente desde el centro poblado de Bellavista, El Progreso, Zumba, Pucapamba y La Balza.

#### 2.1.2.1.4.2. Recolección de datos.

Para Bosque, se inicia con el inventario de las subparcelas de hierbas con el fin de evitar el deterioro de los individuos al caminar, luego se levanta la información de las subparcelas del estrato arbustivo y finalmente, el inventario de todos los individuos de árboles.

Se registró a todos los árboles vivos con un diámetro a la altura del pecho (DAP)  $\geq 10$ , considerando que la medición a la altura del pecho sea siempre a una altura de 1,30 m tomada a partir de la parte superior del suelo. En las parcelas de 5 m x 5m se registraron el número de individuos de las especies arbustivas y su altura promedio; y finalmente, en la parcela de 1 m x 1m se registró un porcentaje de presencia de los individuos existentes. La información registrada in situ se la realizó en base al llenado en hojas de campo:

**Cuadro 1.** Diseño de hoja de campo para registro de medidas dasométricas.

<b>Proyecto</b>								
<b>Parcela Nro.</b>								
<b>Fecha</b>								
<b>Estrato</b>								
<b>Coordenadas</b>	<b>x</b>	<b>y</b>	<b>WGS 84 Zona 17 Sur</b>					
<b>Ubicación</b>								
<b>Ingreso</b>								
<b>Nro</b>	<b>N. COMUN</b>	<b>FAMILIA</b>	<b>Sp</b>	<b>DAP</b>	<b>CAP</b>	<b>Hc</b>	<b>Ht</b>	<b>Ob</b>

Elaborado: La Consultora, 2019.

#### 2.1.2.1.4.3. Identificación de Especies: Nombre Común y Científico.

Para la identificación de especie, se la realizó mediante la observación de las características fenológicas como: Tipo de hojas, forma de frutos, fuste, látex, entre otros. Se realizaron colecciones botánicas para los individuos cuya identificación no pudo ser confirmada en campo; en ese caso se colectaron de uno a dos individuos de las especies que presentaron alguna estructura fértil; no se colectaron muestras de las especies cuya identificación fue confirmada in situ, a menos que se encuentre fértil, como el caso de las especies de palmas presentes dentro de las parcelas. Para la recolección de muestras se contó con una podadora aérea, así como podadoras de mano. La altura total y comercial de cada individuo se estimó comparando el tallo de cada árbol con la altura de los tubos de la podadora aérea. Se registraron datos adicionales de cada árbol, como; flores, frutos, presencia de látex y posibles usos por parte de los guías.

Se siguió el siguiente protocolo de procesamiento de muestras:

- **Prensado.** - Los especímenes colectados fueron colocados en papel periódico.
- **Catalogación.** - Las muestras prensadas fueron numeradas sobre el papel periódico con lápiz de cera para evitar que se borre al contacto con el alcohol. El número de colección de la muestra guarda la secuencia y le pertenece al colector.
- **Hoja de campo.** - Hojas específicas para levantar la información en campo de los individuos dentro de las parcelas.
- **Descripción.** - En el libro de campo se registró la familia, género y especie a la que pertenece la colección. También se describieron las características relevantes de las muestras, como son el color de la flor, tamaño de los frutos, características organolépticas (olor, sabor) y dendrológicas (látex, resinas), que desaparecen con la inclusión del alcohol y durante el proceso de secado.
- **Preservación.** - Con las muestras prensadas se hizo paquetes de hasta 20 cm de alto. Se amarró con piola en cruz, se colocó en fundas plásticas (para basura) en forma vertical, se empapó con alcohol al 75 % y se cerró la funda plástica herméticamente con piola.

El material vegetal fue trasladado al Herbario "Reinaldo Espinosa" de la Universidad Nacional de Loja, para ser identificadas por el personal experimentado en el reconocimiento de especies. Ver Anexo 6. Para identificación del nombre común de cada individuo, se basó en la ayuda de los habitantes del sector quienes acompañaron en la medición y registro de datos in situ, así como también, se contrastó de la información secundaria de flora existente del área.

#### **2.1.2.1.5. Trabajo de gabinete post trabajo de campo.**

##### **2.1.2.1.5.1. Análisis de la Información Colectada en los Inventarios.**

Para la realización del análisis de datos cuantitativos se usaron las fórmulas propuestas por Campbell et al., 1986.

##### **2.1.2.1.5.1.1. Parámetros Estructurales.**

- **Área basal (G)**

El área basal está dada en función del diámetro o la circunferencia a la altura del pecho (DAP, CAP) del árbol, ésta se calcula mediante las fórmulas:

Quando se mide el DAP: Área basal (G) = 0,7854 x (DAP)<sup>2</sup>

Quando se mide el CAP: Área basal (G) = 0,0796 x (CAP)<sup>2</sup>

- **Volumen.**

El volumen es una variable para obtener el peso del material vegetal vivo por unidad de área. Esta variable se puede estimar de manera directa o indirecta. Para esta ocasión se usará la forma indirecta, por medio de las estimaciones de volumen del material vivo dentro de la parcela. Calculada en base a la fórmula:

$$V = L \times AB \times Fc$$

Donde:

V = Volumen.

L = Longitud o altura del árbol.

AB = Área Basal.

Fc = Factor de forma 0.7 para especies de bosque tropical.

- **Estructura diamétrica del bosque nativo**

El histograma de frecuencias de los individuos arbóreos del bosque nativo, se elabora considerando el número de árboles/hectáreas y las clases diamétricas. El número de clases diamétricas se determina de la siguiente manera:

Intervalo de clases = DAP máximo – DAP mínimo / Número de clases deseadas para trabajar  
 Clase Diamétrica 1 = DAP mínimo + Intervalo de clase  
 Clase Diamétrica 2 = clase diamétrica 1 + Intervalo de clase.  
 Clase Diamétrica n = clase diamétrica n-1 + Intervalo de clase.  
 Es muy importante que estas clases diamétricas se grafiquen, de esta manera se dispone de material que permite observar la dinámica en cuanto a edades de los árboles, número en relación a su DAP.

#### 2.1.2.1.5.1.2. Parámetros ecológicos del bosque.

Con los datos obtenidos se calcula la densidad absoluta (D), densidad relativa (DR), dominancia relativa (DmR) e índice valor importancia (IVI). Se usa las fórmulas propuestas por Aguirre y Aguirre (1999).

- **Densidad Relativa (DR).**

La densidad relativa de una especie determinada es proporcional al número de individuos de esa especie, con respecto al número total de individuos en la parcela. Para ello se utilizó la siguiente fórmula.

$$DR \% = \frac{N^{\circ} \text{ individuos por especie}}{N^{\circ} \text{ total de individuos}} \times 100$$

- **Dominancia Relativa (Dm.R).**

La dominancia relativa de una especie determinada es la proporción del área basal de esa especie, con respecto al área basal de todos los individuos en la parcela. Se calculó mediante la siguiente fórmula:

$$DmR \% = \frac{\text{Área basal de la especie}}{\text{Área basal de todas especies}} \times 100$$

- **Índice de Valor Importancia (IVI).**

Importancia de una especie dentro de la comunidad. La especie que tiene el IVI más alto significa entre otras cosas que es dominante. Para calcular el IVI se utilizó la siguiente fórmula:

$$IVI = (DR + DmR)/2$$

#### 2.1.2.1.5.1.3. Diversidad.

Nos permitirá estimar la biodiversidad de una comunidad con base a la distribución numérica de los individuos de las diferentes especies en función del número de individuos existentes en la muestra analizada; es decir, tienen en cuenta la riqueza de especies y la proporción entre las mismas.

- **Índice de diversidad y equidad de Shannon-Weaver.**

Para el efecto se empleó la siguiente fórmula:

$$H = -\sum (P_i)(\ln P_i)$$

Donde:

H': Índice de diversidad.

Pi: Proporción total de la muestra que representa a la especie.

S: Número de especies.

lnPi: Logaritmo natural de Pi.

El Índice de Diversidad de Shannon expresa la uniformidad de los valores de importancia considerando todas las especies de la muestra. El índice mide el grado promedio de incertidumbre para predecir a qué especie pertenecerá un individuo escogido al azar dentro de una colección (Magurran, 1988). El índice asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra. Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola

especie, y el logaritmo natural de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Magurran, 1988; Moreno, 2001). El valor máximo suele estar cerca de 5, pero hay ecosistemas excepcionalmente ricos que pueden superarlo. Por tanto, un mayor valor del índice indica una mayor biodiversidad del ecosistema. La interpretación de este índice se la hizo en base a lo sugerido por Magurran (1988), quien indica que los valores menores a 1,5 se consideran como de diversidad baja, los valores entre 1,6 a 3 como de diversidad media y los valores iguales o mayores a 3,1 como de diversidad alta.

Tabla 1. Valores e interpretación de diversidad Shannon-Weaver.

0 – 1,35	Diversidad baja
1,36 - 3,5	Diversidad media
Mayor a 3,5	Diversidad alta

Fuente: Magurran, 1989

Procesamiento: La Consultora, Julio 2019.

A pesar de su pragmatismo, los valores obtenidos al aplicar este índice no deberían utilizarse como criterio único para expresar la biodiversidad de un área determinada, pues la escala utilizada reduce el amplio espectro real de riqueza de los componentes bióticos.

**La riqueza de especies (D $\alpha$ )** se calculó mediante el Índice de Margalef (1977):

$$D\alpha = \frac{S - 1}{\text{Log } N}$$

Donde:

S=número de especies

N=número total de individuos

A mayor valor de D $\alpha$  mayor riqueza de especies.

**Equidad (E).** La equidad se calculó con la siguiente ecuación:

$$E = \frac{H'}{\text{LN}(S)}$$

Donde:

H'=índice de Shannon-Wiener.

S=número total de especies.

Los Valores cercanos a 1 representan condiciones hacia especies igualmente abundantes y aquellos cercanos a 0 la dominancia de una sola especie.

#### 2.1.2.1.5.1.4. Estado de Conservación.

El endemismo y categoría de amenaza de las especies se examinó con el Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador, 2ª edición (León-Yáñez, S. et al., 2011) y la base de datos Trópicos del Missouri Botanical Garden (MO) (Trópicos, 2015).

### 2.1.2.2. Metodología Componente Fauna

#### 2.1.2.2.1. Estrategias

Se analizó la fauna terrestre por cada tramo (Bosque siempreverde piemontano, Bosque semidecuidos piemontano y zonas intervenidas), esto permitió extender el área de muestreo e incluir la mayor cantidad de especies; en este contexto, a continuación, se detalla el mecanismo utilizado para cada grupo faunístico (avifauna, mastofauna, herpetofauna, entomofauna, ictiofauna y macroventos).

#### 2.1.2.2.2. Fase de campo

- **Avifauna**

Según Sutherland (1998), el componente avifaunístico representa ser un buen indicador en estudios ambientales ya que las aves pueden ser identificadas de manera relativamente fácil y rápida. Así mismo utilizar, para identificar especies, los cantos de las aves permiten obtener grandes cantidades de información.

Para el estudio de la avifauna se procedió a aplicar la metodología de Suarez y Mena (2004), misma que fue adaptada según las condiciones del territorio. En ese contexto con la finalidad de obtener mayor información (riqueza y abundancia) se utilizaron técnicas de muestreo complementarias tanto cuantitativas como cualitativas. Con la utilización de redes de neblina no se obtienen datos completos ya que con esta metodología se registran únicamente aves del sotobosque que son de tamaño mediano y pequeño, en función de ello es requerido también realizar la técnica de observación directa para identificar especies de aves de estratos de mayor altitud.

#### **Muestreo Cualitativo de avifauna**

- ❖ **Observación directa:** Dentro de cada zona de muestreo o tramo se implementaron dos transectos de 1000 metros dentro de los cuales se efectuaron recorridos de observación diarios, principalmente en horas crepusculares es decir desde las 05:00 am hasta 07:00 am y desde las 16:00 pm hasta las 18:00 pm. El registro de las especies se lo realizó con cámaras de fotos y binoculares de largo alcance.
- ❖ **Entrevistas:** Se realizaron entrevistas a pobladores de las comunidades de Bellavista, Zumba y La Balsa para extraer información acerca de las aves que habitan en la zona, la importancia que tienen y los diferentes usos que les dan a ciertas aves.

#### **Muestreo Cuantitativo de avifauna**

- ❖ **Redes de neblina:** en cada zona de muestreo se colocaron, en diferentes puntos específicos, 4 redes de neblina de 10 metros x 2,5 metros y se monitorearon por 4 días; estas fueron aperturadas desde las 05:00 am hasta las 10:00 am y en la tarde desde las 16:00 pm hasta las 18:00 pm. Se escogieron las horas crepusculares ya que es cuando las especies presentan mayor actividad y por lo tanto se incrementa la posibilidad de captura de individuos de diferentes especies. Las zonas de captura fueron determinadas según el tipo de hábitat. Posterior a la captura, se identificaron las especies y luego se liberaron. Para evitar recapturas se procedió a realizar un marcaje provisional.

- **Mastofauna**

Para la identificación del componente mastofauna se consideraron, principalmente, las áreas con presencia de vegetación, en las cuales se realizó una combinación de metodologías para obtener una mayor cantidad de especies terrestres como voladoras.

#### **Muestreo Cualitativo de mastofauna**

- ❖ **Observación directa:** se usa para registrar e identificar a simple vista especies de mamíferos de gran y mediano tamaño. Esta metodología incluye registro de huellas, guaridas, comederos y otros rastros propios de estos animales y se basó en criterios establecidos en la metodología de Evaluación Ecológica Rápida (Sayre et al. 2000, Albuja 1983, Rodríguez - Tarrés 1987, Suárez y Mena 1994) la cual sirve para efectivizar muestreos cualitativos mediante registro auditivo, observación directa, observación de rastros.

En cada zona de muestreo se hicieron recorridos por senderos previamente establecidos y preexistentes durante 4 días consecutivos desde las 08:00 am hasta las 10:00 am y desde las 20:00 pm hasta las 22:00 pm.

- ❖ **Entrevistas:** Se aplicaron a guías de campo y personas de las comunidades cercanas al proyecto con la finalidad de registrar especies que no fueron registradas durante el trabajo de campo para lo cual se utilizaron láminas fotográficas de especies de mamíferos (Tirira, 2007; Emmons & Feer, 1999). Este mecanismo permitió determinar el uso que las comunidades le dan a ciertas especies y la importancia que representan.

## Muestreo Cuantitativo de mastofauna

- ❖ **Redes de neblina:** para registrar micro mamíferos voladores se ubicaron 4 redes de neblina dentro de cada zona de muestreo, las redes permanecieron activas durante 4 días y en distintas zonas a lo largo de la vía (4 horas red/noche). Los sitios de ubicación de las redes dependen de aspectos como presencia de troncos con agujeros, presencia de cuerpos de agua y árboles con frutos, permitan tener efectividad en la recolección de datos (Kunz et al., 1996; Simmons & Voss, 1998).
- ❖ **Trampas Tomahawk:** dentro de cada zona de muestreo se colocaron 8 trampas Tomahawk (cada 20 metros) para registrar micro mamíferos no voladores. Las trampas fueron activadas por un lapso de 4 días consecutivos y fueron revisadas todas las mañanas. Para atraer a los individuos se utilizaron cebos compuestos por maní molido, atún y avena (Wilson et al. 1996).

### • Herpetofauna

Se utilizaron las técnicas de muestreo desarrolladas por Heyer et al. (1994) y estandarizadas en el Manual para Coordinar Esfuerzos para el Monitoreo de Anfibios en América Latina (Lips, 1999). Específicamente, se aplicaron en cada zona de muestreo un transecto de encuentro visual, un transecto auditivo y parcelas de hojarasca. Esta metodología se aplicó tanto en el día como en la noche con la finalidad de obtener información de especies de diferente ecología y hábitos.

La manipulación de los anfibios y reptiles fue de forma manual y los reptiles venenosos (en caso de registrarse) con pinzas especializadas. Los individuos encontrados en campo fueron capturados, identificados y liberados inmediatamente para evitar alteraciones de hábitats.

## Muestreo cualitativo de herpetofauna

- ❖ **Entrevistas:** Se aplicó esta metodología a personas de Zumba, Bellavista y La Balsa y con la ayuda de láminas de campo extraídas desde PUCE (2019) se procedió a registrar e identificar algunas especies de ranas, lagartijas y serpientes presentes en cada zona de muestreo.

## Muestreo Cuantitativo de herpetofauna

- ❖ **Transecto de encuentro visual:** en total se establecieron 3 transectos de encuentro visual (uno en cada zona de estudio o tramo) en los cuales se realizaron recorridos diurnos, desde las 8:00 am hasta las 11:00 am, en la tarde desde las 14:00 pm hasta las 16:00 pm y recorridos nocturnos desde las 20:00 pm hasta las 02:00 am. Se debe especificar que cada transecto midió aproximadamente 1 km., con ello se busca abarcar la mayor cantidad de territorio y mejorar la calidad de información. Las especies encontradas fueron capturadas, identificadas y liberadas en el mismo sitio para evitar alteraciones ecológicas.
- ❖ **Transecto auditivo:** son transectos conducentes a la detección de las vocalizaciones de los anuros adultos (sin captura y observación) y se efectuaron al mismo tiempo que los recorridos dentro de los transectos de encuentro visual. El reconocimiento de las vocalizaciones o cantos se realizó en función de la experiencia del investigador y fueron corroboradas con los datos de PUCE (2019).
- ❖ **Parcela de hojarasca:** para efectivizar resultados se establecieron 3 parcelas de hojarasca (una en cada zona de estudio o tramo), cada parcela de 3 x 3 metros dentro de las cuales se procedió a hacer remoción de materia orgánica, hojarasca, ramas y troncos.

### • Entomofauna

Según Allaby (1992) algunas especies de insectos son indicadores biológicos ya que su ausencia o presencia refleja condiciones en el ambiente; los escarabajos coprófagos y las mariposas diurnas son las más recomendadas por su fácil captura. En función de aquello, se efectuó la siguiente metodología:

## Muestreo cualitativo de entomofauna

- ❖ **Observación directa:** en cada zona de muestreo o tramo se efectuó el método recomendado por Carvajal et al. (2011) que se basa en recorridos de 500 metros por 3 horas de observación directa y registro fotográfico.

#### **Muestreo cuantitativo de entomofauna**

- ❖ **Trampas pitfall:** dentro de las zonas de muestreo o tramo se trazó un transecto de 250 metros de largo y 2 metros de ancho en donde se colocaron 20 trampas (10 tarrinas de plástico con excremento humano y 10 con pescado en descomposición) a 25 metros de distancia la una de la otra; el tiempo de actividad de las trampas fue de 48 horas (Carvajal et al, 2011).
- ❖ **Trampas Van Someren Rydon (VSR):** Según Villareal et al. (2006) para tener efectividad en el muestreo de mariposas diurnas se debe trabajar en un transecto de 200 metros de longitud y 2 metros de ancho, en el cual se colocan las trampas VSR durante 48 horas, a una distancia entre ellas de 20 metros y a una altura de 1,50 metros desde el suelo. Cada trampa funciona con un cebo conformado por banano en descomposición mezclado con pescado.

- **Ictiofauna**

De acuerdo a lo manifestado por Teixeira et al. (2011), la caracterización de la ictiofauna permite evaluar de manera concisa la calidad de un ecosistema acuático y los diversos fenómenos que habrían ocurrido en el mismo; siendo un indicador de la integridad biótica.

La metodología que principalmente se utiliza son las redes activas y pasivas, mismas que permiten un mejor diagnóstico (riqueza y abundancia) de las comunidades ícticas. Sin embargo, fue necesario analizar las condiciones hidrogeológicas y climáticas para prever el uso de las técnicas de captura; en ese contexto se consideraron 6 puntos de muestreo: 2 en el río Isimanchi y 2 en la quebrada La Guara. Además, estos puntos fueron ubicados de acuerdo a los ecosistemas que se presentan en toda el área de influencia del proyecto.

#### **Muestreo cualitativo de ictiofauna**

- ❖ **Entrevistas:** se realizaron entrevistas predeterminadas con la finalidad de identificar las especies de peces que habitan en los ríos y quebradas de cada zona de muestreo. Estas fueron aplicadas a personas de las comunidades y guías comunitarios.

#### **Muestreo Cuantitativo de ictiofauna**

- ❖ **Anzuelos:** se utilizaron anzuelos de diferentes tamaños, colocándoles carnadas (lombrices, maza de harina). No existió un tiempo definido de uso.
- ❖ **Red manual:** esta presenta forma de bolso y fue usada removiendo piedras y vegetación durante 100 metros lineales en los lugares donde el cuerpo de agua lo permitía.

- **Macroinvertebrados Acuáticos**

Representan un componente importante para determinar el estado o la calidad de cuerpos de agua, especialmente de sistemas lóticos (Zúñiga, 1997). Para los muestreos se consideraron los mismos puntos del subcomponente Ictiofauna, pero también las condiciones (caudal, vegetación, etc.) que permitan realizar las actividades.

#### **Muestreo cuantitativo de macroinvertebrados**

- **Red de mano Surber:** la característica de esta red permite el paso del agua, pero por sus dimensiones retiene a los organismos.

Esta Se buscaron sitios específicos en donde habitan estos individuos (en sitios de rocas, palos pequeños, hojarasca y algas) y se procedió a realizar la técnica del barrido con la red. técnica se la efectuó durante 10 minutos en cada punto de muestreo de la fauna acuática con la finalidad de obtener muestras que proporcionen datos de abundancia y riqueza (Ramírez, 2010).

Finalmente, las muestras fueron colocadas en una bandeja plástica de color blanco y colocadas en frascos con alcohol para ser llevadas al laboratorio.

### 2.1.2.2.3. Fase de laboratorio y análisis de información de campo

#### Métodos para análisis de la fauna terrestre

Para el correspondiente análisis de información recopilada en campo se consideraron ciertos aspectos que son: abundancia total, abundancia relativa, riqueza, diversidad, estado de conservación, aspectos ecológicos de las especies y uso del recurso

**Abundancia total:** según Feinsinger (2003), es el número total de individuos que se registran para cada grupo faunístico.

**Abundancia relativa:** porcentaje de individuos de cada especie en relación al total individuos que conforman la comunidad o grupo faunístico.

- Para avifauna, mastofauna y herpetofauna se usaron curvas de diversidad/dominancia en cada grupo faunístico.
- Para entomofauna, Araujo et al. (2005) recomienda efectuar un análisis de la estructura de individuos y categorizarlas en (1) dominantes, de 50 individuos o más; (2) abundantes, de 10 a 49 individuos; (3) comunes, de 4 a 9 individuos; y (4) sensibles o raras, de 1 a 3 individuos.

**Riqueza:** número de especies, de una comunidad faunística, registradas en un muestreo en un área específica.

**Diversidad:** se utilizó en índice de Shannon Wiener, considerando exclusivamente los individuos capturados.

- El índice de Shannon Wiener permite medir la diversidad, a partir del análisis de la riqueza y equidad, de manera equilibrada y con sensibilidad a los cambios en especies raras (Melo, 2008). La fórmula para su cálculo es la siguiente:

Donde:

N = número total de individuos

$n_i$  = número de individuos en el sistema de la especie determinada (i)

S = número total de especies

$p_i$  = proporción del total de la muestra que corresponde a la especie (i)

Moreno (2001), afirma que el índice Shannon y Wiener adquiere valores cercanos a cero o cero cuando hay una sola especie y cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos adquiere el logaritmo de S; en función de aquello se muestra una tabla de interpretación a utilizar:

Valores	Interpretación
0 – 1,5	Diversidad Baja
1,6 – 3,0	Diversidad Media
3,1 – 4,5	Diversidad Alta

Tabla 2. Interpretación del Índice de Shannon y Wiener.  
Elaboración. La Consultora, 2019

#### Aspectos Ecológicos:

- **Avifauna**

Se utilizaron recursos bibliográficos para determinar la nomenclatura, taxonomía y el endemismo como son la Guía Ilustrada de aves del Ecuador del autor Ridgely et al., (1998); para establecer la sensibilidad de las especies se utilizó la publicación de Stotz et al., (1996); para analizar las especies endémicas o en peligro de extinción se usó el Libro Rojo de aves del Ecuador de Granizo

et al., (2002); y para conocer el nicho trófico la publicación de Ridgely y Greenfield (2001). Los aspectos ecológicos para este grupo faunístico son:

- **Distribución vertical:** se aplicaron 5 estratos (terrestre, sotobosque, medio, dosel y aéreo) de acuerdo a la Guía de aves del Ecuador de Ridgely & Greenfield (2006),
- **Gremio trófico:** se determinó acorde con la dieta de la especie y se aplicaron los criterios de Karr et al., (1990)
- **Hábito:** se consideraron los patrones de actividad de cada una de las especies de aves y tomando como base conceptual la Guía de aves del Ecuador de Ridgely & Greenfield (2006).
- **Estado de conservación:** se determinaron los estados de conservación de las especies a partir de la revisión del Libro rojo de aves del Ecuador de Granizo et al., (2002), de la página <http://www.iucnredlist.org/search> y de la página <http://www.cites.org/esp/app/appendices.html>.
- **Especies de interés:** se identificó si las especies pertenecen a las categorías de migratoria, indicadores o endémicas, utilizando la publicación de Ridgely et al., (2006).
- **Uso del recurso:** se determinó el uso que las personas les dan las especies registradas.

- **Mastofauna**

Para el grupo faunístico de mastofauna, se consideraron algunos recursos bibliográficos como la publicación de Tirira (2007), UICN (2015) y Emmons & Feer (1999), a partir de los cuales se determinaron los siguientes aspectos ecológicos:

- **Distribución vertical:** es el estrato del bosque que prefiere cada especie para desarrollar su vida.
- **Nicho trófico:** se determinó a través de la dieta y costumbres alimenticias de las especies. Para este grupo faunístico se clasificaron en sanguívoros, omnívoros, carnívoros y frugívoros.
- **Hábito:** considerando el horario en el que los individuos son más activos se identificó si las especies del grupo faunístico son diurnas o nocturnas.
- **Estado de conservación:** los estados de conservación se determinaron con la ayuda de las publicaciones de UICN (2015), Tirira (2011) y CITES (2015).
- **Especies de interés:** se determinó las categorías (endémicas, sensibles, indicadoras, importantes) a las que pertenecen cada especie.
- **Uso del recurso:** se determinó el uso que las personas de las comunidades les dan las especies registradas.

- **Herpetofauna**

Los aspectos ecológicos para este grupo faunístico son:

- **Distribución vertical:** Duellman (1990) recomienda determinar la distribución vertical de este grupo faunístico en 4 categorías: terrestre (0 metros), sotobosque (0 – 5 metros), estrato medio (5 – 15 metros) y dosel (mayor a 15 metros).
- **Nicho trófico:** se determinaron aspectos alimenticios, reproductivos y de hábitos (diurno o nocturno).
- **Estado de conservación:** para establecer el estado de conservación de las especies se utilizaron recursos bibliográficos como Libro Rojo de anfibios del Ecuador de Ron et al. (2011) y Lista Roja de reptiles del Ecuador de Carrillo (2005).
- **Especies de interés:** cada especie de anfibio y reptil registrado en la zona de estudio fue clasificado según sus características específicas en indicadoras, migratorias o endémicas. Como apoyo se consideró el estudio realizado por Duellman (1990).
- **Uso del recurso:** se identificaron los diferentes usos que las personas de la zona de estudio les dan a las especies registradas.

- **Entomofauna**

Para el grupo faunístico de los insectos se consideraron los aspectos ecológicos que se mencionan a continuación:

- **Distribución vertical:** hace referencia al estrato vertical en el cual las especies prefieren habitar.
- **Nicho trófico:** se determinaron los hábitos alimenticios (generalistas o especialistas) de las especies de escarabajos peloteros y mariposas. Como apoyo bibliográfico se tomó como referencia a Celi y Dávalos (2001).
- **Hábito:** de acuerdo a lo estipulado por Pardo (2000) y Carvajal et al. (2011) los insectos pueden ser diurnos, nocturnos o crepusculares.
- **Estado de conservación:** se determinaron los estados de conservación a partir de las categorías determinadas por UICN y CITES.
- **Especies de interés:** las categorías utilizadas fueron endémicas, categoría de amenaza, importantes e indicadoras.
- **Uso del recurso:** se identificaron los usos que las comunidades les dan a los insectos registrados.

### 2.1.3. Metodología Componente Socioeconómico

El análisis socioeconómico de Estudio de Impacto Ambiental -EslA- se rige por dos necesidades, i) el análisis de la condición de la estructura socioeconómica, para la identificación de impactos en relación a las operaciones del proyecto propuesto; y ii) la identificación de las formas de representación ciudadana para los procesos de dialogo social.

#### 2.1.3.1. Herramientas de Recolección de Información

El proceso de recolección de información para la caracterización socioeconómica se lo propone en base a las Metodologías de Diagnósticos Rápidos para lo cual, se definió una estrategia de sistematización de fuentes bibliográficas oficiales y la aplicación con un sistema de muestreo aleatorio simple. La metodología mencionada se organizó en tres etapas que se explican a continuación:

a) **Investigación bibliográfica.** - se refiere a la búsqueda, recolección y sistematización de documentos que respondan a un orden oficial o que cuenten legitimidad académica – científica, y sirvan para el trato del fenómeno específico y del método:

- Sistema de Indicadores Sociales del Ecuador, SIISE
- Censo de población y vivienda, año 2010: INEC, REDATAM
- Geoportal de unidades médicas: 2019 MSP
- Censo Nacional de Instituciones Educativas, 2018-2019; Ministerio de Educación
- Plan de Ordenamiento Territorial del Cantón Chinchipe, actualización 2015
- Plan de Ordenamiento Territorial Gad Parroquial El Chorro
- Plan de Ordenamiento Territorial Gad Parroquial La Chonta
- Plan de Ordenamiento Territorial Gad Parroquial Pucabamaba

b) **Investigación de campo.** -

La investigación de campo se realizó sobre la base del Diagnóstico Participativo Rápido (DPR), para su aplicación se determinó los espectros sociales identificados en el AISE, variando por las características de la disponibilidad de recursos y tiempo del proponente y de las personas del área de estudio.

- La aplicación del DPR, se basa en cuatro técnicas de recolección de información que son: **Entrevistas a informantes calificados.** - Este tipo de entrevistas estuvo focalizada a los/as dirigentes, y personajes con algún tipo de legitimidad social, por ejemplo, trayectoria, reconocimiento, etc.; centrado en varios tópicos, especialmente para determinar la forma de relacionamiento territorial.

Cuadro 2 Aplicación de entrevista actor clave

<b>Comunidad / localidad</b>	<b>Parroquia</b>	<b>Nombre</b>	<b>Institución</b>	<b>Cargo</b>	<b>Tipo de entrevista</b>	<b>contacto</b>
<b>Centro</b>	Pucabamba	Gloria Gaona	Escuela Ecuador	Directora	Educación	
<b>La Balsa</b>	Pucabamba	Jean Cabrera	Barrio La Balsa	Presidente	Dirigente	
<b>La Balsa</b>	Pucabamba	Antonio Rodríguez	UPC	Policía	Policía	
<b>Centro</b>	Pucabamba	William Calderón	GAD Parroquial	Presidente	GAD	
<b>El Chorro</b>	Chorro	Lenin Encalada	El Chorro	Presidente	dirigente	0980194584
<b>El Chorro</b>	Chorro	Cléver Alba	Alejandro Encalada	Líder educativo	Educación	3059826
<b>El Chorro</b>	Chorro	Efrén Jirón	Unidad Médica El Chorro	Director	Salud	0985791053
<b>El Chorro</b>	Chorro	Rodrigo Encalada	GAD Parroquial	Presidente	GAD	3060070
<b>El Chorro</b>	Chorro	José Cabrera	Tenencia Política	Teniente Político	Tenencia Política	0986893087
<b>El Tablón</b>	Zumba	Diego Abad	Barrio el Tablón	Presidente	dirigente	0993872921
<b>El Tablón</b>	Zumba	Fanny Sánchez	Escuela Pichincha	docente	Educación	3059825
<b>El Tablón</b>	El Chorro	Liliana Chalan	Seguro Campesino	Auxiliar de enfermería	Salud	073060072
<b>El Tablón</b>	Zumba	Fernando Reinoso	GAD Cantonal	Jefe gestión ambiental	GAD	0969543543
<b>El Tablón</b>	Zumba	Francisco Rodríguez	Tenencia Política	Jefe Político	Tenencia Política	0980750935
<b>Isimanchi</b>	Zumba	Alfredo Fernández	Barrio Isimanchi	Presidente	dirigente	3060184
<b>Bellavista</b>	Zumba	Luis Capa	Barrio el Tablón	Vicepresidente	dirigente	N/A
<b>Bellavista</b>	Zumba	Darwin Herrera	Escuela Luis Pasteur	Líder educativo	Educación	3060001
<b>Bellavista</b>	Zumba	Liliana Chalan	Seguro Campesino	Auxiliar de enfermería	Salud	073060072
<b>Bellavista</b>	Zumba	Fernando Reinoso	GAD Cantonal	Jefe gestión ambiental	GAD	0969543543
<b>Bellavista</b>	Zumba	Francisco Rodríguez	Tenencia Política	Jefe Político	Tenencia Política	0980750935
<b>Progreso</b>	Zumba	José Alberca	Barrio El Progreso	Presidente	dirigente	N/A
<b>Progreso</b>	Zumba	Klimer Gonzalez	Mario Paltín Lavanda	Director	Educación	3059781
<b>Progreso</b>	Zumba	Klimer Gonzalez	U.E. Mario Paltín	Director	Educación	0959032999
<b>Progreso</b>	Zumba	Jose Ontaneda	Barrio El Progreso	Presidente	Dirigente	0950905847
<b>Centro</b>	Pucabamba	Gloria Gaona	Pucapamba Ecuador	Líder Educativo	Educación	0986978023

<b>Centro</b>	Pucabamba	Wilson Calderón	Pucapamba GAD	Presidente	GAD	1900443480
<b>La Balsa</b>	Zumba	Luis Rodríguez	Policía La Balsa	Preventivo	Policía	0989009910
<b>El Tablón</b>	Zumba	Klever Albán	Unidad Educativa Alejandro Encalada	Líder Educativo	Educación	0939603168
<b>El Chorro</b>	Chorro	Rodrigo Encalada	El Chorro	Presidente	GAD	0980194584
<b>El Chorro</b>	Chorro	Efrén Jirón	El Chorro	Médico	Salud	0985791053
<b>Zumba</b>	Zumba	Jean Cabrera	La Balsa	Presidente	Dirigente	0960701919
<b>El Chorro</b>	Chorro	Antonio Cabrera	El Chorro	Teniente Político (E)	Tenencia Política	0986893087
<b>La Balsa</b>	Zumba	Edwar Rodríguez	Zumba	Jefe Político	Tenencia Política	0980750935
<b>El Tablón</b>	Zumba	Jhonatan Rinoso	Zumba	Coordinador ambiental	GAD Cantonal	0969543543
<b>Zumba</b>	Zumba	María Gallegos	Zumba	Enfermera	Salud	0961326565
<b>Zumba</b>	Zumba	María Gutiérrez	Zumba	Obstetriz	Salud	0969410602
<b>Zumba</b>	Zumba	Jaime Veintimilla	Zumba	Director (E)	Salud	0995875384
<b>El Tablón</b>	Zumba	Diego Abad	El Tablón	Presidente	Dirigente	0993872921
<b>El Tablón</b>	Zumba	Marianita de Jesús Rengel	El Tablón Seguro Campesino	Auxiliar de enfermería	Salud	073060072
<b>El Tablón</b>	Zumba	Fanny Sánchez	Escuela Pichincha	Docente	Educación	3059825
<b>Zumba</b>	Zumba	Gabriela Jiménez	Av. Del colegio y diez de agosto	Secretaria	Educación	072308034
<b>Zumba</b>	Zumba	Segundo Torres	Escuela Brasil	Director	Educación	0990398985
<b>Zumba</b>	Zumba	Rosa Vaca	Escuela YaguarzangoZumba	Directora	Educación	0985696602
<b>Isimanchi</b>	Zumba	Alfredo Fernández	Barrio Isimanchi	Presidente	Dirigente	3060184
<b>Zumba</b>	Zumba	Edith Carranza	Colegio Manuela Saenz	Secretaria	Educación	0985786072
<b>Zumba</b>	Zumba	Laura Lapo	Escuela ciudad de Zumba	Docente	Educación	0993364086
<b>Zumba</b>	Zumba	Lilia Angulo	U.E. Zamora Chinchipe	Docente	Educación	0990666080
<b>Zumba</b>	Zumba	Angelita Abarca	Escuela Brasil	Docente	Educación	0998292681

Fuente: Consultora, julio 2019  
Elaborado por: Consultora, julio 2019

- **Observación directa.** - a través de la libreta de campo se recolecta información significativa para el investigador, pero sobre todo permite la identificación rápida de las características de las propiedades de AID, dentro del rango de 250 metros, especialmente enfocado a los centros poblados/urbanos.
- **Manejo del testimonio.** - Comentarios e ideas fueron recolectados en la libreta de campo, con el fin de correlacionar datos que pudieren “escapar” al levantamiento de información resultante de las técnicas de entrevista y al cuestionario, como por ejemplo eventos históricos, datos comunitarios, entre otros, que sean de relevancia para el objeto de estudio, especialmente situar por medio de mapas parlantes la propiedad/ocupación y puntos de referencia del escenario territorial.
- **Encuesta Hogar.** - La información allí recogida es de tipo cuantitativa, sobre aspectos focalizados de: demografía, propiedad, niveles de educación sistemas alimentarios, condiciones de salud, infraestructura, relaciones económicas y comportamientos de consumo.

El cálculo de muestra para la aplicación de la encuesta demografía/hogar, se lo realizó en base a 90% de confianza, 6% de error y 70% de heterogeneidad, con un universo finito de 9119, siendo una muestra 184 personas, como se resume en la siguiente imagen:

Calcula el tamaño de la muestra

Tamaño de la población: 9119

Nivel de confianza (%): 90

Margen de error (%): 6

Tamaño de la muestra: 184

Fuente: cálculo de muestra para proporciones, <https://es.surveymonkey.com/mp/sample-size-calculator/>

Elaborado por: Consultora, julio 2019

En el trabajo de campo se obtuvo una muestra de 197 personas en tipo de encuesta hogar, Ver Anexo 12, las mismas que se detallan a continuación:

Cuadro 3. Aplicaciones de encuestas hogar/demografía

ID	NOMBRE DEL INFORMANTE	PARROQUIA	COMUNIDAD
1	UBALDINA SARANGO	PUCABAMBA	CENTRO
2	LISANDRO CAMACHO	PUCABAMBA	CENTRO
3	ROSA SAMBORA	PUCABAMBA	CENTRO
4	BYRON ADAS	PUCABAMBA	CENTRO
5	DOMINGO GUEVARA	PUCABAMBA	CENTRO
6	GLORIA GAMONA	PUCABAMBA	CENTRO
7	UMBELINA ALDAZ	PUCABAMBA	CENTRO
8	GLORIA PINTADO	PUCABAMBA	CENTRO
9	NEILA AGUILAR	PUCABAMBA	CENTRO
10	XIMENA GOMEZ	PUCABAMBA	CENTRO
11	MARIA NUÑEZ	PUCABAMBA	CENTRO
12	JORGE CABRERA	PUCABAMBA	CENTRO
13	GLADIS ABAD	PUCABAMBA	CENTRO
14	MARIA ALVARES	PUCABAMBA	CENTRO
15	MARINA GAONA	PUCABAMBA	CENTRO
16	NELVA PINTADO	PUCABAMBA	CENTRO
17	LEONIDAS ABAD	PUCABAMBA	CENTRO
18	ANGEL LOYAGA	EL CHORRO	CENTRO
19	LUZ GOMEZ	EL CHORRO	CENTRO
20	AURORA ALDAZ	EL CHORRO	CENTRO
21	CLEVER ALBA	EL CHORRO	CENTRO
22	LIBIA ROMERO	EL CHORRO	CENTRO

23	JOSE CAMACHO	EL CHORRO	CENTRO
24	SIMON JIMENEZ	EL CHORRO	CENTRO
25	MARIA ALCALADA	EL CHORRO	CENTRO
26	JULIA VILLACIS	EL CHORRO	CENTRO
27	MARGARITA CRIOLLO	EL CHORRO	CENTRO
28	JOHEL VILLASIS	EL CHORRO	CENTRO
29	MARIA ABARCA	EL CHORRO	CENTRO
30	SILVIA NUÑEZ	EL CHORRO	CENTRO
31	WISLEY ABAL	EL CHORRO	CENTRO
32	MIGUEL RODRIGUEZ	EL CHORRO	CENTRO
33	ANTONIO JIMENEZ	EL CHORRO	CENTRO
34	GOMEZ ANIBAL	EL CHORRO	CENTRO
35	LUCIA ENCALADA	EL CHORRO	CENTRO
36	CESAR GOMEZ	EL CHORRO	CENTRO
37	NILO ENCALADA	EL CHORRO	CENTRO
38	BRAULIO CRIOLLO	EL CHORRO	CENTRO
39	SOLEDAD JIMENEZ	EL CHORRO	CENTRO
40	PIEDAD RODRIGUEZ	EL CHORRO	CENTRO
41	DAYSÍ LOYAGA	EL CHORRO	CENTRO
42	JOSE JIMENEZ	EL CHORRO	CENTRO
43	ALEXANDER ALBA	EL CHORRO	CENTRO
44	FANY SANCHEZ	ZUMBA	TABLON
45	VICTORIA DELGADO	ZUMBA	TABLON
46	MARIA ASUNCION	ZUMBA	TABLON
47	MARIANITA DE JESUS RENGEL	ZUMBA	TABLON
48	EMPERATRIS NUÑEZ	ZUMBA	TABLON
49	MARIA ARANDA	ZUMBA	TABLON
50	JULIO TROYA	ZUMBA	TABLON
51	ORTEGA ROGELIO	ZUMBA	TABLON
52	JUDITH VARGAS	ZUMBA	TABLON
53	KENI COLUNCHE	ZUMBA	TABLON
54	LETICIA CABRERA	ZUMBA	TABLON
55	ERMENEGILDA MARTINEZ	ZUMBA	TABLON
56	ROGELIO GOMEZ	ZUMBA	TABLON
57	ALVERRA DAVID	ZUMBA	ISIMANCHI
58	LEONARDO CHACON	ZUMBA	ISIMANCHI
59	CARINA TOLEDO	ZUMBA	ISIMANCHI
60	LORENA SANCHEZ	ZUMBA	ISIMANCHI
61	LISSETH ALVARADO	ZUMBA	ISIMANCHI
62	YENY VALDEZ	ZUMBA	ISIMANCHI
63	GRACIELA RIVERA	ZUMBA	ISIMANCHI
64	JORGE CEVALLOS	ZUMBA	ISIMANCHI
65	DARWIN ALBERCA	ZUMBA	ISIMANCHI
66	NAYELI FERNANDEZ	ZUMBA	ISIMANCHI
67	RUTH SAAVEDRA	ZUMBA	ISIMANCHI
68	AVELINO CHAMBA	ZUMBA	ISIMANCHI
69	FABIOLA ORTIZ	ZUMBA	ISIMANCHI
70	LUZ COLALA	ZUMBA	ISIMANCHI
71	CARLOS ZUMBA	ZUMBA	ISIMANCHI
72	GABRIELA CABRERA	ZUMBA	ISIMANCHI
73	LUCIANO CHAMBO	ZUMBA	ISIMANCHI
74	RODRIGO MENDOZA	ZUMBA	ISIMANCHI
75	ZULAY VARGAS	ZUMBA	ISIMANCHI
76	LUZ ORDOÑEZ	ZUMBA	ISIMANCHI
77	ENRIQUE PACCHA	ZUMBA	ISIMANCHI
78	ELIANA MUÑOZ	ZUMBA	ISIMANCHI
79	JHOANA FERNANDEZ	ZUMBA	ISIMANCHI

80	PABLO COLALA	ZUMBA	ISIMANCHI
81	UGDULA BELASQUES	ZUMBA	ISIMANCHI
82	ALBERCA DALICIO	ZUMBA	ISIMANCHI
83	ADELAYDA UCHUARI	ZUMBA	ISIMANCHI
84	JESUS JAPON	ZUMBA	ISIMANCHI
85	RAUL CHACON	ZUMBA	ISIMANCHI
86	GLADYS ALBERCA	ZUMBA	ISIMANCHI
87	YOLANDA BARRIO	ZUMBA	BELLAVISTA
88	JULIA URREGA	ZUMBA	BELLAVISTA
89	CARMEN CAMECHO	ZUMBA	BELLAVISTA
90	MARIA ANGAMARCA	ZUMBA	BELLAVISTA
91	NORMA TOLEDO	ZUMBA	BELLAVISTA
92	PATRICIA UCHUARI	ZUMBA	BELLAVISTA
93	LEONIDAS LALANGUI	ZUMBA	BELLAVISTA
94	FANNY CUEVA	ZUMBA	BELLAVISTA
95	ESTHER TAMAYO	ZUMBA	BELLAVISTA
96	PATRICIA GARCIA	ZUMBA	BELLAVISTA
97	MARIUXI CALVA	ZUMBA	BELLAVISTA
98	LUIS AGREDA	ZUMBA	BELLAVISTA
99	YENA ALVAREZ	ZUMBA	BELLAVISTA
100	ANGELITA JARAMILLO	ZUMBA	BELLAVISTA
101	SEGUNDO CARRILLO	ZUMBA	BELLAVISTA
102	OLIVA ABAD	ZUMBA	BELLAVISTA
103	CARMEN QUISHPE	ZUMBA	BELLAVISTA
104	EDGAR ABAD	ZUMBA	PROGRESO
105	CARMEN ABAD	ZUMBA	PROGRESO
106	CARMELA JIMENEZ	ZUMBA	PROGRESO
107	ERNESTINA ONTANEDA	ZUMBA	PROGRESO
108	ANDREA REINOSA	ZUMBA	PROGRESO
109	COLINDA ALBERCA	ZUMBA	PROGRESO
110	FRANCISCO CAMACHO	ZUMBA	PROGRESO
111	IMELDA JIMENEZ	ZUMBA	PROGRESO
112	MARIA ALBA	ZUMBA	PROGRESO
113	JOSE ALBERCA	ZUMBA	PROGRESO
114	MARIA AUGUSTINA	ZUMBA	PROGRESO
115	ONTANEDA MIGUEL	ZUMBA	PROGRESO
116	MANUEL CORDERO	ZUMBA	PROGRESO
117	LEYDI ONTANEDA	ZUMBA	PROGRESO
118	MARICELA REYES	ZUMBA	PROGRESO
119	NELLY TROYA	ZUMBA	PROGRESO
120	GAONA GUERRERO	ZUMBA	PROGRESO
121	MARIA PINTADO	ZUMBA	PROGRESO
122	CARMEN ONTANEDA	ZUMBA	PROGRESO
123	TERESA DE JESUS	ZUMBA	PROGRESO
124	SERJIO JAPON	ZUMBA	PROGRESO
125	HERMINIA JIMENEZ	ZUMBA	PROGRESO
126	NEPTALI RIVERA	ZUMBA	FATIMA
127	BERTA GARCIA	ZUMBA	FATIMA
128	MARYORI RODRIGUEZ	ZUMBA	FATIMA
129	HERNAN QUEZADA	ZUMBA	FATIMA
130	MARIA ARMIJOS	ZUMBA	FATIMA
131	WALTER ROMAN	ZUMBA	FATIMA
132	HOJAN ULPIANO	ZUMBA	FATIMA
133	VINICIO CHAMBA	ZUMBA	FATIMA
134	MERTE VILLOAS	ZUMBA	FATIMA
135	MARIELA AMERI	ZUMBA	FATIMA
136	CRISTOBAL DELGADO	ZUMBA	FATIMA

137	HIPATIA ORTIS	ZUMBA	FATIMA
138	MIRIAN JIMENEZ	ZUMBA	FATIMA
139	MARIA GARCIA	ZUMBA	STA TERESITA
140	ROSA VARGAS	ZUMBA	STA TERESITA
141	LUISA ABADD	ZUMBA	STA TERESITA
142	ENMA ALVAREZ	ZUMBA	STA TERESITA
143	MANUEL PAÑANIETO	ZUMBA	PITE
144	CESAR RODRIGUEZ	ZUMBA	ZUMBA
145	MARIA PACCHE	ZUMBA	ZUMBA
146	JIMENEZ DORIS	ZUMBA	ZUMBA
147	EDY GARCIA	ZUMBA	ZUMBA
148	LUIS COUSILLOS	ZUMBA	ZUMBA
149	MARIA MONTENEGRO	ZUMBA	ZUMBA
150	MARIA VENAVIDES	ZUMBA	ZUMBA
151	ERICA VARGAS	ZUMBA	ZUMBA
152	JEANETH JARAMILLO	ZUMBA	ZUMBA
153	YOLANDA FLORES	ZUMBA	ZUMBA
154	LUZ XIMENEZ	ZUMBA	ZUMBA
155	CARMEN CABRERA	ZUMBA	CENTRAL
156	MACLOVIA MARTINEZ	ZUMBA	CENTRAL
157	NIDIAN BERMEO	ZUMBA	CENTRAL
158	CRUZ PEÑARRETA	ZUMBA	CENTRAL
159	MARIA JIMENEZ	ZUMBA	CENTRAL
160	MARIA ORTEGA	ZUMBA	CENTRAL
161	ALIA JAPON	ZUMBA	CENTRAL
162	RAUL MORALES	ZUMBA	CENTRAL
163	INES JARAMILLO	ZUMBA	CENTRAL
164	LIGIA OCHOA	ZUMBA	CENTRAL
165	CARMEN JIMENEZ	ZUMBA	CENTRAL
166	FIDEL PERCIS	ZUMBA	CENTRAL
167	JOAN N/A	ZUMBA	CENTRAL
168	ELSA JIMENEZ	ZUMBA	CENTRAL
169	DARIO PEÑALOSA	ZUMBA	CENTRAL
170	BEATRIZ ENCALADA	ZUMBA	BELEN
171	DIEGO RODRIGUEZ	ZUMBA	BELEN
172	MAYRA MARTINES	ZUMBA	BELEN
173	MARIA GARCIA	ZUMBA	BELEN
174	ERICA JARAMILLO	ZUMBA	BELEN
175	LAURA ALVAREZ	ZUMBA	BELEN
176	OTILIO ROSALES	ZUMBA	BELEN
177	MELANY JARAMILLO	ZUMBA	BELEN
178	MARCO ORTEGA	ZUMBA	BELEN
179	YENIFER VILLACIS	ZUMBA	BELEN
180	MARIA VELES	ZUMBA	BELEN
181	HENRY GARCIA	ZUMBA	BELEN
182	ANGEL QUEZADA	ZUMBA	BELEN
183	DELI COLLAGUAZO	ZUMBA	BELEN
184	EFREN VELAZQUEZ	ZUMBA	BELEN
185	LIDER JIMENEZ	ZUMBA	BELEN
186	JAIME JIMENEZ	ZUMBA	BELEN
187	MARIANA ALVERCA	ZUMBA	BELEN
188	ISABEL PALACIOS	ZUMBA	BELEN
189	FELIPE PATIÑO	ZUMBA	EL ROSARIO
190	JUANA LIBAD	ZUMBA	EL ROSARIO
191	JOSE BENAVIDES	ZUMBA	EL ROSARIO
192	LIGIA PINTADO	ZUMBA	FATIMA
193	JOSE JAPON	ZUMBA	FATIMA

194	SONIA CUMANDA	ZUMBA	FATIMA
195	NANCI ABAD	ZUMBA	FATIMA
196	MARIA PINTA	ZUMBA	FATIMA
197	JUANA JIMENEZ	ZUMBA	FATIMA

Fuente: Consultora, julio 2019

Elaborado por: Consultora, julio 2019

En síntesis, el número de aplicaciones de levantamiento de información campo para recolección de información se expone a continuación:

Tabla 3. Aplicación de instrumentos

DESCRIPCIÓN	HOGAR	ACTOR CLAVE	EDUCACIÓN	SALUD	OBSERVACIÓN
Numero de aplicaciones	197	49	5	5	7
<b>Total</b>	263				

Fuente: Consultora, julio 2019

Elaborado por: Consultora, julio 2019

**c) Análisis de información.** - El compendio de la información obtenida, procesada y analizada, tanto de fuentes bibliográficas pertinentes, como de la investigación de campo, se procedió a elaborar el presente informe dividido en tres criterios: línea base socioeconómica; evaluación de sensibilidad/riesgo/impactos sociales; anexos de registro.

## 2.2. Metodología para la Determinación de las Áreas de Influencia

La determinación de las áreas de influencia para el proyecto vial está dada por el alcance geográfico de los cambios o alteraciones (impactos); así, se tiene dos niveles de análisis o dos tipos de áreas de influencia: directa (AID) e indirecta (AII). Las cuales están conformadas por áreas categorizadas para cada componente esto es:

- ✓ Área de influencia física (abiótica)
- ✓ Área de influencia ecológica (biótica),
- ✓ Área de influencia Socio económica (antrópica)

### 2.2.1. Área de Influencia Directa (AID)

Esta corresponde a las zonas de implantación del proyecto, para su determinación se analizará todas aquellas acciones (vías de acceso, ubicación de campamentos, libre aprovechamientos, escombreras, plantas de asfalto, descargas, vertidos, emisiones, etc.), cuya incidencia se desarrollen dentro de una extensión adscrita a las unidades que conforman el proyecto, considerándose además las superficies influenciadas directamente por las actividades a realizar para la ejecución del mismo.

### 2.2.2. Área de Influencia Indirecta

De la actividad a desarrollar en la implementación del proyecto y considerando las sub áreas físicas, ecológicas y socio-económico podemos indicar en función de la influencia indirecta que incluirá las áreas de posibles beneficios o incidencias del proyecto.

## 2.3. Metodología de Participación Social

Se desarrollaron en diferentes sectores del proyecto reuniones informativas, elaboradas por el Ministerio de Transporte y Obras Públicas y la consultora responsable de los estudios del proyecto vial, las reuniones realizadas contaron con la participación de delegados del MTOP, grupo

consultor y consultora Walsh, contratada por el Banco Interamericano de Desarrollo BID, quienes interactuaron con la población, organismos seccionales de índole diversa que asistieron a las mismas, previo la identificación de actores sociales , convocatorias e invitaciones a las reuniones y carteles informativos en puntos estratégicos.

## 2.4. Metodología para la Evaluación de Riesgos

Se identificarán y evaluará los riesgos exógenos y endógenos, teniendo en cuenta tanto los riesgos que afecten la construcción, operación y cierre de los trabajos del Proyecto vial, como los que se deriven de la ejecución del mismo y puedan afectar a la población beneficiaria del Proyecto y al ambiente en general. Para los riesgos endógenos se analizarán los orígenes de las amenazas o eventos de riesgo; los riesgos exógenos se considerará tanto los fenómenos naturales como los antrópicos (por ejemplo: movimientos sísmicos, incendios, interrupción de vías o accesos, suspensión de servicios públicos, situaciones de conflictos sociales; entre otros).

### 2.4.1. Metodología para Riesgos Exógenos

Para la evaluación de los riesgos 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 la tabla 4.

**Tabla 4.** 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
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 la imagen 2

**Imagen 2.** 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	CATASTRO FICJO	Múltiples muertos (dos o más)	País	Mayor / larga / duración / repuesta a gran escala	Impacto serio (mayor a 10.000 USD)
II	CRITICO	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 Imagen 3

**Imagen 3.** Niveles de valoración del Riesgo en base a la Probabilidad y Consecuencia

		PROBABILIDAD				
		A	B	C	D	E
CONSECUENCIA	I					
	II					
	III					
	IV					
	I					
RIESGO		ALTO		MEDIO		BAJO

Fuente: PNUMA, Identificación y Evaluación de Riesgos, 1992

#### 2.4.2. Metodología para Riesgos Endógenos

El nivel de riesgo (NR) será por su parte función del nivel de probabilidad (NP) y del nivel de consecuencias (NC) y puede expresarse como:

$$NR = NP \times NC$$

#### 2.5. Metodología de Pasivos Ambientales

Para la evaluación de pasivos ambientales de la carretera existente, se utilizará el proceso metodológico aplicado por la Dirección de Gestión Ambiental Vial del Ministerio de Transporte y Obras Públicas, basado en el cumplimiento de 4 etapas:

- a. Identificación de pasivos ambientales
- b. Descripción de pasivos ambientales
- c. Calificación y categorización de pasivos ambientales
- d. Medidas aplicables al pasivo ambiental

##### 2.5.1. Identificación de Pasivos Ambientales

En esta fase se considerarán cuatro actividades:

- A. Conceptualización del pasivo ambiental.-** Para efectos del presente estudio, el pasivo ambiental está referido a los impactos sobre terceros que fueron generados por la existencia de la vía y/o por los impactos generados por terceros sobre la misma.
- B. Codificación y nomenclatura de pasivos ambientales.-** A fin de facilitar el trabajo de recopilación y sistematización de la información para la evaluación de los pasivos ambientales, se estructura una lista de chequeo de los diferentes pasivos que pueden presentarse en una vía en operación, asignándoles un código y nomenclatura.
- C. Elaboración de Ficha de Registro de Pasivos Ambientales.-** Se utilizará una ficha con la información más relevante del pasivo ambiental, la cual servirá para cada uno de ellos.
- D. Trabajo de campo y levantamiento de información.-** Durante esta actividad se procedió al recorrido del tramo vial a ser construido, y se recabó la información "in situ" sobre la presencia de pasivos ambientales. Esta acción se la realizó mediante observación y medición directa, y en base a la lista de chequeo anteriormente descrita.

##### 2.5.2. Descripción de pasivos ambientales

Pasivo ambiental de la vía a terceros: se indica el daño provocado por la existencia de la vía a terceros.

Pasivo ambiental de terceros a la vía: se indica el daño provocado por terceros a la infraestructura vial.

### 2.5.3. Categorización del Pasivo Ambiental

- **Pasivos Ambientales Críticos:** Son aquellos que actualmente han alcanzado niveles de afectación serios a la vía o al ambiente, y que requieren prioridad en su atención pues constituyen procesos críticos que ponen en riesgo a la vía, sus usuarios, los ecosistemas y comunidades cercanas al derecho de vía.
- **Pasivos Ambientales No Críticos:** Si bien se presentan actualmente, los niveles de afectación alcanzados sea a la vía o al ambiente no constituyen todavía una amenaza inmediata aunque potencialmente podrían con el tiempo alcanzar grados de afectación significativos.

### 2.5.4. Medidas aplicables al Pasivo Ambiental

Se procede a formular las posibles medidas a ser aplicadas para remediar aquellos pasivos ambientales calificados como críticos debido a su alto riesgo de afectación, así como también a los posibles responsables de llevar a cabo su aplicación.

## 2.6. Metodología Componente Arqueológico

Dentro de las estrategias empleadas en campo, se establecieron tres zonas importantes de trabajo, la misma que fue recorrida en forma pedestre, realizando observaciones y pruebas de palas, las mismas que se realizaban en lugares donde se volvía áreas de interés cultural; esta prospección arqueológica fue de carácter sistemática, conforme a la metodología propuesta y presentada en el INPC-R7; en las siguientes zonas:

- **TRAMO 01:** Reconocimiento de la vía desde las abscisas inicial 0+000 hasta la 11+000 (BELLAVISTA-PROGRESO).
- **TRAMO 02:** Prospección desde abscisa 11+001 hasta la abscisa 28+500, aquí se incluyen la variante Progreso – La Cidra (PROGRESO ZUMBA).
- **TRAMO 03:** Prospección desde la abscisa 28+600 hasta abscisa 52+000, aquí se incluyen las variantes: Quebrada la Huaca-El Chorro y la Balsa (ZUMBA – LA Balsa).

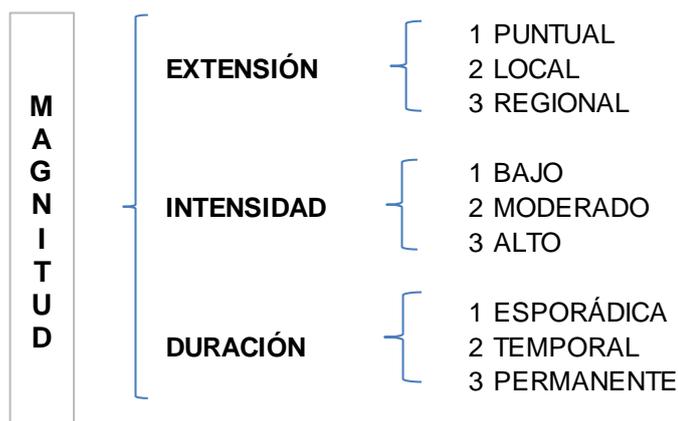
Se empleó una prospección arqueológica sistemática y ordenada, ejecutado sobre la vía actual y las variantes que forman parte del diseño vial. Se procedió a explorar el terreno, en búsqueda y registro de sitios arqueológicos y paleontológicos, este proceso se lo realizó mediante el reconocimiento visual de la superficie y pruebas de palas de acuerdo a las características topográficas, densidad y frecuencia de fragmentos cerámicos que se presentaron al interior de las áreas. Rouse, I. (1971)

## 2.7. Metodología para la Evaluación de Impacto Ambiental

Para determinar la gravedad de los impactos, se utilizará como criterios la dimensión o tamaño del impacto y la relevancia del impacto para el ambiente y la sociedad, resumido en dos variables: **Magnitud e Importancia.**

**Magnitud:** La magnitud del impacto califica la dimensión o tamaño del cambio ambiental producido sobre un determinado recurso o elemento del ambiente, pudiendo ser esta positiva o negativa (+/-). Se propuso y utilizó el cálculo de una magnitud relativa, a partir de los siguientes procedimientos:

La comparación entre el valor impactado de un recurso sobre el valor total de dicho recurso en toda la zona del proyecto o en la zona de influencia, entre los siguientes rangos, asignando un valor (1, 2 ó 3) según el criterio técnico del equipo evaluador, se propuso y utilizó la siguiente escala:



**Importancia:** La importancia del impacto se refiere a la significación humana del impacto. Esto está en relación directa con la calidad del recurso afectado. Por ejemplo: especies en alguna categoría de extinción, significación arqueológica, etc. Se propuso y utilizó la siguiente escala:



**Agregación de magnitudes por efecto:** Un mismo factor ambiental puede ser impactado simultáneamente por varias acciones, la magnitud del impacto total recibido por ese factor es la agregación de las magnitudes de los impactos individuales, permite distinguir los factores mayormente afectados y trabajar sobre ellos de manera más particular.

### CAPITULO III. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

#### 3.1. Ubicación

El proyecto de infraestructura Vial Rehabilitación, rectificación y mejoramiento del IV eje vial tramo II: Bellavista – Zumba – La Balsa, se encuentra ubicada en Provincia de Zamora Chinchipe, cantón Chinchipe, entre las parroquias Zumba, Pucapamba y el Chorro (Ver Anexo 1. Mapa 1 de Ubicación del Proyecto), el cual tiene una longitud de 52 Km, el mismo que se encuentra subdivido en tres tramos. A continuación se presenta las coordenadas geográficas que limitan el eje vial:

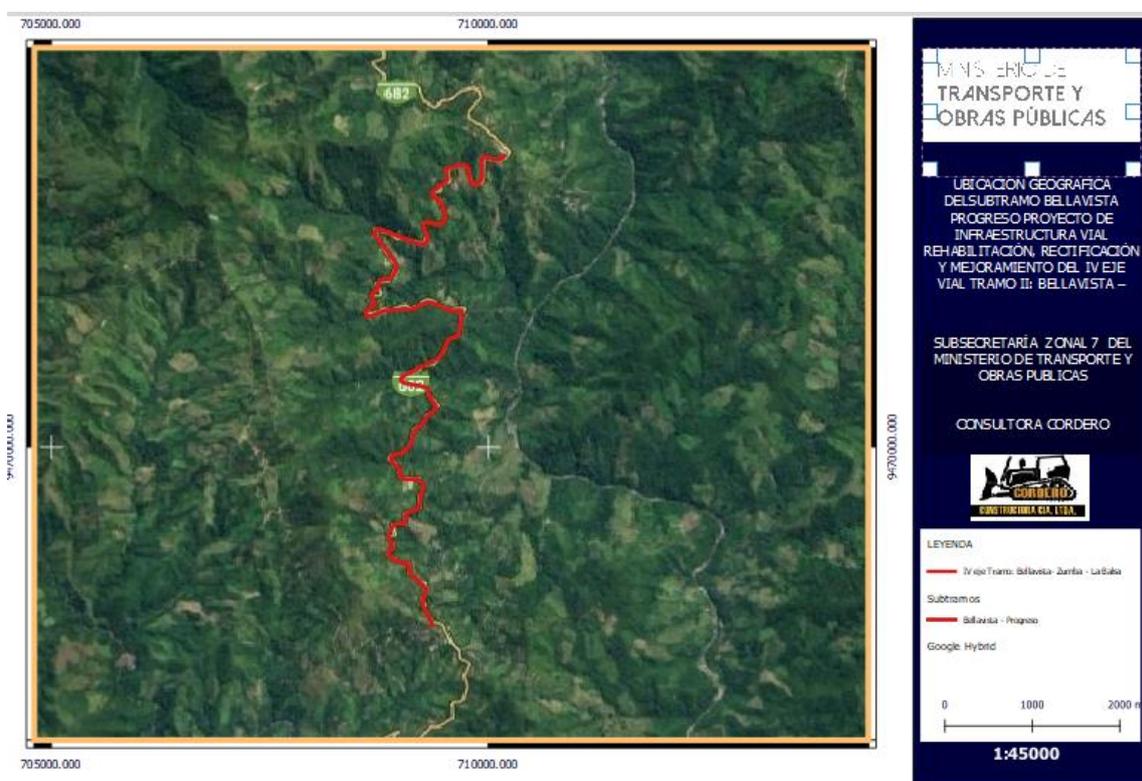
Tabla 5. Coordenadas geográficas: Datum WGS 84 zona 17 Sur.

Ubicación - Coordenadas Geograficas			
Tramo	Absisas	Coordenadas	Sector/Tramo
1	0+000	710181.6746 9473338.9042	Bellavista - Progreso
	10+600	709355.9618 9467951.5174	
2	10+600	709355.9618 9467951.5174	Progreso- Zumba
	24+000	706901.6386	

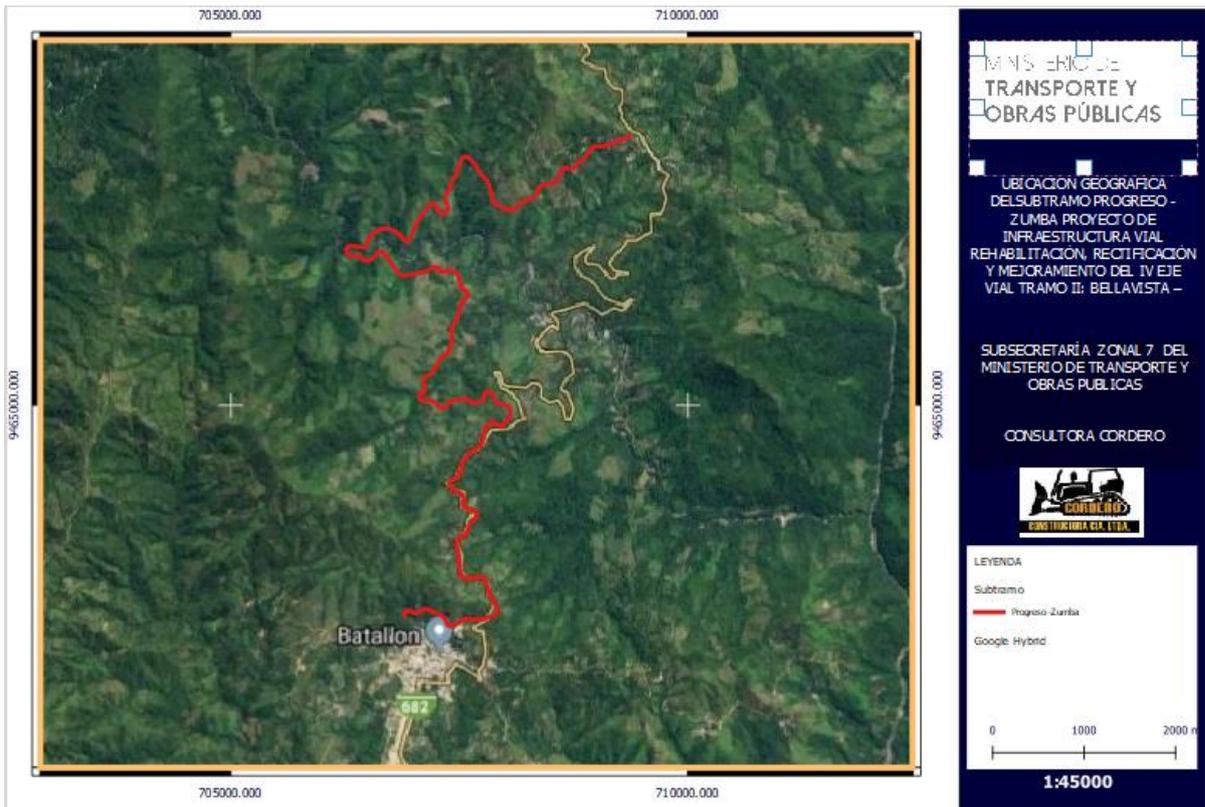
		9462692.2708	
<b>3</b>	24+000	706901.6386 9462692.2708	Zumba - La Balsa
	51+691	708880.406 9449472.8063	

El acceso al proyecto es desde la ciudad de Loja, siguiendo el Eje Vial No. 4, por las poblaciones de Taxiche, Malacatos, Vilcabamba, Yangana, Valladolid, Palanda, Buenavista, El Progreso, Isimanchi, El Tablón, El Chorro, Pucapamba, Zumba y La Balsa. La comunicación entre Bellavista y La Balsa, se realiza actualmente a través de un camino lastrado y de herradura de dos (2) carriles, parcialmente afirmado con terraplenes elevados y en algunos casos se hallan al nivel del suelo natural. La vía es afectada por inundaciones, derrumbes y aluviones en épocas de lluvia debido a la inestabilidad geomorfológica en ciertos tramos (especialmente entre Bellavista y El Progreso y el valle de Isimanchi). Está carretera es la arteria principal de transporte del Cantón Chinchipe, que conecta con caminos lastrados y vecinales de herradura a las comunidades rurales, recintos y fincas del cantón (WALSH 2019).

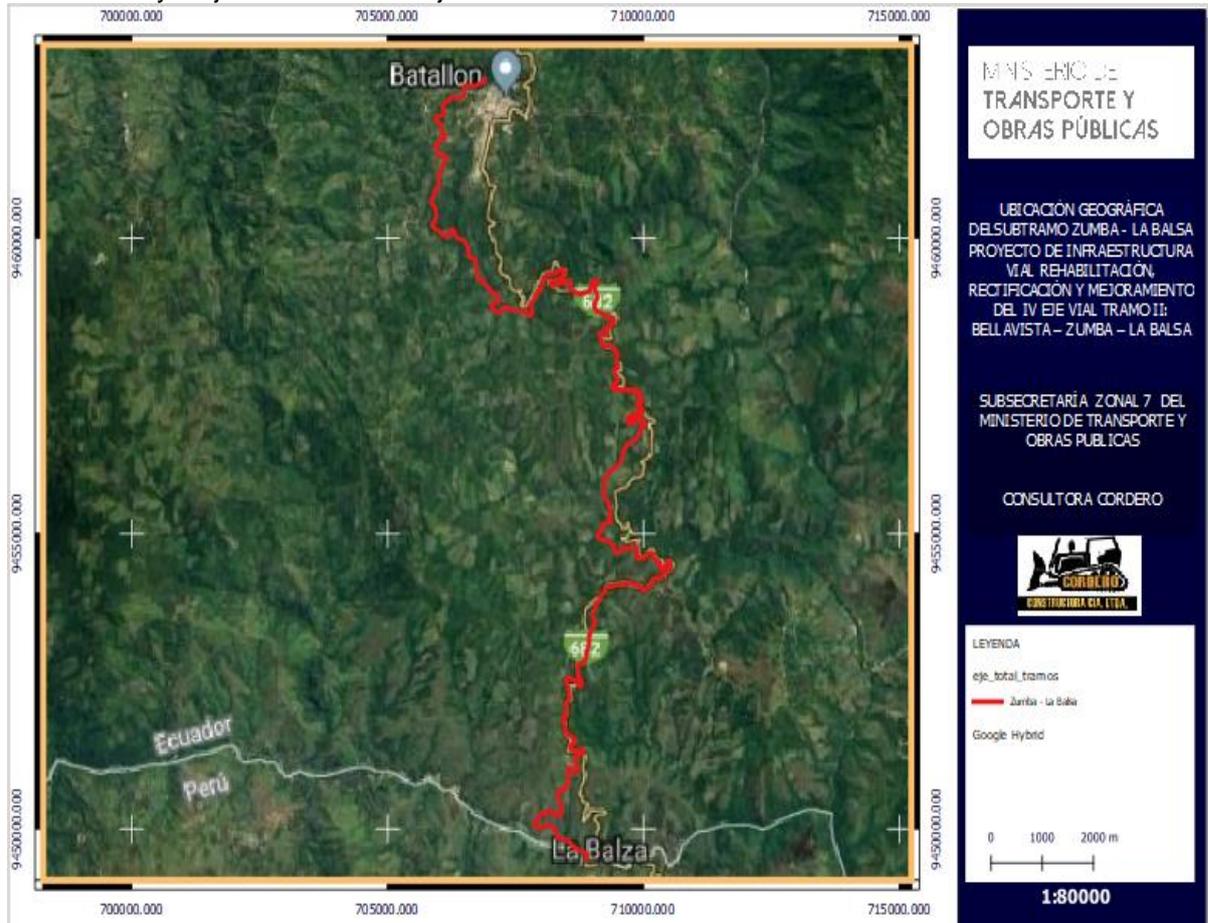
Para una mejor visualización de la ubicación geográfica del proyecto Vial en análisis, se ha elaborado los Mapas 1, 2 y 3 de los tramos del proyecto de infraestructura vial, los mismos que se presenta a continuación:



Mapa 1. Ubicación geográfica del subtramo I proyecto de infraestructura Vial Rehabilitación, rectificación y mejoramiento del IV eje vial tramo II: Bellavista – Zumba – La Balsa



**Mapa 2.** Ubicación geográfica del subtramo II de proyecto de infraestructura Vial Rehabilitación, rectificación y mejoramiento del IV eje vial tramo II: Bellavista – Zumba – La Balsa



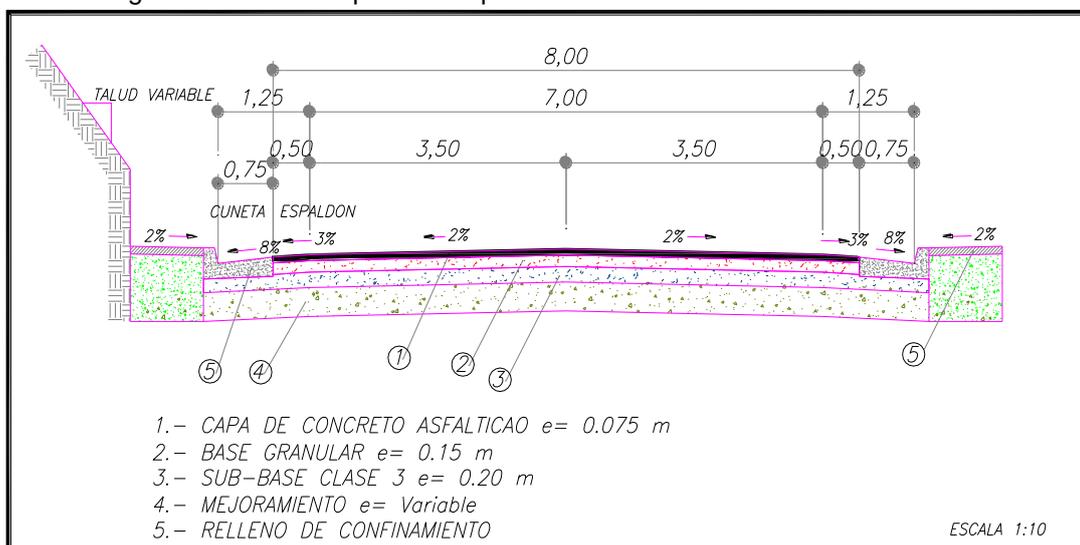
**Mapa 3.** Ubicación geográfica del subtramo III de proyecto de infraestructura Vial Rehabilitación, rectificación y mejoramiento del IV eje vial tramo II: Bellavista – Zumba – La Balsa.

### 3.2. Diseños y Sección Típica

La topografía de la vía en toda su extensión, corresponde a un tipo de terreno montañoso difícil. Se han seguido los siguientes criterios a lo largo del proyecto en el alineamiento horizontal y vertical. Se ha tratado en lo posible de adaptar la línea de diseño a la carretera existente, En toda la vía, mejorándola en el plano horizontal o eliminando y mejorando curvas. Siempre se ha llevado el eje guardando la media vía para que no se generen rellenos transversales, imposibles de construir adecuadamente.

Se ha tomado en cuenta de modo preferencial la seguridad del tránsito, a fin de permitir una operación fácil y segura de los vehículos. Se usa, en general, el radio mínimo permisible o radios mayores aplicando normas absolutas de carretera clase IV, por la dificultad de la topografía y la misma vía existente. En la siguiente figura muestra un corte típico de la capa de rodadura de concreto asfáltico.

Figura 1. Sección Típica de Capa de Rodadura de Concreto Asfáltico



Los datos principales de diseño de la vía se presentan en el siguiente cuadro

Cuadro 4. Diseño Geométrico.

Datos de Diseño Geométrico	
Descripción	Parámetro
Velocidad de Diseño (km/h)	40
Velocidad de Circulación (km/h)	35-37

Datos de Diseño Geométrico	
Descripción	Parámetro
Radio Mínimo (m)	40,00
Máxima de Gradiente (%)	9,00
Máxima Longitud de Gradiente (m)	500 m sobre el 8%
Gradiente Mínima (%)	0,00 en terraplen
Peralte Máximo (%)	10,00
Ancho de Calzada (m)	7,00
Ancho de Espaldón (m)	0,50
Ancho de Cuneta en Corte (m)	0,75
Ancho de Cuneta en Relleno (m)	0,75
Pendiente Transversal (m)	2
Le Mínima (m)	25,00
Le Absoluta (m)	25,00
Tangente Intermedia Máxima (m)	1
Tangente Intermedia Mínima (m)	45
Distancia de Visibilidad de Frenado (m)	40
Distancia de Visibilidad de Rebasamiento (m)	270
Longitud Mínima de Curva Vertical (m)	30,00
Radio de Giro Mínimo en Intersecciones (m)	20,00
Valor "K" para Curvas Verticales Cóncavas	7
Valor "K" para Curvas Verticales Convexas	4
Capa de Rodadura	Pavimento Flexible
Derecho de Vía Mínimo (m)	25

Fuente:

Otras características de la vía se presentan en el siguiente cuadro.

Cuadro 5. Características de la vía

Resumen de Características de la Vía		
Criterio	Definiciones	Comentarios
Sección Típica	Anchos de carriles	3.50 m c/u
	Dimensiones de los elementos	0.50 m Espaldón, 0.75 m Cuneta
	Inclinación de taludes	Variable
	Número de capas y espesores del pavimento	1 Capa de 0.075 m
Parámetros de Diseño	Valores normados y resultado del diseño	Velocidad de diseño: 40 km/h
		Clase de vía: III
		Tráfico (TPDA): 491
		Gradiente máxima: 9.00 %
		Radios mínimos: 40.00 m
		Peraltes: 2.00% - 10.00%
		Sobre anchos: 1.00 -1.60 m
Variantes	Longitud	2 - 4 Km
	Ubicación (Desde - Hasta)	

Resumen de Características de la Vía		
Criterio	Definiciones	Comentarios
Estructuras	Número de puentes	5 U
	Ubicación preliminar	
	Tipo de estructura (Metálicos - hormigón - mixto)	Hormigón pretensado
Obras de Arte menos (Drenaje)	Cunetas Laterales	100 - 120 km
	Cunetas de coronación	8 - 12 km
	Número aproximado de alcantarillas	115
	Alcantarillas tipo	Cajón
	Su drenaje - cantidad estimada – ubicación	10 - 17 km
Zonas Inestables	Ubicación	Progreso y Bellavista, Valle de Isimanchi, Otras áreas de pendientes fuerte y inestabilidad.
	Métodos de estabilización	Cunetas protegidas, protección con malla reforzada y concreto lanzado, túneles falsos, muros de contención, muros en gaviones, taludes en roca y protección contra la erosión
	Afectación (Zonas pobladas, Hábitat Crítico)	Quebradas y laderas entre Bellavista y El Progreso. Valle Isimanchi. Hábitat Crítico al sur de Zumba.
Señalización y Seguridad Vial	Horizontal y Vertical y Defensas Metálicas	Conforme a Manual de Carreteras del MTOP
Hábitat Crítico	Hábitat de especies importantes para conservación de especies en peligro de extinción y endémicas.	Manejo especial definido en el EIA y el Plan de Acción de Biodiversidad del BID.
Personas Vulnerables	Personas vulnerables afectadas por el proyecto.	Manejo especial definido en el EIA y el Plan de Restitución de Medios de Vida del BID.
Reasentamiento	Casas que requieren reasentamiento por el proyecto	Manejo especial definido en el EIA y el Plan de Reasentamiento del BID.

Fuente: Constructora Cordero CIA. LTDA, 2019.

### 3.3. Elementos de Apoyo.

#### 3.3.1. Campamentos.

El Contratista proveerá al Fiscalizador y a la Supervisión las instalaciones adecuadas en el campamento principal, el cual estará ubicado cerca a la población de Zumba, donde instalará el campamento definitivo que contará con ambientes para oficina técnica, administración, viviendas, centro de cómputos, talleres, laboratorios, cocina – comedor, etc. Se estima establecer una instalación provisional una vez sea emitida la correspondiente Orden de Inicio, la misma que contará con oficinas y viviendas hasta la conclusión del campamento, plazo que no excederá los 30 días calendario. La implementación de las instalaciones del campamento seguirá las normativas para la construcción e indicaciones de la dirección de obra, siguiendo una planificación

para la logística y un estricto apego al cumplimiento a todos los aspectos ambientales establecidos.

El especialista ambiental presentará a la Supervisión y Fiscalización un plan de manejo específico de los sitios identificados para el emplazamiento del campamento durante el periodo de movilización. Se considerarán las medidas de mitigación propuestas en el EIAS. Este documento será presentado hasta los 45 días de emitida la orden de inicio, con el objetivo de obtener la aprobación de la Supervisión y/o Fiscalización.

El proceso de selección del sitio debería incluir parámetros ambientales y sociales, tales como:

- Áreas previamente intervenidas, y/o edificios/áreas de almacenamiento existentes.
- Cercanía a la vía existente.
- Acceso a servicios básicos de Zumba (e.g. agua, luz, alcantarillas, recolección de basura etc.)
- No intervención en áreas de hábitat crítico.
- Considerar no ubicar el campamento cerca de receptores sociales sensibles cercanos: casas, escuelas, parques, iglesias, etc.
- Evitar impactar hogares de personas vulnerables.
- Evitar la necesidad de reasentamiento.

Las instalaciones del campamento incluyen:

- Una zona para las instalaciones auxiliares, almacenes y talleres.
- Todas las obras a construirse estarán dotadas de los servicios básicos correspondientes.
- Las instalaciones generales que están previstas dentro del campamento para la ejecución de la obra, son las siguientes:
  - Oficinas y salas de reuniones
  - Dormitorios y baños para el personal
  - Bloque de almacenes.
  - Un bloque cubierto y cerrado, donde se ubicarán los talleres de reparación mecánica, eléctrica, carpintería y corte y figurado de hierro, trampa de grasas y aceites, área de almacenamiento de combustibles, lubricantes y desechos peligrosos. En éste mismo espacio se prevé la construcción de un ambiente interno (cerrado) para almacenaje de piezas pequeñas y bodega.
  - Espacios para laboratorio de Suelos, Hormigones y Asfaltos; lugar donde se realizará el control de calidad. En esta se instalarán todos los equipos de laboratorio necesarios, con el espacio suficiente para la realización de los trabajos de forma adecuada.
  - Bloque cocina – comedor. En ésta área, se dispondrá de dos módulos destinados a comedor, dotados de instalaciones eléctrica, sanitaria, agua potable y caliente platos.
  - Puestos de Control y Vigilancia.
  - Estación de primeros auxilios.
  - Estación de Bombeo, Tratamiento de Aguas Servidas, Tanques de Almacenamiento y otros.
  - Generador de energía eléctrica (funcionamiento temporal y eventual).
  - Parqueo de vehículos y equipo caminero.
  - Depósitos de combustibles y lubricantes.
  - Área deportiva multifuncional.
  - Servicio telefónico y de Internet.
  - Área donde se instalarán los bloques de oficinas y viviendas para la Supervisión y Fiscalización.

### **3.3.2. Libres Aprovechamientos**

Las Canteras serán utilizadas para aprovisionamiento de materiales, para los rellenos, hormigones y asfaltos. Las minas deberán contar con el permiso ambiental apropiado para su operación (licencia ambiental o registro ambiental del MAE) y cumplir con los requerimientos del EIA de este

proyecto y las salvaguardas del BID. En el siguiente cuadro se presenta una lista de las canteras potenciales a utilizar en el proyecto vial.

Cuadro 6. Canteras Potenciales a utilizar en el proyecto vial.

<b>Canteras Potenciales</b>			
<b>Cantera</b>	<b>Ambiente</b>	<b>Este</b>	<b>Norte</b>
Mina Isimanchi	Terrestre	709237	9464728
Cantera Isimanchi	Lecho de Río	708478	9465577
Cantera Bellavista	Terrestre	708985	9472396
Cantera Zumba 1	Terrestre	707105	9460279
Cantera 24+000	Terrestre	708560	9452500
Mina Río Canchis	Terraza/Lecho de Río	708368	9449767
Datum: WGS84 Zona 17S			

La distancia promedio tanto para las canteras como para las escombreras es de 16,1 km. La presencia de áridos naturales y de trituración a lo largo del área de estudio en cantidad y calidad es suficiente como para cubrir los requerimientos del proyecto; en cambio las arenas son escasas y se limitan a la zona de depósitos aluviales.

La inspección de campo inicial realizada por los consultores de MTOP de estas fuentes de material indica que hay suficiente material de grano grueso proveniente de depósitos conglomerados en canteras potenciales no fluviales (fuera de cauces de ríos). La arena será un componente importante para varios elementos de la obra como rellenos, base, calzadas, hormigones y asfaltos. Las mejores fuentes de arena identificadas son dos (2) minas en cauces de ríos, río Isimanchi y río Canchis (frontera con Perú). Estas ubicaciones no son óptimas en términos de impacto ambiental y social como se describe a continuación y, si es posible, no deben utilizarse como fuentes de material. La posibilidad de utilizar material de corte de los depósitos de granito alterado entre Bellavista y El Progreso se evaluará como una fuente alternativa de material de grano fino (arena). El material puede ser lavado, cuarzo de alta calidad y otros minerales residuales en la roca alterada podría ser extraído para los requisitos de arena.

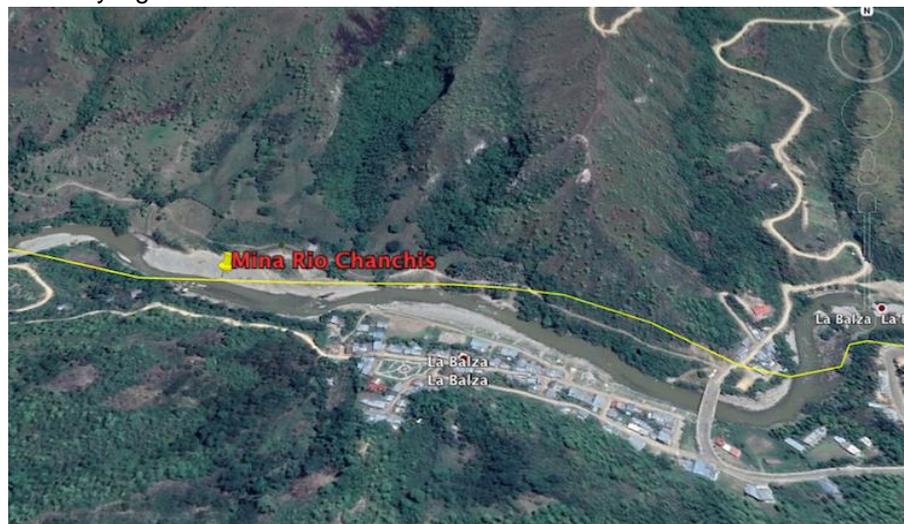
La cantera propuesta en el río Isimanchi está ubicada en el lecho de río, el cual es un receptor biológico y social sensible. Esta es una mina operativa, pero solo produce para las necesidades del pueblo de Isimanchi y la ciudad de Zumba. Los volúmenes estimados para la arena requerirán una expansión significativa de la operación e impactarían un gran segmento del río. Esta cantera sólo se utilizará si no hay otras alternativas factibles para una fuente de arena con características geotécnicas aptas para la obra. Una evaluación de los impactos a la calidad de agua del río Isimanchi, fauna acuática, y obras en o cerca del río (Proyecto Hidroeléctrico Isimanchi, puentes, casa y vías cerca del cauce del río aguas arriba y aguas abajo) debe realizarse antes de utilizar esta fuente de material pétreo. En los Mapas 4 y 5 se presenta ubicación de canteras.

Mapa 4. Ubicación de la Cantera Propuesta en el Río Isimanchi



La cantera propuesta en el río Canchis está ubicada en el lado ecuatoriano de la frontera, pero parte del material se recoge de un banco de arena activo en el río Canchis, justo en la línea fronteriza. Minar bancos de arena puede causar cambios geomorfológicos de ríos y erosión tanto aguas arriba como aguas abajo en el río Canchis. Esta cantera podría tener impactos en los pueblos ecuatorianos y peruanos de La Balsa, que se encuentran en las orillas del río Canchis y el puente internacional, todos los cuales se encuentran a varios cientos de metros aguas debajo de la cantera. Los impactos transfronterizos y los requisitos legales internacionales deberán evaluarse antes de utilizar esta cantera. Walsh. 2019.

Mapa 5. Ubicación de la Cantera Propuesta en el Río Canchis en la Frontera con Perú y Aguas Arriba de los Pueblos de La Balsa en Ambos Países





Fotografía 1. Vista de del Río Canchis desde el Puente Internacional de La Balsa. La Mina Río Canchis está Ubicada en el Lado Derecho de la Foto

### 3.3.3. Drenaje mayor (Puentes)

- **Ubicación de los Puentes**

Los puentes se encuentran ubicados en las abscisas que se muestran en el siguiente cuadro.

Cuadro 7. Ubicación y Características de los Puentes Previstos

Nombre	Área de Drenaje (m <sup>2</sup> )	Área de Drenaje (km <sup>2</sup> )	Volumen Evacuado (m <sup>3</sup> )	X	Y
Río Isimanchi (15+300)	420957000.00	420.96	100187766.00	706602.33	9466854.43
Quebrada Sin Nombre (18+200)	118577700.00	118.58	28221492.60	708912.33	9449544.43
Quebrada Zumbayacu (30+200)	19464300.00	19.46	4632503.40	707412.33	9458874.43
Quebrada Zapanga (39+300)	15487200.00	15.49	3685953.60	706482.33	9459864.43
Quebrada Yuncachi (40+200)	8567100.00	8.57	2038969.80	709272.33	9454974.43

Los materiales para la construcción de estas infraestructuras, deben ser lo suficientemente nobles, es decir, deben asegurar su permanencia en el tiempo y ser lo menos invasivos para el ambiente. Los puentes se ejecutarán en bases de hormigón armado, vigas metálicas o pretensadas de hormigón y tablero de hormigón armado.

La ubicación y características de los puentes se establecieron en función de las características físico-geográficas, morfológicas e hidrometeorológicas de las cuencas interesadas, de la hidráulica de los sitios de cruce y de la seguridad y economía de los emplazamientos de los puentes de la carretera Bellavista-Zumba-La Balsa. Los datos de diseño de los puentes son:

- Ancho total de los puentes: 9.50 m
- Ancho de la calzada: 8.00 m

- Ancho de aceras, dos: 0,75 m c/u
- Gradiente longitudinal: 0%
- Gradiente transversal: 2%

### **Superestructuras**

La superestructura de los puentes está constituida por 4 vigas longitudinales, simplemente apoyadas, coluviadas paralelamente, con un espaciamiento de 2,70 m; y, por una losa superior de hormigón armado perpendicularmente al tránsito, de 9,50 m de ancho. La losa tiene, para los cinco (5) puentes, en la dirección transversal, un espesor que varía entre 0,20 m en sus bordes y 0,24 m en su eje central con lo que se consigue, parcialmente, la pendiente transversal del 2% estipulada por el MTOP.

### **Estribos**

Los estribos de los puentes están integrados en su parte superior por la pantalla que en planta forman una "C", con una altura igual a la total del tablero, y por una viga horizontal sobre la que se asienta la superestructura. Las dimensiones de la viga son las necesarias para resistir las fuerzas que actúan sobre ella y para impedir que el tablero pueda caer durante un momento sísmico. La pantalla "C" tiene un ancho interior libre igual al ancho de los puentes. Los cuerpos de los seis (6) estribos han sido proyectados con diferentes tipos de elementos estructurales, en función de su altura, solicitaciones, suelos de fundación, acciones de la corriente y encontrando siempre un equilibrio entre la seguridad y la economía del proyecto.

### **Luces**

Las luces de los puentes se han definido sobre la base de las recomendaciones constantes en los estudios hidrológicos – hidráulicos y de mecánica de suelos y de acuerdo con los perfiles de los cauces y características geométricas de la vía. Los cimientos de los estribos están aislados y protegidos de una posible socavación (entre 30 y 50 m) tomando las crecientes para una recurrencia de 100 años.

#### **3.3.4. Estabilización de Taludes**

El recorrido de la vía Bellavista – Zumba – La Balsa, se caracteriza por estar en una zona montañosa bastante irregular, razón por la cual, se ha dividido en tres secciones: Sección 1, Bellavista – El Progreso – Río Isimanchi; Sección 2, Río Isimanchi – Zumba; Sección 3, Zumba – La Balsa. Un talud de 1:1.5 se ha considerado para la sección 1, tomando en consideración que la formación de los mismos es un intrusivo altamente meteorizado. El talud pertinente de la sección 2 es de 1:2, dado que su formación es de rocas metamórficas más competentes. Finalmente, el talud de la sección 3 es igualmente de 1:2, ya que su formación son conglomerados.

Los posibles métodos para la estabilización de taludes que permitan la utilización de los mismos deben considerar factores técnicos, logísticos y económicos, poniendo como premisa la conservación de la vía, el uso del bien y la vida de los usuarios de la vía. Las principales obras de estabilización consideradas son las siguientes:

- Cunetas protegidas mediante bolsas de cemento
- Protección con malla reforzada y concreto lanzado
- Túneles falsos
- Muros de contención y obras de drenaje
- Muros en gaviones y drenes en espina de pescado
- Taludes en Roca
- Protección de taludes contra la erosión

### 3.3.5. Escombreras

Se ha considerado seis potenciales escombreras; las cuales deberán estar bajo estricta vigilancia del contratista a fin de que el manejo de las mismas sea de acuerdo a lo que el EIAS disponga para tal efecto.

Las siguientes provisiones ambientales para escombros y escombreras serán consideradas, de acuerdo con el EIAS y las salvaguardas del BID.

- Todos los escombros serán usados como relleno estructural o transportados a las escombreras.
- Las escombreras estarán ubicadas en lugares apropiados geotécnicamente con bajo riesgo de falla.
- No se ubicarán escombreras entre Bellavista y El Progreso debido a pendientes pronunciadas y condiciones geotécnicas inestables.
- Las escombreras serán ubicadas al menos a 50 m de casas y ríos. Las casas cercanas deberán ser protegidas de daños y riesgos causados por las escombreras. Estos parámetros deben ser tomados en consideración en la ubicación y diseño final de las escombreras El Chorro 1 y El Chorro 2.
- El procedimiento de reasentamiento será implementado si existe una casa a 50 m de una escombrera.
- Los escombros no serán depositados fuera del DDV para prevenir daños a quebradas, ríos, cultivos, bosques nativos y casas.
- Controles de drenaje y geotécnicos y captura de sedimentos serán instalados para prevenir el transporte, por gravedad o por escorrentía, de escombros y sedimentos fuera del DDV.
- Firma de acta de acuerdo entre propietario y empresa constructora. El acta debe ser tanto al inicio de la conformación de la escombrera, como a la devolución del área. El Diseño tipo de conformación de escombreras se presentará una vez aprobadas las ingenierías.

### 3.3.6. Equipos, materiales y recursos

#### 3.3.6.1. Equipos y materiales

El contratista deberá considerar al menos el equipo aquí detallado, sin dejar de lado la posibilidad, de así presentarse, de incrementar dicho equipo a fin de cumplir la ejecución de la obra en los tiempos previstos.

Cuadro 8. Equipo Permanente

Equipo Permanente				
N°	Descripción	Cantidad	Potencia	Capacidad
1	Bomba de Agua 15 Hp 4"	4	15 hp	
2	Bomba de Agua 5 Hp 2"	1	5 hp	
3	Camión Cisterna 10000lt	4	180 hp	10000 l
4	Camión Mayor A 4ton	2	200 hp	4 tn
5	Cargadora Frontal 924f 105 Hp	8	105 hp	
6	Compactadora Neumática Ps-180 77 Hp	4	77 hp	
7	Compactadora Pata de Cabra Cp533 14	4	80 hp	
8	Compactadora Rodillo Liso Cs563 145	4	145 hp	
9	Distribuidor de Agregados 100 Hp	2	100 hp	
10	Distribuidor de Asfalto 180 Hp	2	180 hp	
11	Escoba Mecánica No Autopropulsada	2		
12	Excavadora de Oruga	16	128 hp	

Equipo Permanente				
N°	Descripción	Cantidad	Potencia	Capacidad
13	Grupo Electrónico 100 Kva	4		100 Kva
14	Grupo Electrónico 320 Kva	1		320 Kva
15	Mezclador de Hormigón 300 l	8		300 l
16	Motoniveladora 120h 125 Hp	8	125 hp	
17	Plancha Vibratoria Vpb 1350 5 Hp	4	5 hp	
18	Planta Calentadora de Asfalto	1	170 hp	
19	Planta Clasificadora Estacionaria. 120 M3/H	1		120 m <sup>3</sup> /h
20	Planta de Asfalto Estacionaria. 150 Tn/H	1		150 tn/h
21	Planta Dosificadora de Suelos 120 M3/H	1		120 m <sup>3</sup> /h
22	Planta Trituradora 100 M3/H	1		100 m <sup>3</sup> /h
23	Retroexcavadora 214-4t 90 Hp	4	90 hp	
24	Terminadora de Concreto Asf 100 Tn/H	2		100 tn/h
25	Tractor Agrícola 90 Hp	1	90 hp	
26	Tractor Agrícola C/Arado de Discos	5	90 hp	
27	Tractor C/Topadora D6 175 Hp	2	175 hp	
28	Tractor C/Topadora D7 230 Hp	6	230 hp	
29	Tractor C/Topadora D8 305 Hp	1	305 hp	
30	Vibrador de Inmersión 4 Hp	8	4 hp	
31	Volqueta 10 M3	60	300 hp	10 m <sup>3</sup>

Fuente: Constructora Cordero CIA. LTDA.

### Rubros Propuestos y Cantidades

La longitud de la vía está determinada en 52 km, pero aún no es posible determinar con exactitud los volúmenes de obra que se deberán ejecutar, en virtud de que aún quedan por establecer, algunos otros parámetros en cuanto a la ejecución propiamente del proyecto. Sin embargo, es posible hablar de un estimado de estas cantidades de obra en términos de rangos, los que se detallan a continuación.

Cuadro 9. Rubros propuestos y cantidades

Rubros Propuestos y Cantidades			
N°	Descripción	Unidad	Rango
1	Topografía	km	52-75
2	Desvíos y Señalización Preventiva Accesos	Unidad	10-45
3	Desbosque y Limpieza Material Vegetal	ha	150-250
4	Movimiento de Tierras Trabajos Preliminares	m <sup>3</sup>	416.000-650.000
5	Excavación No-Clasificada (Taludes Y Variantes)	m <sup>3</sup>	10.000.000-13.000.000
6	Terraplén con Material de Préstamo o Corte	m <sup>3</sup>	150.000-250.000
7	Mejoramiento de La Sub Rasante	m <sup>3</sup>	220/000-420.000
8	Transporte de Material	m <sup>3</sup> -km	200.000.000-250.000.000
9	Sub-Base Granular	m <sup>3</sup>	100.000-150.000

<b>Rubros Propuestos y Cantidades</b>			
<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Rango</b>
10	Base con Material Triturado	m <sup>3</sup>	90.000-130.000
11	Imprimación	l	416/000-650.000
12	Carpeta Asfáltica	m <sup>2</sup>	416/000-500/000
13	Sub-drenajes	m	10.000-17.000
14	Cuneta Revestida	ml	100.000-120.000
15	Hormigón Estructural F'C=210 kg/cm <sup>2</sup> (Alcantarillas - Aceras y Bordillos)	m <sup>3</sup>	250-400
16	Hormigón Estructural F'C=240 kg/cm <sup>2</sup> (Estribos de Puentes)	m <sup>3</sup>	250-600
17	Hormigón Estructural F'C=280 kg/cm <sup>2</sup> (Tableros de Puentes)	m <sup>3</sup>	400-800
18	Acero de Refuerzo Fy=4200 kg/cm <sup>2</sup>	kg	150000-270000
19	Muros de Gaviones	m <sup>3</sup>	180-300
20	Señalización Horizontal	km	200-250
21	Señalización Vertical	Unidad	300-600
22	Defensas Metálicas	m	800-1200

Fuente: Constructora Cordero CIA. LTDA

### 3.3.6.2. Recursos

#### Composición del Personal

Se ha considerado que las labores se deben desarrollar con cuatro (4) frentes de trabajo durante el proyecto, el personal permanente en obra estará compuesto, de acuerdo con el siguiente detalle:

- 1 Superintendente
- 1. Especialista Ambiental
- 1 Especialista en Diseño Vial
- 1 Especialista en Estructuras
- 1 Especialista en Hidráulica y Drenaje
- 1 Especialista en Geotecnia
- 1 Especialista en Planillaje

Personal técnico de apoyo:

- Responsables de frente de trabajo
- Ingeniero de control de calidad
- Inspectores de calidad
- Técnicos laboratoristas
- Ayudantes de laboratorio
- Topógrafos
- Albañiles
- Dibujantes

Personal de seguimiento y control ambiental y social:

- 1 Monitor Ambiental por frente
- 1 Técnico de Relaciones Comunitarias
- 1 Biólogo Especializado en Hábitat Crítico

- 1 Arqueólogo para Prospección por frente durante la fase de topografía
- 1 Arqueólogo para Monitoreo por frente durante el movimiento de tierras (capa cultural)

Personal administrativo:

- Administrador
- Encargado de Logística y Almacenes
- Encargado de Adquisiciones
- Encargado de Almacenes
- Secretaria
- Mensajero
- Choferes de Apoyo
- Encargado de Sistemas

### 3.3.7. Planta de Asfalto

La magnitud del proyecto, las condiciones topográficas de la vía, la necesidad de uso del servicio y las distancias de recorrido para el traslado de mezclas asfálticas en caliente se han considerado para definir el número de plantas de asfalto necesarias para el proyecto. Se definió que se deben colocar dos (2) plantas de asfalto con una distancia máxima de transporte de 25 km. Otro factor importante es la temperatura de la mezcla, la que debe llegar al sitio de utilización con 120°C, por lo que se requerirá cubrir el material transportado con lonas, para evitar la reducción de la temperatura, por viento principalmente.

La Planta de Asfalto 1 se instalará en el mismo sitio propuesto para la Escombrera de Isimanchi (708284.00; 9465727.00). El área disponible es de 20700,00 m<sup>2</sup> aproximadamente. Se escogió este lugar por la cercanía de la Mina de Isimanchi; y, adicionalmente debido a que el tramo que va desde la vía principal hasta el poblado de Isimanchi será tomado en cuenta para que sea asfaltado, considerando las bondades turísticas del poblado y el crecimiento del mismo.

La ubicación de la Planta de Asfalto 2 está planificada en el sitio conocido como El Chorro 2 (710491.00; 9456825.00). El área disponible en esta escombrera es de 193700.00 m<sup>2</sup>. Se escogió este lugar principalmente porque es un área sumamente amplia, su destino final es una escombrera y por su cercanía a la vía materia del proyecto.

Es necesario constructivamente que estas escombreras (Isimanchi y El Chorro 2) sean las primeras en irse conformando las plataformas, para que en el momento dado, sean los lugares donde se alojen las plantas asfálticas. Una vez concluidos los trabajos de asfaltado, el retiro o desmontaje de las plantas de asfalto se realizará bajo los parámetros ambientales vigentes y se deberá cumplir las medidas estipuladas en el EIA. Las plantas de asfalto tendrán una producción de 100 t/h y estarán implantadas en un área de 4000 m<sup>2</sup>, donde se instalarán adicionalmente, la planta trituradora, el acopio del material, la tolva para hormigones y el silo para cemento. Cordero Cia Ltda. 2019.

### Carpeta de Concreto Asfáltico

Se someterá a la aprobación de la Fiscalización, con suficiente anticipación a la iniciación de los trabajos, la fórmula de mezcla asfáltica en obra, la que deberá cumplir las especificaciones establecidas. Una vez aprobada una fórmula de mezcla, el contratista suministrará una mezcla asfáltica que cumpla con las proporciones y demás características fijadas en aquélla.

### 3.3.8. Señalización

Se procederá a la señalización temporal e información y seguridad antes de iniciar cualquier actividad, de acuerdo con las condiciones exigidas en el pliego de condiciones y de acuerdo al Manual del MTOP.

La naturaleza de la obra implica no centrarse solo en el mantenimiento de señales, sino también en el cumplimiento de todas las recomendaciones formuladas en el desarrollo del trabajo en el pliego de condiciones.

Al inicio de los trabajos y también a lo largo del desarrollo de la obra, existirá la ejecución de varios desvíos y caminos de servicio diseñados para reemplazar ciertos tramos de las carreteras que tendrán que ser interrumpidos por la ejecución, además de otros accesos provisionales que tendrán que ser construidos para esto. Los trabajos de apertura de accesos se ejecutarán con un tractor *bulldozer* de orugas y una motoniveladora, además de compactadores pata de cabra y rodillo liso y volquetas necesarias que permitan tener una plataforma adecuada para la circulación de los vehículos. El mantenimiento de estos desvíos será continuo y de acuerdo a la necesidad de la obra. Estos desvíos se construirán de acuerdo al Manual del MTOP.

Hay mínimas opciones para desvíos debido a la carencia de vías alternas en la región, con excepción de los poblados alrededor de Zumba, por lo tanto, será necesaria una planificación cuidadosa de cierres de vías. Se mantendrá la continuidad y fluidez del tránsito para reducir al mínimo las molestias que se ocasionen a los usuarios por la ejecución de las obras. Se extremarán las precauciones para prevenir y evitar accidentes de cualquier naturaleza, ya sea por motivos de las obras o por movimientos de maquinarias, equipos o abastecimiento de materiales y combustibles. Se coordinarán y solventarán estos problemas a través de la cuadrilla de banderilleros, organizando la circulación del tráfico adecuadamente.

Si durante la ejecución de los trabajos se produjese la obstrucción de los carriles de circulación, se tomarán las precauciones necesarias y se adoptarán medidas para mantener en operación la vía.

Desvíos provisionales que afecten directamente a una casa deben ser evitados cuando sea posible. Un reasentamiento temporal será ofrecido en los casos donde un desvío afecte a una casa directamente por la presencia de maquinaria, materiales y movimiento de tierras, que ponga en riesgo la casa y los habitantes,

Se colocará la señalización provisional en cada ocasión que se ejecuten desvíos. Para su colocación se utilizarán los equipos destinados para ello. El personal encargado será el responsable del montaje, mantenimiento de esta señalización provisional. La vía debe permanecer operable durante su construcción, por tal razón, previo al inicio de cualquier trabajo se observará que esté dispuesta toda la señalización necesaria para el control del tráfico con señalética consistente en barreras plásticas, señales verticales, cuadrillas de banderilleros y paneles luminosos con funcionamiento a base de energía solar o batería. Estos dispositivos de señalización y de protección de obra se mantendrán hasta la terminación del trabajo, de acuerdo a lo señalado en el contrato y normas aplicables.

Se considerará el uso de señalamiento dinámico de mensajes variables, el cual permitirá informar a los usuarios de la vía sobre las condiciones de tráfico en la zona de obra. Estas señales serán móviles, de tal forma que se puedan colocar en diferentes zonas del tramo e informar oportunamente a los usuarios. El funcionamiento de los dispositivos será durante las 24 horas del día.

### 3.3.9. Presupuesto General

El presupuesto se presenta en el siguiente cuadro:

Cuadro 10. Presupuesto General de Construcción

PRESUPUESTO DE CONSTRUCCIÓN				
DESCRIPCIÓN DEL RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
TERRACERIA				45,849,043.09
DRENAJE				6,819,387.8

CALZADA				9,549,298.6
ESTABILIZACION TALUDES				22,242,672.2
PUENTES				10,000,000.0
SEÑALIZACION				3,655,895.9
AMBIENTALES				9,383,702.4
<b>TOTAL:</b>				<b>107,500,000.00</b>

Fuente: Constructora Cordero CIA. LTDA.

### 3.3.10. Restauración y Revegetación.

Se procederá con las tareas de restauración y revegetación en una manera progresiva cuando las obras de construcción de la vía se hayan completado. Se retirará chatarra, escombros y equipos y se procederá con la reformatión geomorfológica, restauración de la cubierta de suelo vegetal y revegetación con especies nativas, a fin de garantizar la no exposición del área a procesos erosivos.

El movimiento de tierra para la construcción de la vía genera un cambio en la geomorfología y la pérdida de la capa de suelo superficial (*top soil*). Se tratará de recuperar en la medida de lo posible las geoformas del terreno, pero la prioridad es garantizar la estabilidad geotécnica de los taludes y rellenos. Las medidas generales de restauración incluyen:

- Realizar las actividades de restauración una vez que las áreas hayan sido liberadas de las actividades del proyecto.
- Diseñar y crear geoformas similares al ambiente en cortes y depósitos de suelo o roca, así como en canales o llanuras impactados por la construcción, siempre asegurando su estabilidad geotécnica.
- Preparar el subsuelo cuando sea necesario por medio de técnicas mecánicas de compactación o aflojamiento y aireación.
- Utilizar el desecho orgánico de desbroce en la reconfiguración y reacondicionamiento de la fertilidad de suelos para procurar una revegetación natural o asistida y procesos de sucesión.
- Instalar estructuras de control de erosión para mantener la capa fértil durante los procesos de revegetación.

El proyecto requiere la limpieza de la vegetación nativa y de la capa fértil (hábitat sensible) que existe en la zona del proyecto. El impacto a la vegetación y la pérdida de hábitat se considera un impacto significativo en el diseño de la carretera. El diseño de la carretera y su DDV se deben optimizar para minimizar los impactos a la vegetación, especialmente en Hábitat Crítico.

Las acciones específicas de revegetación necesitan ser diseñadas para el suelo específico y las condiciones de pendiente y elevación encontradas en el lugar de revegetación. La revegetación natural de las áreas intervenidas es un proceso ecológico natural. Las actividades humanas incrementan el riesgo de que especies exóticas (aquellas que se encuentran fuera de su área natural de distribución) se establezcan en zonas intervenidas y se transformen en una amenaza para la biodiversidad, equilibrio ecológico natural y conservación de los ecosistemas, lo que las convierte en especies exóticas invasoras. La Supervisión Ambiental y el Monitor Biólogo implementarán medidas para alertar sobre el riesgo de estas especies y reducir la probabilidad de su introducción en la zona del proyecto. Solamente se utilizarán especies nativas para la revegetación.

Las medidas generales para la revegetación y restauración de las zonas afectadas incluyen:

- Se coleccionarán y almacenarán semillas con potencial uso para el desarrollo de viveros para la reproducción sexual de especies nativas.
- La siembra de plantas nativas se realizará preferiblemente en la capa fértil recolectada de las mismas unidades de vegetación y sitios geográficos. Este suelo podría contener semillas nativas que podrían germinar.

- Se colectarán y utilizarán partes vegetativas para la reproducción asexual de especies de interés para los procesos de revegetación.
- Rescatar de las áreas de desbroce las plantas arbóreas, arbustivas y epífitas en proceso de crecimiento para ser llevadas al vivero para la posterior trasplantación en áreas intervenidas.
- Intentar, de ser factible el trasplante directo de las plántulas, con sus raíces y pan de tierra, desde el sitio de regeneración, inmediatamente, al sitio de revegetación, en días de baja luminosidad y presencia de lluvias frecuentes y leves.
- Las plántulas deben tener un tamaño mínimo para asegurar la supervivencia durante el transporte y el sembrado, así como el éxito en el sitio de revegetación
- Realizar la revegetación con las especies rescatadas/ recolectadas durante las actividades de limpieza y desbroce y que fueron depositadas en los viveros.
- No se utilizará en los procesos de revegetación y reforestación especies no-nativas o invasivas.
- Evitar, en la medida de lo posible, el uso de plaguicidas, insecticidas, herbicidas o fertilizantes para el control de plagas, vectores y vegetación. Su uso restringido será autorizado únicamente por el Supervisor Ambiental.
- Se cubrirá con material orgánico las superficies en el talud y las zonas planas.

### 3.4. Análisis de Alternativas

En lo que corresponden evaluación de las alternativas desde el punto de vista ambiental, se ha considerado realizar a través de un análisis de criterios múltiples, a tres alternativas establecidas dentro del estudio a fin de establecer cuál es la alternativa ambientalmente más viable.

El análisis de alternativas, realiza un análisis comparativo de las alternativas de infraestructura vial para el IV eje vial tramo II: Bellavista- Zumba – La Balsas que se proponen para el proyecto seleccionado.

Las alternativas de infraestructura vial, para el IV eje vial tramo II: Bellavista - Zumba-La Balsa que se utilizaron para la selección de la alternativa con viabilidad ambiental para construir son las que se detallan a continuación:

- **Alternativa 1.**

Corresponde a la alternativa establecida en el estudio realizado en el 2002 por parte de *la Consultora VIASTRA-GEOVIAL, a la cual se le estima su actualización considerando los valores de diseño absolutos para una vía clase IV, recomendadas en las normas de diseño geométrico 2003.*

Es necesario manifestar que, en los estudios del año 2002, se ha tratado en lo posible de adaptar la línea de diseño la carretera existente, mejorando en el plano horizontal eliminando y mejorando curvas, se ha usado en general de Radio mínimo permisible o radios mayores aplicando normas absolutas de la carretera clase IV, por la dificultad de la topografía y la misma vía existente, las obras antes se han proyectado en general condicionada a la línea de gradiente de proyecto horizontal.

Se caracteriza por ser una clase de vía IV con una longitud de 52.99 km la misma que se desarrolla un tipo de terreno montañoso cuyo ancho de calzada sería de 7.20 m y cuneta de 0.8 metros, la clase pavimento sería una carpeta asfáltica de 5 cm se construiría tres nuevos puentes, todo esto en base al tránsito promedio diario anual de diseño que se tomó para el año 2021 que es de 186 vehículos.

- **Alternativa 2.**

La segunda alternativa corresponde a los estudios realizados por la consultora SCG Ingeniería Cía. Ltda., cuyos valores de diseño corresponden a una vía de clase III. En general la carretera

actual Bellavista-zumba-la Balsa es una vía que presenta vacas características geométricas, por lo que ambos estudios proponen un mejoramiento del diseño geométrico, a considerar.

En este estudio se conserva el alineamiento horizontal desde Bellavista hasta el kilómetro 11 en el sector del Progreso, continuando una variante hasta el Puente Internacional de la Balsa, en su diseño se han aplicado las normas absolutas para una vía clase III, mejorando notablemente las condiciones de confort y seguridad.

La segunda alternativa se caracteriza por ser de clase III con una longitud de 49.20 km cuyo terreno es montañoso y se proyectó un ancho de calzada de 9,20 m, con cunetas de 1 m siendo su pavimento una carpeta asfáltica de 7.5 cm, desarrollándose a la par ocho nuevos puentes, cuya base de diseño se tomó del tránsito promedio diario anual de 491 vehículos establecidos para el año 2032.

- **Alternativa 3**

La topografía de la vía en toda su extensión, corresponde a un tipo de terreno montañoso difícil. Se han seguido los siguientes criterios a lo largo del proyecto en el alineamiento horizontal y vertical.

Se ha tratado en lo posible de adaptar la línea de diseño a la carretera existente, En toda la vía, mejorándola en el plano horizontal o eliminando y mejorando curvas. Siempre se ha llevado el eje guardando la media vía para que no se generen rellenos transversales, imposibles de construir adecuadamente.

Se ha tomado en cuenta de modo preferencial la seguridad del tránsito, a fin de permitir una operación fácil y segura de los vehículos. Se usa, en general, el radio mínimo permisible o radios mayores aplicando normas absolutas de carretera clase IV, por la dificultad de la topografía y la misma vía existente.

La vía existente se caracteriza por ser de clase V, posee una longitud de 52 km, el tipo de terreno donde se desarrolla es montañoso, siendo el ancho de calzada de 5 metros a 6 m las mismas que no poseen cunetas, siendo el pavimento de lastre con un espesor de 10 cm, el tramo se caracteriza por contar con dos puentes y poseer un tráfico promedio diario anual de 125 vehículos.

Las tres alternativas que se plantean ejecutar con respecto al proyecto de estructura vial de IV eje vial tramo II: Bellavista-Zumba-La Balsa, son ambientalmente viables, puesto que presenta resultados más satisfactorios que la no acción ya que se pretende con el proyecto de infraestructura vial mejorar las actuales condiciones de funcionalidad, servicio y seguridad del IV eje vial. A través del análisis de alternativas, se establece que la alternativa tres, es la que genera menores impactos socio ambientales en el área de influencia del proyecto, esto se debe en gran medida a que en un 80% el trazado actual y al existir un 20% en el cual se realizará una construcción de una vía nueva.

Los impactos ambientales que se generarán por la construcción de la obra son en su gran mayoría temporales, ya que una vez que concluir los trabajos de su ejecución desaparecerán y los beneficios ambientales y socioeconómicos para los habitantes serán permanentes significativos ya que mejorar el tránsito vehicular del norte del Perú y del sur del Ecuador al contar con una vía con estándares internacionales al servicio de la comunidad

### **3.5. Áreas de Influencia**

La determinación de las áreas de influencia para el proyecto vial está dada por el alcance geográfico de los cambios o alteraciones (impactos); así, se tiene dos niveles de análisis o dos tipos de áreas de influencia: directa (AID) e indirecta (AII), considerando para el efecto los impactos directos e indirectos que causen o pueda causar el proyecto en sus fases de

construcción, operación, mantenimiento y cierre. Esta determinación constituirá el ámbito técnico del estudio.

La determinación de áreas sensibles se efectuará en función de lo establecido en el diagnóstico ambiental, con el objetivo de permitir identificar zonas con sensibilidad física, biótica o social que requieran un manejo especial.

Se considera que el área de influencia ambiental está compuesta por:

- ✓ Área de influencia directa,
- ✓ Área de influencia indirecta.

Las cuales están conformadas por áreas categorizadas para cada componente esto es:

- ✓ Área de influencia física (abiótica)
- ✓ Área de influencia ecológica (biótica),
- ✓ Área de influencia Socio económica (antrópica)

### **3.5.1. Área de Influencia Directa (AID)**

El AID en la etapa de construcción estará conformada por una faja de 100 m a cada lado del eje de la vía, más el área de los elementos de apoyo como, planta de hormigón que se encuentran dentro del área de influencia directa del proyecto y representa una superficie total de 1040 ha. Esta superficie corresponde a las zonas de implantación del proyecto, para su determinación se analizarán todas aquellas acciones (vías de acceso, descargas, vertidos, emisiones, etc.), cuyas incidencias se desarrollen dentro de una extensión adscrita a las unidades que conforman el proyecto, considerándose además las superficies influenciadas directamente por las actividades a realizar para la ejecución del mismo.

En la mencionada área operará la maquinaria pesada, circularán volquetas, se instalará el taller mecánico de avanzada para reparaciones menores, trabajarán obreros y se llevarán a cabo las actividades constructivas, con alcance a las laterales del proyecto de infraestructura vial, a esta superficie se la ha denominado como área de afectación y representa 124 ha, la misma que sirve de base para la identificación y evaluación de los impactos ambientales del proyecto de infraestructura vial.

Dentro del Área de Influencia Directa del proyecto es donde serán perceptibles los impactos ambientales positivos y negativos, pero el área de afectación será en la cual se generarán los mayores impactos negativos por las actividades de movimiento de tierras, estabilización de taludes, conformación de escombreras, transporte de material de excavación, transporte de suelo seleccionado para mejoramiento, material de subbase, base y carpeta asfáltica.

En el Anexo 1. Mapa 13, se presenta el mapa del área de influencia directa para la etapa de construcción.

### **3.5.2. Área de Influencia Indirecta (AII)**

El proyecto de estructura vial del presente estudio constituye un tramo de vital importancia para la movilidad entre las comunidades del IV eje vial del Tramo II: Bellavista – Zumba – La Balsa y las provincias de la Zona 7 El Oro, Loja y Zamora Chinchipe y el norte del Perú; por lo tanto el área de influencia indirecta, tiene un alcance regional e internacional; pero para efectos del presente estudio se considera las parroquias de Zumba, El Chorro, La Chonta y Pucapamba, pertenecientes al Cantón Chinchipe, provincia de Zamora Chinchipe, cuyos habitantes son los más beneficiados por la construcción del proyecto de infraestructura vial que permitiría mejorar las condiciones de funcionalidad, servicio y seguridad en la circulación de los vehículos motorizados en el tramo II: Bellavista – Zumba – La Balsa y el sur del país.

El AII resulta de la suma de la superficie de la parroquias de Zumba 442607 ha, El Chorro 1485 ha, y Pucapamba 2202 ha; es decir 46294 Ha. En el Anexo 1. Mapa 14, se presenta el mapa del área de influencia indirecta para la etapa de construcción

El impacto benéfico está dirigido a todos los usuarios de la vía por la cual se movilizan pasajeros, bienes y servicios.

#### CAPITULO IV. MARCO LEGAL ADMINISTRATIVO Y AMBIENTAL

El estudio de Impacto Ambiental de la **Rehabilitación, rectificación y mejoramiento del IV eje vial tramo II: Bellavista – Zumba – La Balsa** ha sido elaborado en el marco de la constitución de la República del Ecuador establecida mediante registro oficial 449 del 20 de octubre de 2008 y del código orgánico del ambiente con registro oficial 983 del 12 de abril de 2017 con modificación del 21 de agosto de 2018, normas ambientales, leyes y reglamentos que tienen relación con el proyecto de infraestructura vial. A continuación, el marco legal en el ámbito general del proyecto de infraestructura vial y administrativa institucional ambiental.

##### 4.1. Marco Legal (Ecuador - BID)

Se relaciona el marco legal ambiental al conjunto de normas que interactúan entre sí y están conectadas en base a principios de aplicación general, las mismas que se refieren a las normas reglamentos y decretos del que regulan el componente ambiental dictadas por el poder legítimo del Estado en el Cuadro 11 a continuación:

**Cuadro 11.** Marco Legal Ambiental

<p><b>a. CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR</b></p>	<p><b>TITULO II DERECHOS</b></p> <p><b>Art. 1.-</b> El Ecuador es un Estado constitucional de derechos y justicia, social, democrático, soberano, independiente, unitario, intercultural, plurinacional y laico. Se organiza en forma de república y se gobierna de manera descentralizada. La soberanía radica en el pueblo, cuya voluntad es el fundamento de la autoridad, y se ejerce a través de los órganos del poder público y de las formas de participación directa previstas en la Constitución. Los recursos naturales no renovables del territorio del Estado pertenecen a su patrimonio inalienable, irrenunciable e imprescriptible.</p> <p><b>Art. 14.-</b> Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, <i>sumak kawsay</i>. 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</p> <p><b>Art. 73.-</b> 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.</p>
<p><b>b. TRATADOS CONVENIOS INTERNACIONALES</b></p> <p style="text-align: right;"><b>Y</b></p>	<p><b>1. Convenio de Basilea</b></p> <p>El literal a) del numeral 2 del artículo 4 del Convenio de Basilea, sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y eliminación, establece que cada Parte tomará las medidas apropiadas para reducir al mínimo la generación de desechos peligrosos y otros desechos en ella, teniendo en cuenta los aspectos sociales, tecnológicos y económicos</p> <p>El literal b) del numeral 2 del artículo 4 del Convenio de Basilea, establece que cada Parte tomará las medidas apropiadas para establecer instalaciones adecuadas de eliminación para el manejo ambientalmente racional de los desechos peligrosos y otros desechos, cualquiera que sea el lugar donde se efectúa su</p>

	<p>eliminación que, en la medida de lo posible, estará situado dentro de ella;</p> <p>El literal c) del numeral 2 del artículo 4 del Convenio de Basilea, establece que cada Parte velará por que las personas que participen en el manejo de los desechos peligrosos y otros desechos dentro de ella adopten las medidas necesarias para impedir que ese manejo dé lugar a una contaminación y, en caso que se produzca ésta, para reducir al mínimo sus consecuencias sobre la salud humana y el medio ambiente;</p> <p><b>2. Convenio de Estocolmo</b></p> <p><b>Art. 1</b> Cada Parte: (a) Prohibirá y/o adoptará las medidas jurídicas y administrativas que sean necesarias para eliminar: (i) Su producción y utilización de los productos químicos enumerados en el anexo A con sujeción a las disposiciones que figuran en ese anexo; y (ii) Sus importaciones y exportaciones de los productos químicos incluidos en el anexo A de acuerdo con las disposiciones del párrafo 2, y (b) Restringirá su producción y utilización de los productos químicos incluidos en el anexo B de conformidad con las disposiciones de dicho anexo.</p> <p><b>Art. 2.-</b> literal a. Proteger la salud humana y el medio ambiente tomando las medidas necesarias para reducir a un mínimo o evitar las liberaciones;</p> <p><b>3. Convenio de Rotterdam</b></p> <p><b>Art. 1.-</b> El objetivo del presente Convenio es promover la responsabilidad compartida y los esfuerzos conjuntos de las Partes en la esfera del comercio internacional de ciertos productos químicos peligrosos a fin de proteger la salud humana y el medio ambiente frente a posibles daños y contribuir a su utilización ambientalmente racional, facilitando el intercambio de información acerca de sus características, estableciendo un proceso nacional de adopción de decisiones sobre su importación y exportación y difundiendo esas decisiones a las Partes.</p>
<p><b>c. CÓDIGO ORGÁNICO DEL AMBIENTE (COA)</b></p>	<p><b>TITULO II DE LOS DERECHOS, DEBERES Y PRINCIPIOS AMBIENTALES</b></p> <p><b>Art. 5.-</b> Derecho de la población a vivir en un ambiente sano. El derecho a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado comprende, entre otros puntos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. La conservación, preservación recuperación de los recursos hídricos, cuencas hidrográficas y caudales ecológicos asociados al ciclo hidrológico;</li> <li>5. La conservación y uso sostenible del suelo que prevenga la erosión, la degradación, la desertificación y permita su restauración;</li> <li>6. La prevención, control y reparación integral de los daños ambientales;</li> <li>7. La obligación de toda obra, proyecto o actividad, en todas sus fases, de sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental;</li> </ol> <p><b>TITULO I DE LA CONSERVACION DE LA BIODIVERSIDAD</b></p> <p><b>Art. 29.-</b> Regulación de la biodiversidad. El presente título regula la conservación de la biodiversidad, el uso sostenible de sus componentes. Asimismo, regula la identificación, el acceso y la valoración de los bienes y los servicios ambientales</p>
<p><b>d. CÓDIGO ORGÁNICO</b></p>	<p>Promulgado el 15 de octubre del 2010 tiene como principios:</p>

<p><b>DE ORGANIZACIÓN TERRITORIAL, AUTONOMÍA Y DESCENTRALIZACIÓN (COOTAD)</b></p>	<p>a) La descentralización de actividades del gobierno central a los Gobiernos Autónomos Descentralizados o GADS para lo cual asigno competencias específicas a Consejos Provinciales (gestión ambiental provincial), municipios (uso y ocupación del suelo) y Juntas parroquiales</p> <p>b) Y, la desconcentración de actividades de los Ministerios y entidades públicas a nivel de 9 regiones del país.</p> <p>El inciso segundo del artículo 136 del Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización, establece que corresponde a los gobiernos autónomos descentralizados provinciales gobernar, dirigir, ordenar, disponer, u organizar la gestión ambiental, la defensoría del ambiente y la naturaleza, en el ámbito de su territorio; estas acciones se realizarán en el marco del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental y en concordancia con las políticas emitidas por la Autoridad Ambiental Nacional</p>
<p>e. <b>CÓDIGO ORGÁNICO INTEGRAL PENAL (COIP)</b></p>	<p><b>CAPÍTULO CUARTO. Delitos contra el ambiente y la naturaleza o Pacha Mama</b>  <b>SECCIÓN PRIMERA</b>  <b>Delitos contra la biodiversidad Artículo 245.- Invasión de áreas de importancia ecológica.</b> - La persona que invada las áreas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas o ecosistemas frágiles, será sancionada con pena privativa de libertad de uno a tres años.  Se aplicará el máximo de la pena prevista cuando:  1. Como consecuencia de la invasión, se causen daños graves a la biodiversidad y recursos naturales.  2. Se promueva, financie o dirija la invasión aprovechándose de la gente con engaño o falsas promesa</p>
<p>f. <b>CÓDIGO ORGÁNICO INTEGRAL PENAL (COIP)</b></p>	<p><b>CAPÍTULO CUARTO. Delitos contra el ambiente y la naturaleza o Pacha Mama</b>  <b>SECCIÓN PRIMERA</b>  <b>Delitos contra la biodiversidad</b>  <b>Artículo 245.- Invasión de áreas de importancia ecológica.</b> - La persona que invada las áreas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas o ecosistemas frágiles, será sancionada con pena privativa de libertad de uno a tres años. Se aplicará el máximo de la pena prevista cuando:  1. Como consecuencia de la invasión, se causen daños graves a la biodiversidad y recursos naturales.  2. Se promueva, financie o dirija la invasión aprovechándose de la gente con engaño o falsas promesa</p>
<p>g. <b>LEY ORGÁNICA DE RECURSOS HÍDRICOS, USOS Y APROVECHAMIENTO DEL AGUA</b></p>	<p><b>Artículo 1.-</b> Naturaleza jurídica. Los recursos hídricos son parte del patrimonio natural del Estado y serán de su competencia exclusiva, la misma que se ejercerá concurrentemente entre el Gobierno Central y los Gobiernos Autónomos Descentralizados, de conformidad con la Ley.  El agua es patrimonio nacional estratégico de uso público, dominio inalienable, imprescriptible, inembargable y esencial para la vida, elemento vital de la naturaleza y fundamental para garantizar la soberanía alimentaria.  <b>Artículo 2.-</b> Ámbito de aplicación. La presente Ley Orgánica regirá en todo el territorio nacional, quedando sujetos a sus normas las personas, nacionales o extranjeras que se encuentren en él.  <b>Artículo 3.-</b> Objeto de la Ley. El objeto de la presente Ley es garantizar el derecho humano al agua así como regular y</p>

	<p>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.</p>
<p><b>h. NORMATIVA SOBRE RECURSOS HÍDRICOS</b></p>	<p>La ley de Aguas regula el aprovechamiento de las aguas marítimas, superficiales, subterráneas y atmosféricas del territorio nacional, en todos sus estados físicos y formas. La limitación y regulación del uso de las aguas a los titulares de un derecho de aprovechamiento, corresponde a la Secretaría Nacional del Agua SENAGUA.</p> <p>La Ley de Aguas vigente fue publicada en el Registro Oficial 69 del 30 de mayo de 1969, codificada el 2004-016, y publicada en el Registro Oficial 339 del 20 de mayo del 2004.</p> <p>Esta Ley permite el uso adecuado del recurso agua, instaura los mecanismos de control para evitar la contaminación del recurso. Las entidades competentes determinarán las acciones que podrían causar impacto sobre este recurso e instaura los mecanismos para prevenir y evitar alteraciones de los componentes principales del agua.</p> <p>En el Capítulo II De la Contaminación se indica “Prohíbese toda contaminación de las aguas que afecte a la salud humana o al Desarrollo de la flora o de la fauna” art. 22. SENAGUA concede la Concesión del uso del agua según la ley de Aguas y su Reglamento.</p>
<p><b>i. LEY ORGÁNICA DE SALUD</b></p>	<p><b>Capítulo I. Derecho a la Salud</b></p> <p><b>Art. 1.-</b> La presente Ley tiene como finalidad regular las acciones que permitan efectivizar el derecho universal a la salud consagrado en la Constitución Política de la República y la ley. Se rige por los principios de equidad, integralidad, solidaridad, universalidad, irrenunciabilidad, indivisibilidad, participación, pluralidad, calidad y eficiencia; con enfoque de derechos, intercultural, de género, generacional y bioético.</p> <p><b>Capítulo V. Salud y seguridad en el trabajo</b></p> <p><b>Art. 117.-</b> La autoridad sanitaria nacional, en coordinación con el Ministerio de Trabajo y Empleo y el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, establecerá las normas de salud y seguridad en el trabajo para proteger la salud de los trabajadores.</p> <p><b>Art. 118.-</b> 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.</p>
<p><b>j. ACUERDO MINISTERIAL 103</b></p>	<p><b>Capítulo I.</b> Definición y ámbito de aplicación del Proceso de Participación Social (PPS). <b>Artículo 1.-</b> Entiéndase por Proceso de Participación Social las acciones mediante las cuales la Autoridad Ambiental Competente informará a la población sobre la posible realización de proyectos, obras o actividades, así como sobre los posibles impactos socio-ambientales esperados y la pertinencia de las acciones a tomar, con la finalidad de recoger sus opiniones y observaciones, e incorporar en los Estudios Ambientales aquellas que sean técnica y económicamente viables.</p> <p><b>Artículo 2.-</b> El Proceso de Participación Social (PPS) se realizará de manera obligatoria en todos los proyectos, obras o actividades que para su regularización requieran de un Estudio</p>

	<p>Ambiental.</p> <p>La Autoridad Ambiental Nacional a través del Sistema Único de Información Ambiental determinará el procedimiento de Participación Social a aplicar, el mismo que podrá desarrollarse con facilitador o sin Facilitador Socio-ambiental de acuerdo al nivel de impacto del proyecto, obra o actividad.</p> <p><b>Artículo 3.-</b> La Autoridad Ambiental Nacional se encargará del control y administración institucional de los Procesos de Participación Social (PPS) en aquellos proyectos o actividades en los que interviene como autoridad competente.</p>
<p><b>k. LEY ORGÁNICA DE TRANSPORTE TERRESTRE, TRÁNSITO Y SEGURIDAD VIAL</b></p>	<p><b>Art. 2.-</b> La presente Ley se fundamenta en los siguientes principios generales: el derecho a la vida, al libre tránsito y la movilidad, la formalización del sector, lucha contra la corrupción, mejorar la calidad de vida del ciudadano, preservación del ambiente, desconcentración y descentralización interculturalidad e inclusión a personas con discapacidad. En cuanto al transporte terrestre, tránsito y seguridad vial, se fundamenta en: la equidad y solidaridad social, derecho a la movilidad de personas y bienes, respeto y obediencia a las normas y regulaciones de circulación, atención al colectivo de personas vulnerables, recuperación del espacio público en beneficio de los peatones y transportes no motorizados y la concepción de áreas urbanas o ciudades amigables.</p> <p><b>Art. 3.-</b> El Estado garantizará que la prestación del servicio de transporte público se ajuste a los principios de seguridad, eficiencia, responsabilidad, universalidad, accesibilidad, continuidad y calidad, con tarifas socialmente justas</p> <p><b>Art. 5.-</b> El Estado, a través de la Agencia Nacional de Regulación y Control del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, controlará y exigirá la capacitación integral, permanente, la formación y tecnificación a conductoras y conductores profesionales y no profesionales y el estricto cumplimiento del aseguramiento social.</p> <p><b>Art. 6.-</b> El Estado es propietario de las vías públicas, administrará y regulará su uso</p>
<p><b>I. LEY ORGÁNICA DEL SISTEMA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA VIAL DEL TRANSPORTE TERRESTRE (RO NO. 988 05MAYO2017)</b></p>	<p><b>Art. 13.-</b> Proyectos. La infraestructura del transporte terrestre se desarrollará a través de la elaboración de proyectos integrales, que contendrán la documentación necesaria para hacer factible su ejecución, de conformidad con la ley, reglamentos y demás normas vigentes. En caso de tener incidencia en la red vial estatal, el ministerio rector revisará y aprobará la prefactibilidad y factibilidad de los proyectos de infraestructura vial. Todos los proyectos de infraestructura vial, sean nuevos o que supongan la intervención o modificación de anteriores, deberán incluir los estudios de impacto ambiental, social y de seguridad vial de acuerdo con la normativa aplicable para el efecto emitida por la autoridad competente. Se considerarán además las afectaciones sobre el hábitat construido a los predios y las medidas necesarias para compensar a los propietarios de los mismos.</p>
<p><b>m. LEY DE PATRIMONIO CULTURAL</b></p>	<p><b>Art. 7.-</b> Declárense bienes pertenecientes al Patrimonio Cultural del Estado los comprendidos en las siguientes categorías: Literal a:</p>

	<p>Los monumentos arqueológicos muebles e inmuebles, tales como: objetos de cerámica, metal, piedra o cualquier otro material pertenecientes a la época prehispánica y colonial; ruinas de fortificaciones, edificaciones, cementerios y yacimientos arqueológicos en general; así como restos humanos, de la flora y de la fauna, relacionados con las mismas épocas.</p> <p><b>Art. 9.-</b> A partir de la fecha de vigencia de la presente Ley, son patrimonio del Estado los bienes arqueológicos que se encontraren en el suelo o el subsuelo y en el fondo marino del territorio ecuatoriano sean estos objetos de cerámica, metal, piedra o cualquier otro material perteneciente a las épocas prehispánica y colonial, incluyéndose restos humanos o de la flora y de la fauna relacionados con las mismas épocas, no obstante el dominio que tuvieran las instituciones públicas o privadas, comprendiendo a las sociedades de toda naturaleza o particulares, sobre la superficie de la tierra donde estuvieren o hubieren sido encontrados deliberadamente o casualmente</p>
n. REGLAMENTO PARA EL MANEJO DE LOS DESECHOS SÓLIDOS	<p><b>TITULO III</b> <b>CAPITULO I DISPOSICIONES GENERALES</b> <b>Art. 12.-</b> Del manejo de las basuras fuera del perímetro urbano de los Cantones. El manejo de las basuras generadas fuera del perímetro urbano de los municipios estará a cargo de sus productores, quienes deberán cumplir las disposiciones del presente Reglamento y las demás relacionadas con la protección del medio ambiente.</p>
o. REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO	<p><b>Título I DISPOSICIONES GENERALES</b> <b>Art. 1.-</b> ÁMBITO DE APLICACIÓN.- Las disposiciones del presente Reglamento se aplicarán a toda actividad laboral y en todo centro de trabajo, teniendo como objetivo la prevención, disminución o eliminación de los riesgos del trabajo y el mejoramiento del medio ambiente de trabajo. <b>Art. 11.-</b> OBLIGACIONES DE LOS EMPLEADORES.- Son obligaciones generales de los personeros de las entidades y empresas públicas y privadas, los quince numerales presentes en el presente artículo. <b>Art. 13.-</b> OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES.- Son obligaciones de los trabajadores de las entidades y empresas públicas y privadas, los ocho numerales presentes en el presente artículo.</p>
p. REGLAMENTO AMBIENTAL DE ACTIVIDADES HIDROCARBURÍFERAS (RAOHE)	<p><b>CAPITULO III DISPOSICIONES GENERALES</b> El artículo 25 del presente reglamento dispone de literales (a, b, c, d, e. f. g.) para el manejo y almacenamiento de combustibles y petróleo, que son de carácter obligatorio.</p>
q. REGLAMENTO DE LA SEGURIDAD PARA LA CONSTRUCCIÓN DE OBRAS PÚBLICAS	<p><b>Art. 150.-</b> Los constructores y contratistas respetarán las ordenanzas municipales y la legislación ambiental del país, adoptarán como principio la minimización de residuos en la ejecución de la obra. Entran dentro del alcance de este apartado todos los residuos (en estado líquido, sólido o gaseoso) que genere la propia actividad de la obra y que en algún momento de su existencia pueden representar un riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores o del medio ambiente. <b>Art. 151.-</b> Los constructores y contratistas son los responsables de la disposición e implantación de un plan de gestión de los residuos generados en la obra o centro de trabajo que garantice el cumplimiento legislativo y normativo vigente.</p>
r. REGLAMENTO INTERMINISTERIAL	<p><b>Art. 33.-</b> Toda persona natural o jurídica, pública o privada, nacional o extranjera que realice recolección externa, transporte</p>

<p><b>PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE DESECHOS SANITARIOS ACUERDO MINISTERIAL NO. 00005186</b></p>	<p>diferenciado externo, almacenamiento temporal externo, tratamiento externo y/o disposición final de los desechos sanitarios peligrosos; reportarán, mediante la declaración anual, la información generada por la gestión de los desechos peligrosos, durante los diez (10) primeros días del mes de diciembre de cada año, a la Autoridad Ambiental competente. La declaración anual estará respaldada por la documentación respectiva, conforme lo dispuesto en el numeral 6.1 del Acuerdo Ministerial No. 026, publicado en el Segundo Suplemento del Registro Oficial No. 334 de 12 de mayo de 2008 o en la norma que lo sustituya.</p>
<p><b>s. REGLAMENTO DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS</b></p>	<p><b>Extintores Portátiles Contra Incendios</b>  <b>Art. 29.-</b> Todo establecimiento de trabajo, comercio, prestación de servicios, alojamiento, concentración de público, parqueaderos, industrias, transportes, instituciones educativas públicas y privadas, hospitalarios, almacenamiento y expendio de combustibles, productos químicos peligrosos, de toda actividad que representen riesgos de incendio; deben contar con extintores de incendio del tipo adecuado a los materiales usados y a la clase de riesgo.  <b>Reserva De Agua Exclusiva Para Incendios</b>  <b>Art. 42.-</b> Se construirá una cisterna exclusiva para incendios, en el lugar graficado en los planos aprobados; con materiales resistentes al fuego y que no puedan afectar la calidad del agua.  <b>Paredes Y Muros Corta Fuegos</b>  <b>Art. 49.-</b> De acuerdo con el tipo de proyecto o uso se colocará estratégicamente, estructuras que tienen la finalidad de aislar, confinar las áreas o sectores de incendios, evitando la propagación del fuego, de conformidad a las normas vigentes.</p>
<p><b>t. ACUERDO MINISTERIAL 134 DE 25 DE SEPTIEMBRE DE 2012 (INVENTARIO FORESTAL)</b></p>	<p>Mediante Acuerdo Ministerial 134 publicado en el Suplemento del Registro Oficial No. 812 de 18 de octubre de 2012, se reforma el Acuerdo Ministerial No. 076, publicado en Registro Oficial Segundo Suplemento No. 766 de 14 de agosto de 2012, se expidió la Reforma al artículo 96 del Libro III y artículo 17 del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente, expedido mediante Decreto Ejecutivo No. 3516 de Registro Oficial Edición Especial No. 2 de 31 de marzo de 2003; Acuerdo Ministerial No. 041, publicado en el Registro Oficial No. 401 de 18 de agosto de 2004; Acuerdo Ministerial No. 139, publicado en el Registro Oficial Suplemento No. 164 de 5 de abril de 2010, con el cual se agrega el Inventario de Recursos Forestales como un capítulo del Estudio de Impacto Ambiental.</p>
<p><b>u. Acuerdo Ministerial 097 A</b></p>	<p>Expedir los anexos del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente  Art 1. Expídase el Anexo 1, referente a la Norma de Calidad Ambiental y de descarga de Efluentes del Recurso Agua  Art.2 Expídase el Anexo 2, referente a la Norma de Calidad Ambiental del Recurso Suelo y Criterios de Remediación para suelos contaminados  Art.3. Expídase el Anexo 3, referente a la Norma de Emisiones al Aire desde fuentes Fijas  Art. 4 Expídase el Anexo 4, referente a la Norma de Calidad del Aire Ambiente o nivel de Inmisión  Art. 5 Expídase el Anexo 5, referente a la Niveles Máximos de Emisión de Ruido Metodología de Medición para Fuentes Fijas y Fuentes Móviles y Niveles Máximos de Emisión de Vibraciones y Metodología de Medición.</p>

<p>v. ACUERDO MINISTERIAL NO. 003</p>	<p><b>Art. 2.-</b> Se restringe la formulación, fabricación, comercialización, transporte, almacenamiento, uso y tenencia en el territorio nacional de las sustancias que se detallan en el artículo 1 del presente instrumento, de acuerdo a lo establecido en la normativa ambiental aplicable.</p> <p><b>Art. 3.-</b> Para la importación y comercialización de las sustancias detalladas en el artículo 1 del presente instrumento legal, el Ministerio del Ambiente establecerá los mecanismos de restricción, en conjunto con las instrucciones con potestad legal sobre la materia.</p>
<p>w. ACUERDO MINISTERIAL NO.026</p>	<p>El artículo 1 del Acuerdo Ministerial No.026, publicado en el Segundo Suplemento del Registro Oficial No.334 de 12 de mayo de 2008, señala que toda persona natural o jurídica, pública o privada, que genere desechos peligrosos deberá registrarse en el Ministerio del Ambiente, de acuerdo al procedimiento de registro de generadores de desechos peligrosos determinado en el Anexo A;</p> <p>El artículo 2 del Acuerdo Ministerial No.026, publicado en el Segundo Suplemento del Registro Oficial No.334 de 12 de mayo de 2008, establece que toda persona natural o jurídica, pública o privada, nacional o extranjera que preste los servicios para el manejo de desechos peligrosos en sus fases de gestión, reúso, reciclaje, tratamiento biológico, térmico, físico, químico y para desechos biológicos, coprocesamiento y disposición final, deberá cumplir con el procedimiento previo al licenciamiento ambiental para la gestión de desechos peligrosos descrito en el Anexo B;</p> <p>El artículo 3 del Acuerdo Ministerial No.026, publicado en el Segundo Suplemento del Registro Oficial No.334 de 12 de mayo de 2008, establece que toda persona natural o jurídica, pública o privada, nacional o extranjera que preste los servicios de transporte de materiales peligrosos, deberá cumplir con el procedimiento previo al licenciamiento ambiental y los requisitos descritos en el Anexo C;</p>
<p>x. ACUERDO MINISTERIAL NO.061</p>	<p><b>TÍTULO III DEL SISTEMA ÚNICO DE MANEJO AMBIENTAL CAPÍTULO I RÉGIMEN INSTITUCIONAL</b></p> <p><b>Art. 9</b> Exclusividad para la emisión de la licencia ambiental de la Autoridad Ambiental Nacional.- El permiso ambiental de cualquier naturaleza corresponde exclusivamente a la Autoridad Ambiental Nacional, en los siguientes casos: Proyectos específicos de gran magnitud, declarados de interés nacional por el Presidente de la República; así como proyectos de prioridades nacionales o emblemáticas, de gran impacto o riesgo ambiental declarados por la Autoridad Ambiental Nacional; entre otros.</p>
<p>y. ACUERDO MINISTERIAL NO. 099</p>	<p><b>Art. 1.-</b> El presente Instructivo tiene por objeto establecer las medidas de regulación y control para la importación, exportación, fabricación, transferencia, almacenamiento, transporte, uso industrial o artesanal y uso para investigación académica de las sustancias químicas peligrosas a través del Registro de Sustancias Químicas Peligrosas, y de esta manera mantener el control sobre la trazabilidad de las sustancias y su gestión ambientalmente racional conforme lo establece el Sistema de Gestión Integral de Sustancias Químicas Peligrosas</p> <p><b>Art. 2.-</b> Las sustancias químicas peligrosas, cualquiera sea su forma, presentación o denominación que estarán sujetas a regulación y control mediante el presente instrumento, son las que la Autoridad Ambiental Nacional incorpore progresivamente al registro posterior a un análisis de los impactos producidos por</p>

	el uso de éstas, las mismas que serán tomadas de los listados nacionales de sustancias químicas peligrosas de toxicidad aguda, toxicidad crónica y de uso restringido y los tratados o convenios internacionales de los cuales el Ecuador sea miembro suscriptor o adherente.
<b>z. ACUERDO MINISTERIAL NO. 142</b>	Listados Nacionales de Sustancias Químicas Peligrosas, Desechos Peligrosos y Especiales
<b>aa. OTRAS NORMAS</b>	<p><b>NTE INEN 2266. 2013</b> Establece los requisitos para el Transporte, Almacenamiento y Manejo de Materiales Peligrosos.</p> <p><b>NTE INEN 288:2000</b> Establece las medidas para Etiquetado de Precaución de Productos Químicos Industriales Peligrosos.</p> <p><b>NTE INEN-ISO 3864-1:2013</b> Principios de diseños para señales de seguridad e indicaciones de seguridad. Símbolos gráficos. Colores de Seguridad y Señales de Seguridad Símbolos gráficos. Colores de Seguridad y Señales de Seguridad.</p> <p><b>NTE INEN 2 207:2002</b> Límites Máximos Permisibles de Fuentes Móviles Terrestres a Diésel.</p> <p><b>NTE INEN 2841:2014</b> Manejo de Desechos: Colores para los recipientes de depósito y almacenamiento temporal de residuos sólidos (separación en la fuente de generación y la recolección selectiva de los residuos sólidos generados en las diversas fuentes).</p> <p><b>RTE INEN 017:2008</b> Reglamento Técnico Ecuatoriano para el Control de Emisiones Contaminantes de Fuentes Móviles Terrestres.</p> <p><b>NTE INEN 1 108:2011</b> Establece los Requisitos del Agua Potable. Esta norma se aplica al agua potable de los sistemas de abastecimiento públicos y privados a través de redes de distribución y tanqueros.</p> <p><b>NTE INEN 440</b> Colores de identificación de Tuberías en tierra y a bordo de un barco.</p> <p><b>NTE INEN 731:2009</b> Extintores Portátiles y Estacionarios Contra Incendios. Definiciones y Clasificación”.</p>
<b>bb. POLITICAS AMBIENTALES SOCIALES DEL BID</b>	<p><b>Y</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>OP-703: POLITICA DE MEDIO AMBIENTE Y CUMPLIMIENTO DE SALVAGUARDIAS 19 DE ENERO DE 2006.</b></li> </ul> <p>Esta política reúne un conjunto de directrices que guiarán la labor del Banco para que el medio ambiente sea un aspecto integral del desarrollo económico y social a través de los diferentes sectores, salvaguardando la calidad ambiental en todas sus operaciones y haciendo al Banco social y ambientalmente responsable dentro de su propia institución. "Nuestra contribución al desarrollo sostenible en la región y la huella ambiental del Banco se verán enormemente fortalecidas con esta nueva política", comentó el Presidente del BID Luis Alberto Moreno.</p> <p>La nueva política actualiza y hace más coherente y sistemático el conjunto de prácticas ambientales que el Banco ha desarrollado durante los últimos 20 años, tales como las evaluaciones ambientales, las consultas con poblaciones locales y con otros grupos de interés, las salvaguardias, la incorporación de los principios de sostenibilidad en las</p>

estrategias de país y la aplicación de las mejores prácticas y estándares de la comunidad internacional

La nueva política:

- ✚ Enfatiza una identificación anticipada de desafíos y de oportunidades con los países prestatarios durante el establecimiento de las estrategias y las prioridades del país para la ayuda del Banco.
- ✚ Cambia el énfasis de identificación de impactos ambientales hacia el manejo sostenible de riesgos, por lo cual los riesgos y oportunidades de un proyecto pueden ser identificados y manejados proactivamente en sociedad con los clientes.
- ✚ Establece un sólido procedimiento para el manejo eficaz de riesgos ambientales, sociales y culturales.
- ✚ Requiere una relación temprana y permanente con las comunidades afectadas por un proyecto y busca el apoyo de la comunidad antes de financiar grandes proyectos.
- ✚ Cuantifica y supervisa las emisiones de gases de efecto invernadero de un proyecto.
- ✚ Analiza los préstamos de políticas para detectar riesgos y oportunidades de sostenibilidad.
- ✚ Apoya la biodiversidad, centrándose en las áreas transfronterizas, la conservación y la protección contra toda amenaza significativa a la biodiversidad.
- ✚ Promueve iniciativas de sostenibilidad como parte del nuevo énfasis en ir más allá de la mitigación de impactos y buscar las oportunidades de maximizar el valor de las inversiones.

Esta nueva política es parte de la implementación de la Estrategia del Medio Ambiente del Banco aprobada por el Directorio en julio de 2003. El desarrollo de la política se benefició con un amplio proceso de consulta externa que comprendió a gobiernos, organizaciones no gubernamentales, sector privado y organismos multilaterales y bilaterales de desarrollo. Una importante contribución a esta política fue efectuada por un Panel de Alto Nivel para el Medio Ambiente, presidido por el ex Secretario del Interior de EE.UU. Bruce Babbitt, que asesoró a la Administración del Banco sobre cómo reorientar el liderazgo del Banco para lograr mayor impacto en favor de la sostenibilidad en la región.

- **OP-710: POLITICA OPERATIVA SOBRE REASENTAMIENTO INVOLUNTARIO 22 DE JULIO DE 1998**

**A. Definición y Alcance**

Esta política abarca todo desplazamiento físico involuntario de personas causado por un proyecto del Banco. Se aplica a todas las operaciones financiadas por el Banco, tanto del sector público como del privado, en las cuales el financiamiento del

Banco esté encauzado directamente (como en el caso de los préstamos de inversión) o sea administrado por intermediarios (programas de obras múltiples, por etapas o de crédito multisectorial). Excluye los planes de colonización así como el asentamiento de refugiados o víctimas de desastres naturales.

### **B. Objetivo**

El objetivo de la política es minimizar alteraciones perjudiciales en el modo de vida de las personas que viven en la zona de influencia del proyecto, evitando o disminuyendo la necesidad de desplazamiento físico, y asegurando que, en caso de ser necesario el desplazamiento, las personas sean tratadas de manera equitativa y, cuando sea factible, participen de los beneficios que ofrece el proyecto que requiere su reasentamiento.

### **C. Principios**

Para lograr los objetivos globales de esta política, las operaciones que puedan requerir reasentamiento serán evaluadas y preparadas conforme a dos principios fundamentales.

1. **Se tomarán todas las medidas posibles** para evitar o reducir al mínimo la necesidad de reasentamiento involuntario. Se deberá realizar un análisis profundo de las alternativas del proyecto para identificar soluciones que sean viables desde el punto de vista económico y técnico, eliminando a la vez, o disminuyendo al mínimo, la necesidad de reasentamiento involuntario. Al examinar las ventajas y desventajas de las alternativas, es importante que se cuente con un cálculo razonable del número de personas que probablemente se verán afectadas y con una estimación de los costos del reasentamiento. Se deberá prestar especial atención a los aspectos socioculturales, tales como la trascendencia cultural o religiosa de la tierra, la vulnerabilidad de la población afectada o la disponibilidad de sustitución en especie de los activos, particularmente cuando tengan consecuencias intangibles importantes. Cuando un número considerable de personas o una proporción significativa de la comunidad afectada tendrían que ser reasentados y/o los impactos afecten bienes y valores que son difíciles de cuantificar y compensar, después de haber explorado las otras posibles opciones, se debe considerar seriamente la alternativa de no seguir adelante con el proyecto.
2. **Cuando el desplazamiento sea inevitable**, se deberá preparar un plan de reasentamiento que asegure que las personas afectadas serán indemnizadas y rehabilitadas de manera equitativa y adecuada. La indemnización y la rehabilitación son consideradas equitativas y adecuadas cuando aseguren que, en el plazo más breve posible, las poblaciones reasentadas y las receptoras: i) lograrán unos estándares mínimos de vida y acceso a tierra, recursos naturales y servicios (tales como agua potable, saneamiento, infraestructura comunitaria, titulación de

tierras) que sean, como mínimo, equivalentes a lo que tenían anteriormente; ii) recobrarán todas las pérdidas causadas por dificultades transitorias; iii) experimentarán un mínimo desmantelamiento de sus redes sociales, oportunidades de trabajo o producción y del acceso a recursos naturales y servicios públicos; y iv) dispondrán de oportunidades para el desarrollo social y económico.

#### **D. Consideraciones Especiales**

Existen ciertas características de contexto que afectarán a la preparación de los componentes de reasentamiento de una operación del Banco, a saber:

**Magnitud.** Cuando el número de personas que haya que reasentar sea pequeño (determinación que depende del marco de referencia concreto y del grado de desmantelamiento que represente para la comunidad), el grupo afectado no sea vulnerable y la titulación de los activos afectados sea clara, o el entorno institucional y el mercado ofrezcan oportunidades razonables para la sustitución de los activos o ingresos, y los factores intangibles no sean importantes, puede ser innecesaria la preparación de un plan de reasentamiento. En esos casos, se podrá tratar la reubicación por medio de disposiciones contractuales acordadas mutuamente antes de que avance el proyecto.

**La Reubicación como Objetivo del Proyecto.** Cuando el objetivo principal de una operación consista en trasladar a las personas de áreas que no son adecuadas para el asentamiento humano, o cuando se trate de proyectos de mejoramiento urbano para ofrecer la infraestructura básica o resolver problemas de tenencia de la tierra, el principio rector consistirá en perturbar al mínimo a la población afectada. En el diseño y ejecución del plan de reasentamiento, se tomarán en cuenta los puntos de vista de la población afectada y, cuando sea posible, se establecerán procedimientos voluntarios para determinar qué hogares habrán de ser reubicados. El plan asegurará también que las personas desplazadas tengan acceso a oportunidades de empleo y servicios urbanos equivalentes o mejores.

**Análisis del Riesgo de Empobrecimiento.** Cuando la información de base indique que un número importante de las personas que se reasentarán pertenecen a grupos marginales o de bajos ingresos, se prestará especial consideración al riesgo de empobrecimiento que enfrentarán como consecuencia del reasentamiento debido a: i) la pérdida de vivienda, tierras, acceso a propiedad común u otros derechos a bienes raíces, debido a la falta de titulación transparente, presiones económicas u otros factores; ii) la pérdida de empleo; iii) la pérdida de acceso a los medios de producción; iv) la inseguridad alimentaria y el aumento de la morbilidad y mortalidad; v) la desarticulación de las redes sociales; y vi) la pérdida del acceso a la educación. Se llevará a cabo tan pronto como sea posible, un análisis detallado que abarque consideraciones de género, étnicas, ingreso y otros factores socioeconómicos, a fin de determinar los riesgos y elaborar medidas preventivas para reducirlos al mínimo. En esas circunstancias, se ofrecerá como

	<p>opción la indemnización en efectivo, sólo si las condiciones económicas y sociales de la población afectada, el entorno institucional y del mercado de vivienda, o los servicios complementarios incluidos en el plan de reasentamiento permitan que su inversión asegure el restablecimiento del nivel de vida de la población afectada.</p> <p><b>Comunidades Indígenas.</b> Aquellas comunidades indígenas o de otras minorías étnicas de bajos ingresos, cuya identidad está basada en el territorio que han ocupado tradicionalmente son especialmente vulnerables al empobrecimiento y dislocación que puede producir el reasentamiento. A menudo carecen de derechos formales de propiedad sobre las tierras de las cuales dependen para su sustento y se encuentran en desventaja para presentar reclamos de indemnización y rehabilitación. Por lo tanto, el Banco sólo respaldará operaciones que conlleven el reasentamiento de comunidades indígenas o de otras minorías étnicas de bajos ingresos en áreas rurales, si el Banco puede comprobar que: i) el componente de reasentamiento beneficiará directamente a la comunidad afectada en relación con su situación anterior ; ii) los derechos consuetudinarios de la comunidad se reconocerán plenamente y se recompensarán en forma equitativa; iii) las opciones de indemnización incluirán reasentamiento basado en la compensación de tierra por tierra ; y iv) las comunidades afectadas hayan otorgado su consentimiento fundamentado a las medidas de reasentamiento y compensación.</p> <p><b>Préstamos Globales y Sectoriales.</b> En ciertos tipos de operaciones del Banco, donde las inversiones de infraestructura no están específicamente identificadas antes de la aprobación del proyecto, no es posible incluir la preparación de planes de reasentamiento en la preparación del proyecto mismo. Sin embargo, es necesario incluir en este tipo de operaciones, medidas diseñadas para asegurar que cualquier reasentamiento que se requiera posteriormente sea llevado a cabo de acuerdo a los lineamientos y políticas del Banco como sigue:</p> <ol style="list-style-type: none"><li><b>1. Préstamos Globales.</b> Cuando una operación global (como crédito global, obras múltiples, por etapas, fondos de inversión social, desarrollo municipal) proporciona financiación a través de agencias intermediarias para sub-proyectos que no son identificados ex-ante, no es posible preparar planes de reasentamiento con antelación. Se identificarán los posibles efectos en materia de reasentamiento, mediante el análisis de una muestra de proyectos y de consideraciones generales sobre los tipos de proyecto que se prevé financiar, y se los tratará conforme a los lineamientos de reasentamiento involuntario. Cuando se identifique que el proyecto podrá tener un impacto de reasentamiento, se realizará un análisis del marco jurídico e institucional local para identificar y elaborar mecanismos de ejecución adecuados. El reglamento operativo incluirá procedimientos para identificar aquellos proyectos que puedan conllevar reasentamiento y para aplicar los requerimientos que cumplen con las políticas y lineamientos del Banco en materia de reasentamiento involuntario.</li></ol>
--	---

**2. Préstamos Sectoriales.** Algunos préstamos sectoriales son diseñados para promover el crecimiento e inversión en sectores que requieren la construcción de infraestructura que probablemente dará lugar a reasentamiento involuntario (tales como transporte, generación de electricidad, agua y saneamiento y otros). En los casos identificados arriba en los que los préstamos sectoriales incluyan iniciativas para fortalecer la capacidad institucional y reformar el marco regulador, se promoverán disposiciones acertadas para el uso de prácticas adecuadas de reasentamiento.

**Reasentamiento Temporal.** Cuando un proyecto requiera la reubicación temporal de personas, las actividades de reasentamiento estarán sujetas a consideraciones y criterios que sean congruentes con esta política y, a la vez, se tomará en cuenta la naturaleza temporal del desplazamiento. El objetivo continúa siendo reducir al mínimo la perturbación de la población afectada. Se dedicará especial atención a evitar los impactos negativos e irreversibles (tales como la pérdida permanente de empleo), a la prestación de servicios temporales adecuados y, cuando sea apropiado, a la indemnización por dificultades causadas por la transición.

#### **E. Criterios para el Diseño y Evaluación del Plan de Reasentamiento**

Una vez que se haya llegado a la conclusión de que: a) la alternativa de proyecto que incluye un componente de reasentamiento es la más adecuada para lograr los objetivos del proyecto; y b) que se necesita elaborar un plan completo de reasentamiento, se aplicarán los siguientes criterios:

**Información de Base.** Se deberá recopilar información confiable de base con la mayor antelación posible, la cual deberá incluir datos sobre el número de personas que se reasentarán, así como sus características socioeconómicas y culturales, incluidas la desagregación por género. Por otra parte, la información constituirá una base importante para la definición de criterios de elegibilidad y los requisitos de indemnización y rehabilitación.

**Participación de la Comunidad.** El plan de reasentamiento incluirá los resultados de las consultas que se realicen de una manera oportuna y socioculturalmente adecuada con una muestra de personas representativas de las comunidades desplazadas y receptoras. Durante la etapa de diseño, se realizarán consultas que continuarán durante la ejecución y el seguimiento del plan, ya sea de manera directa o por la vía de instituciones representativas y organizaciones de la comunidad. Se identificarán con cuidado los subgrupos más vulnerables para asegurar que sus intereses están debidamente representados en el proceso.

**Indemnización y Rehabilitación.** Las opciones de indemnización y rehabilitación deberán ofrecer un valor equitativo de sustitución de los activos perdidos, así como los medios necesarios para restablecer la subsistencia y el ingreso, reconstruir las redes sociales que respaldan la producción, servicios y asistencia mutua e indemnizar por las dificultades causadas por la transición (como pérdida de cosechas, costos

	<p>del desplazamiento, interrupción o pérdida del empleo, pérdida de ingresos y otros). Las medidas se deben tomar a tiempo para asegurar que las dificultades producidas por la transición no se prolonguen de manera innecesaria y causen daños irreparables. Las opciones ofrecidas deberán ser adecuadas para las personas afectadas y reflejar sus capacidades y aspiraciones realistas. El conjunto de medidas de indemnización y rehabilitación deberá tener en cuenta los activos intangibles, especialmente los activos sociales y culturales no monetarios, en particular en el caso de las poblaciones rurales con derechos consuetudinarios a la tierra y los recursos naturales. Cuando se incluyan opciones de vivienda y servicios, deberán ser adecuadas para el entorno social y cultural y, como mínimo, deberán satisfacer los estándares mínimos de vivienda y acceso a servicios básicos, independientemente de las condiciones anteriores al reasentamiento. El diseño de los paquetes de indemnización así como los mecanismos de consulta comunitaria y toma de decisiones incluidos en el programa de reasentamiento, tomarán en cuenta las características de la población reasentada que será identificada en la información de base desagregada por género, pertenencia étnica, edad y otros factores que señalen su vulnerabilidad y/o sus necesidades especiales.</p> <p><b>Marco Jurídico e Institucional.</b> En el plan de reasentamiento se deberá identificar el entorno jurídico e institucional en cuyo marco se aplicarán las medidas de indemnización y rehabilitación. El primer paso que se debe dar al elaborar el conjunto de medidas de indemnización y rehabilitación consistirá en determinar los derechos de las personas afectadas en el marco de las leyes y normas aplicables, identificar los servicios o beneficios sociales a los cuales hayan tenido acceso y asegurar que se disponga de recursos suficientes. El siguiente paso consiste en evaluar las medidas eventuales adicionales para restablecer el sustento de la población afectada al nivel anterior al reasentamiento y diseñar mecanismos que tengan la capacidad de prestación de los bienes y servicios necesarios, incluidos procedimientos eficaces y rápidos para la solución de controversias. De esa manera, el conjunto de medidas de indemnización y rehabilitación podrá funcionar en el marco de las limitaciones de las leyes e instituciones locales, complementándolas con medidas específicas del proyecto únicamente cuando sea necesario. Esta acción conducirá a la identificación de deficiencias en los marcos institucionales y reglamentarios en el ámbito local, que no necesariamente habrá que incorporar al plan de reasentamiento, pero que eventualmente podrán tratarse por medio del fortalecimiento institucional u otros componentes en el caso de que el prestatario y el Banco convengan en ello.</p> <p><b>Medio Ambiente.</b> Los planes de reasentamiento deberán tomar en cuenta las consideraciones ambientales para prevenir o aliviar los efectos causados por el desarrollo de infraestructura, la mayor densidad demográfica del área receptora o la demanda excesiva de recursos naturales y las presiones sobre zonas ecológicamente vulnerables. Cuando la magnitud del componente de reasentamiento o la naturaleza de las zonas afectadas así lo requiera, para cada uno de los lugares de reubicación propuestos se realizará una evaluación del impacto</p>
--	---

	<p>ambiental, incluida la capacidad de sustento y efectos socioeconómicos en la comunidad receptora y el plan de ordenación ambiental se incluirá en el plan de reasentamiento.</p> <p><b>Cronograma.</b> Se deberá preparar un plan de reasentamiento preliminar como parte de la evaluación del impacto ambiental y social (EIA). Este plan incluirá un proceso significativo de consulta con la población afectada y deberá ser parte del EIA antes de que se realice la misión de análisis. Deberá incluir información suficiente para que sea evaluada junto con los otros componentes del proyecto, que deberá constar, como mínimo, de: i) evidencia de que se han tomado medidas apropiadas para prevenir nuevos asentamientos en la zona que estará sujeta a reasentamiento; ii) una fecha límite tentativa para determinar la elegibilidad en materia de indemnización; iii) una estimación del número de personas que serán reasentadas, la cual deberá estar fundamentada en datos suficientemente confiables; iv) una definición de las diversas opciones que estarán disponibles en el marco del conjunto de medidas de indemnización y rehabilitación; v) un cálculo aproximado del número de personas que serán elegibles para cada una de las opciones; vi) el presupuesto y calendario de ejecución preliminares; vii) un diagnóstico de la viabilidad del marco reglamentario e institucional incluyendo la identificación de los aspectos por resolver y; viii) evidencia de que se ha consultado con las poblaciones afectadas. El plan se resumirá en el Informe de Impacto Ambiental y Social (ESIR).</p> <p>Se presentará un plan de reasentamiento final a la Administración del Banco, para su aprobación, como complemento del Informe de Impacto Ambiental y Social, antes de que los documentos correspondientes a la operación se distribuyan al Directorio Ejecutivo para su consideración. El plan final deberá incluir: i) la definición del conjunto final de opciones de indemnización y rehabilitación; ii) los criterios de elegibilidad para cada opción; iii) un cálculo razonablemente exacto del número de personas sujetas a cada opción o una combinación de ellas; iv) disposiciones institucionales y/o un mecanismo de ejecución en cuyo marco se puedan implementar las leyes y normas locales que sean aplicables y que estén relacionadas con la expropiación, los derechos de propiedad y la gestión de las actividades de reasentamiento de manera oportuna, que asigne responsabilidades claras para la ejecución de todos los componentes del plan de reasentamiento y que ofrezca una coordinación adecuada con los otros componentes del proyecto; v) el presupuesto final financiado en el marco del presupuesto global del proyecto; vi) el calendario de ejecución de las actividades que se deben llevar a cabo para prestar los bienes y servicios incluidos en el conjunto de medidas de indemnización y rehabilitación, con vinculación a los puntos principales del proyecto global para que los lugares de reubicación (u otros servicios) estén disponibles de manera oportuna; vii) disposiciones para la consulta y la participación de entidades locales (públicas o privadas) que puedan contribuir a la ejecución y asumir la responsabilidad de la operación y el mantenimiento de los programas y la infraestructura; viii) disposiciones de seguimiento y evaluación, incluido el financiamiento, desde el inicio del período de ejecución hasta la fecha establecida como objetivo para la rehabilitación plena de</p>
--	--

	<p>las comunidades reasentadas; ix) disposiciones para acuerdos de supervisión participativa, los cuales se podrán utilizar, junto con el seguimiento, como sistema de alerta para identificar y corregir problemas durante la etapa de ejecución; y x) un mecanismo para la solución de controversias relacionadas con tierras, indemnización y otros aspectos del plan.</p> <p><b>Seguimiento y Evaluación.</b> El componente de reasentamiento de una operación debe estar cubierto completa y específicamente en los informes de progreso del proyecto total e incluido en el marco lógico de la operación. Las actividades de seguimiento se enfocarán en el cumplimiento del plan de reasentamiento en cuanto a las condiciones sociales y económicas alcanzadas o mantenidas en las comunidades reasentadas y receptoras. El plan y el convenio de préstamo especificarán los requisitos de seguimiento y evaluación y sus cronogramas. Cuando sea posible, indicadores cualitativos y cuantitativos serán incluidos como puntos de referencia para evaluar en intervalos de tiempo críticos aquellas condiciones relacionadas con el progreso de la ejecución del proyecto total. La evaluación final se planeará según la fecha estimada de la finalización del plan, es decir, el momento en que se espera que los estándares de vida para los que el plan fue diseñado se han alcanzado. En el caso de los préstamos globales, los reglamentos operativos requerirán la aprobación del Banco del plan de reasentamiento antes de que se haga el compromiso de financiar cualquier subproyecto que requiera reasentamiento. El sistema de seguimiento proveerá supervisión y evaluación multidisciplinaria en la medida que la complejidad de los respectivos planes de reasentamiento lo requiera.</p> <p>• <b>OP-765: POLITICA OPERATIVA SOBRE PUEBLOS INDIGENAS 22 DE FEBRERO DE 2006</b></p> <p>La política estipula que se deben respetar y poner en práctica los derechos de las comunidades indígenas a participar en la gestión de sus recursos y recibir los beneficios generados de los mismos, según sea apropiado en cada país. La política prevé la mitigación y compensación por impactos adversos de proyectos financiados por el BID. También apoya la gobernabilidad de los pueblos indígenas y su acceso a oportunidades económicas, tecnología de la información, asistencia técnica y servicios sociales y financieros socioculturalmente apropiados, con especial énfasis en la equidad de género.</p> <p>La política y la estrategia también apoyan el proceso de titulación de tierras y de mecanismos adecuados de implementación para proteger los derechos indígenas colectivos e individuales. Ambas contemplan a indígenas residentes en zonas urbanas y rurales y contienen salvaguardias específicas para pueblos indígenas transfronterizos y grupos no contactados o en aislamiento voluntario.</p> <p>En general, este nuevo marco normativo para el BID fortalece su compromiso con la inclusión indiscriminada y socioculturalmente apropiada de los pueblos indígenas.</p> <p>• <b>OP-704; POLITICA SOBRE GESTION DE RIESGOS DE DESASTRES 22 DE FEBRERO DE 2007</b></p> <p><b>OBJETIVOS</b></p> <p>La política del Banco sobre gestión del riesgo de desastres tiene</p>
--	--

por propósito orientar la acción de la institución para asistir a sus prestatarios en la reducción de riesgos derivados de amenazas naturales y en la gestión de desastres, a fin de favorecer el logro de sus objetivos de desarrollo económico y social.

La política tiene dos objetivos específicos, que están relacionados entre sí:

- i. Dar mayor eficacia al Banco en la tarea de ayudar a sus prestatarios a realizar una gestión sistemática de los riesgos relacionados con amenazas naturales mediante la determinación de esos riesgos, la reducción de la vulnerabilidad y la prevención y mitigación de los consiguientes desastres antes de que ocurran.
- ii. Facilitar la prestación de asistencia rápida y adecuada del Banco a sus países miembros prestatarios en casos de desastre, en un esfuerzo por revitalizar eficientemente sus iniciativas de desarrollo y evitar que se vuelva a crear una situación de vulnerabilidad.

#### **DIRECTIVAS**

##### **Riesgo y viabilidad de los proyectos**

**Determinación y reducción del riesgo de los proyectos.** Los proyectos con los sectores público y privado financiados por el Banco incluirán las medidas necesarias para reducir el riesgo de desastres al nivel aceptable que determine el Banco sobre la base de las normas y las prácticas generalmente aceptadas. El Banco no financiará proyectos que, según su análisis, acrecienten la amenaza de pérdida de vidas humanas, lesiones importantes, trastornos económicos mayores o daños materiales graves imputables a amenazas naturales.

Durante el proceso de preparación de los proyectos, los equipos de proyecto determinarán si éstos entrañan una alta exposición a amenazas naturales o presentan un elevado potencial de agravación del riesgo. Las conclusiones se comunicarán al Banco a través del proceso de selección y clasificación de proyectos desde el punto de vista social y ambiental. Los equipos de proyecto deben considerar el riesgo de exposición a amenazas naturales teniendo en cuenta la frecuencia, duración e intensidad previstas de los fenómenos en la zona geográfica del proyecto.

Los equipos de proyecto realizarán una evaluación del peligro de amenazas naturales en el caso de proyectos que se consideren muy expuestos a amenazas naturales o con un elevado potencial de agravación del riesgo. Habría que tener especial cuidado en evaluar el riesgo de proyectos situados en zonas muy propensas a desastres, así **como** en sectores tales como vivienda, energía, agua y saneamiento, infraestructura, desarrollo industrial y agrícola e instalaciones críticas de salud y educación, según proceda. En el análisis del riesgo y la viabilidad del proyecto habrían de considerarse medidas de mitigación tanto estructurales como no estructurales. Ello supone prestar atención específicamente a la capacidad de las instituciones nacionales competentes para hacer cumplir las debidas normas de diseño y construcción y a las disposiciones financieras para el mantenimiento adecuado de los activos físicos según el riesgo que se prevea.

	<p>Si en cualquier punto del proceso de preparación del proyecto se encontrasen riesgos graves debidos a amenazas naturales, habrán de adoptarse medidas adecuadas para establecer la viabilidad del proyecto, incluida la protección de los habitantes y las inversiones afectados por actividades financiadas por el Banco. Habrá que analizar medidas alternativas de prevención y mitigación reduzcan la vulnerabilidad e incluírlas en el diseño y ejecución del proyecto según proceda. Estas medidas deberían incluir la planificación de seguridad y para imprevistos destinada a proteger la salud humana y los bienes económicos. Cuando sea razonablemente necesario, se deberá recabar el dictamen de expertos y procurar el cumplimiento de estándares internacionales. En el caso de los bienes físicos, el Banco exigirá que, en el momento de la preparación del proyecto, el prestatario establezca los procedimientos para realizar evaluaciones periódicas de seguridad (durante la construcción y durante la vigencia operativa del proyecto) y el debido mantenimiento de las obras y el equipo del proyecto de conformidad con las normas generalmente aceptadas en la industria en tales circunstancias.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>OP-761: POLITICA OPERATIVA SOBRE IGUALDAD DE GENERO EN EL DESARROLLO 13 DE NOVIEMBRE DE 2010</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ <b>Directrices de política</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. La Política identifica dos líneas de acción: <ul style="list-style-type: none"> <li>• La acción proactiva, que promueve activamente la igualdad de género y el empoderamiento de la mujer a través de todas las intervenciones de desarrollo del Banco; y</li> <li>• La acción preventiva, que integra salvaguardias a fin de prevenir o mitigar los impactos negativos sobre mujeres u hombres por razones de género, como resultado de la acción del Banco a través de sus operaciones financieras.</li> </ul> </li> <li>b. En el contexto de esta Política, igualdad de género significa que mujeres y hombres tienen las mismas condiciones y oportunidades para el ejercicio de sus derechos y para alcanzar su potencialidad en términos sociales, económicos, políticos y culturales. La Política reconoce que la búsqueda de la igualdad requiere de acciones dirigidas a la equidad, lo cual implica la provisión y distribución de beneficios o recursos de manera que se reduzcan las brechas existentes, reconociendo asimismo que estas brechas pueden perjudicar tanto a mujeres como a hombres. Se entiende por empoderamiento de la mujer la expansión en los derechos, recursos y capacidad de las mujeres para tomar decisiones y actuar con autonomía en las esferas social, económica y política.</li> </ol> </li> <li>❖ <b>Acción proactiva</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La Política distingue dos dimensiones para la acción proactiva: (i) la inversión directa en áreas estratégicas para la igualdad de género, y, (ii) la integración transversal de la perspectiva de género en las intervenciones de desarrollo.</li> <li>• En ambas dimensiones, el Banco apoyará acciones específicas dirigidas hacia: (i) la atención a las</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
--	--

	<p>necesidades específicas tanto de mujeres como de hombres, reconociendo que, como resultado de las diferencias de género, mujeres y hombres enfrentan distintas ventajas y barreras en su participación y disfrute del desarrollo; y, (ii) la inversión en el empoderamiento de la mujer como una dimensión crítica para acelerar el avance hacia la igualdad de género, reconociendo que la desigualdad afecta a las mujeres en mayor medida.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La Política reconoce que las desigualdades de género interactúan con otras desigualdades basadas en factores socio-económicos, étnicos y raciales, agravando las barreras y vulnerabilidades de las mujeres en situación de pobreza, y de las mujeres indígenas y afro-descendientes, por lo que el Banco pondrá especial énfasis en la atención a estos grupos.</li> </ul>
--	---

Elaborado por el Consultor, 2019.

#### 4.2. Marco Administrativo Institucional Ambiental

El proyecto de infraestructura vial contempla un Marco administrativo legal ambiental, el mismo que organiza, y establece procedimientos administrativos dentro de aspectos legales los cuales se detallan en el Cuadro 12 a continuación:

**Cuadro 12.** Marco Administrativo Institucional Ambiental.

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Ministerio del Ambiente</b></li> </ul>	<p>La Ley de Gestión Ambiental establece claramente que será el Ministerio del Ambiente la autoridad ambiental competente (<i>Capítulo II</i>), en materia de planificación, aprobación de planes, proyectos de gestión ambiental nacional, definición de sistemas de control y seguimiento ambiental y establecimiento de un Sistema Único de Manejo Ambiental, el cual permitirá a esta Cartera de Estado otorgar o negar las licencias ambientales para la realización o no, respectivamente, de las obras que necesiten de la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Los Organismos Seccionales</b></li> </ul>	<p>Los organismos seccionales, Consejos Provinciales y Municipios, constituyen los entes ejecutores de las actividades, directas e indirectas, de gestión ambiental en su ámbito espacial, provincia y cantón, respectivamente; son importantes dentro del sector y unión de los elementos de responsabilidad están relacionadas con la regulación (normatividad, control y supervisión) y planificación del uso de la tierra en sus respectivas jurisdicciones, considerándolos por tanto, como los entes de gestión sustentable, con mayor capacidad operativa</p> <p>Los Gobiernos locales presentes en el eje vial se citan a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Gobierno Provincial de Zamora Chinchipe</li> <li>➤ Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Chinchipe.</li> <li>➤ Gobierno Autonomo Descentralizado Parroquial Rural de la Chonta.</li> <li>➤ Gobierno Autonomo Descentralizado Parroquial Rural de El Chorro.</li> <li>➤ Gobierno Autonomo Descentralizado Parroquial Rural de Pucapamba.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Ministerio de Transporte y</b></li> </ul>	<p>El MTOP, es la máxima autoridad con relación a la promulgación y dirección de la política caminera del país,</p>

<p><b>Obras Públicas (MTOPE)</b></p>	<p>preparar y aprobar planes y proyectos viales a ejecutarse en el territorio nacional relativo a construcción, ampliación, mejoramiento o rectificación.</p> <p>Así mismo y con base a las atribuciones que le confiere la Ley de Caminos, en su Capítulo II, Art. 2, Control y aprobación de trabajos, se establece que: “Todos los caminos estarán bajo el control del Ministerio de Transporte y Obras Públicas sin perjuicio de las obligaciones que, respecto a ellos, deban cumplir otras instituciones o los particulares”.</p> <p>Establece además que “todo proyecto de construcción, ampliación, mejoramiento o rectificación de caminos, formulado por cualquier entidad o persona, deberá someterse previamente a la aprobación del MTOPE, sin cuyo requisito no podrán realizarse los trabajos salvo que se trate de caminos internos de una propiedad particular”.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>BID</b></li> </ul>	<p>Banco Interamericano de Desarrollo en sus iniciales BID (en inglés: Inter-American Development Bank) es una organización financiera internacional con sede en la ciudad de Washington D.C. (Estados Unidos), y creada en el año 1959 con el propósito de financiar proyectos viables de desarrollo económico, social e institucional y promover la integración comercial regional en el área de América Latina y el Caribe. Es la institución financiera de desarrollo regional más grande de este tipo y su origen se remonta a la Conferencia Interamericana de 1890. Su objetivo central es reducir la pobreza en Latinoamérica y El Caribe y fomentar un crecimiento sostenible y duradero. En la actualidad el BID es el banco regional de desarrollo más grande a nivel mundial y ha servido como modelo para otras instituciones similares a nivel regional y subregional.</p>

Elaborado por la Consultora, 2019

## CAPITULO V. DIAGNOSTICO AMBIENTAL.

### 5.1. MEDIO FISICO.

#### 5.1.1. Geología.

La Zona de Influencia Directa del proyecto de infraestructura vial está dominada por la presencia de las rocas metamórficas de la Serie Zamora (esquistos, cuarcitas, esquistos, filitas, pizarras, gneises, migmatitas, granitos metasomáticos) que forma el basamento rocoso sobre el que descansan las rocas sedimentarias de la Formación Quillollaco dentro de un graben (cuenca sedimentaria al Sur); además el basamento ha sido intruido por las rocas magmáticas del Batolito de Zamora (al Este) entre las que predominan los granitos, granodioritas, tonalitas y rocas graníticas indiferenciadas.

A continuación, se realiza una breve descripción de las Formaciones Rocosas, partiendo de las rocas más antiguas a las más recientes del entorno geológico inmediato a lo largo del IV eje vial Tramo II: Bellavista - Zumba – La Balsa, la misma que establece lo siguiente:

1. **Serie Zamora (Paleozoico – PZz – color café).** - Es el basamento del graben de Zumba, está constituido por una secuencia bastante variable y plegada de esquistos (grafíticos, cloríticos, biotíticos), cuarcitas intercaladas con gneises, los cuales están gradados con migmatitas. También se ha encontrado pizarras cristalinas. Los gneises al Oeste del río Mayo son migmatíticos con textura fluidal, estructura pegmatítica, con inclusiones graníticas (cuarzo, plagioclasa y hornblenda). Las rocas metamórficas tienen foliación de

rumbo Norte-Sur, con buzamientos casi verticales evidenciando la intensa deformación a la que fueron sometidas.

2. **Unidad Célica (Cretácico – Kc – color verde).**- Sobreyace discordantemente a las rocas metamórficas. Principalmente son rocas volcánicas continentales tales como andesitas porfiríticas con bajo grado de metamorfismo – por la presencia del intrusivo granodiorítico – las andesitas son de color verde y de textura de grano fino, presenta incrustaciones de calcita, se puede encontrar pirita y están fuertemente alteradas.
3. **Formación Quillollaco (Terciario, Mio-Plioceno – M-Pl-color amarillo).**- Está conformada por sedimentos continentales tales como: areniscas cuarzosas blancas, pardas-amarillentas de grano fino a grueso. En la secuencia también se encuentran lutitas y conglomerados que alternan en diversas proporciones. Los contactos entre los componentes son concordantes y transicionales y con las areniscas pueden ser a veces discordantes.
4. **Sedimentos Aluviales.** – Sobre un cauce rocoso (bed rock) de ríos como: Mayo, Isimanchi, Canchis y sus tributarios, en los remansos se han formado bancos de aluviales constituidos generalmente de: arenas, gravas y grandes glebas.
5. **Intrusivo – Batolito del Rio Mayo.** - El batolito es granodiorítico biotítico, en el río Palanda presenta un contacto gradacional dentro de un cuerpo granítico metasomático. Hay por igual una Tonalita hornblendica con intercalaciones de rocas metamórficas y forma parte de la Serie Zamora. PDOT (2011-20121)

Un aporte importante en el documento de Walsh en su estudio de hábitat crítico del IV eje vial del Tramo II: Bellavista – Zumba – La Balsa, es el aspecto geológico el cual describe las siguientes secciones

Descripción Geológica	
Sector	Abscisa
Bellavista - Isimanchi	0+000 – 20+000
Isimanchi – Zumba	20+000 – 23+500
Zumba – La Balsa	23+500 – 52+000

➤ **Bellavista – Isimanchi (0+000 – 20+000)**

#### Tipo de Material

Este sector es bastante homogéneo en el tipo de material, pero es variable en su morfología y la morfodinamia de las vertientes. La vía propuesta sigue por lo general el curso de la vía existente. La subrasante corta en orden de frecuencia:

- Material cohesivo algo suelto, cuyo término geológico es saprolita.
- Un paleosuelo laterítico y suelo vegetal de características cohesivas.
- Material parcialmente sólido que es granodiorita descompuesta de relictos de tamaños variables; aparece fracturada y meteorizada en los siguientes sitios: km 1+510; 2+200; 3+750; 4+800; 5+700; 6+250; 7+000; 8+500; 9+600; 10+800 y 12+350.

La granodiorita descompuesta con relictos es la meteorización de la granodiorita, que se indica como una desintegración granular empezando por las zonas de discontinuidades, formando los bloques relictos. Los minerales que se descomponen primero son las biotitas y luego los feldspatos que causan microfrazuras. Este material ha sido clasificado como suelto o parcialmente sólido y según la clasificación SUCS como SM.

#### Propiedades y Comportamiento de los Materiales

El comportamiento de los materiales está en función del tipo de material que corta el eje, de la altura de los taludes, de la morfología del terreno y de las condiciones hidrogeológicas.

La permeabilidad es variable según el tipo de material. La saprolita, paleo suelos y suelo vegetal son semipermeables a impermeables. La granodiorita descompuesta con relictos tiene permeabilidad media, aumentado en las zonas la fracturación.

La escorrentía, por la cantidad e intensidad de lluvias, es media pero se vuelve alta en la parte con morfología muy abrupta. El drenaje se encuentra bien señalado, pero por razones litológicas es necesario utilizar cunetas de coronación revestidas y alcantarillas dobles en la zona con morfología abrupta.

La capacidad portante a nivel de la saprolita es media, y esporádicamente alta cuando cruza por granodiorita descompuesta con más de 50% de relictos; pero esta capacidad de soporte disminuye notablemente a nivel de la capa de paleo suelo y suelo vegetal, por lo que será necesario un mejoramiento de la subrasante con reemplazo o mezcla de mejor material.

El material saprolítico de los cortes es generalmente bueno para subrasante y a veces excelente pudiendo este último ser aceptable para sub-base.

### ➤ **Isimanchi - Zumba (20+000 – 23+500)**

#### **Tipo de Material**

El material es variable entre sólido y cohesivo, presentándose homogéneo en pequeños tramos y se encuentra recubriendo a la roca metamórfica tipo filita ligeramente fracturada y alterada. Los suelos residuales en este tramo se desarrollan de arriba hacia abajo sobre rocas sin alteración hidrotermal, con el siguiente perfil:

- Suelo vegetal gris de hasta 1 m de espesor.
- Suelo de baja densidad de color amarillo.
- Rocas metamórficas ligeramente alteradas y fracturadas.

El río Isimanchi se encuentra en el km 16+900 y el cauce está conformado por aluviales (cantos, grava y arena suelta). Las márgenes están conformadas por bloques de roca de tamaño de hasta 3,00 m tipo granodioríticos y que se encuentran depositados sobre la roca metamórfica tipo filita y esquistos grafiticos.

### **Zumba – La Balsa (23+500 – 52+000)**

#### **Tipo de Material**

La secuencia estratigráfica entre Zumba y La Balsa corresponde a un conjunto de sedimentos continentales que descansan sobre una morfología moderada, cuya estratigrafía se presenta de la siguiente manera:

De arriba hacia abajo tiene un suelo vegetal gris oscuro con un espesor que alcanza hasta 0,80 m pero desaparece en determinadas pendientes. Un estrato de suelos plásticos se encuentra a continuación, con intercalación de cantos rodados y esporádicos lentes de arena, su coloración varía desde amarillo rojizo hasta habano, que depende del grado de meteorización existente en la zona, cuyo espesor es de alrededor de 2,00 m.

#### **Problemas Geológico – Geotécnicos**

##### **Bellavista - Isimanchi**

Esta zona se encuentra constituida por una secuencia de arenas sueltas producto de la meteorización de las rocas granodioríticas del Granitoides Zamora rocas y un suelo residual de

cobertura. El suelo superficial es un limo-arcilloso de color café amarillento, poco denso agrietado y poco cohesivo. El espesor promedio es de 3 a 4 m. La roca granodiorítica generalmente se encuentra muy fracturada y los clastos presentan aristas agudas manteniendo la estructura original de la roca.

Las características geotécnicas están ligadas a los tipos de materiales enunciados arriba. El suelo superficial posee un alto grado de disgregabilidad originado en expansiones y contracciones producidas por la acción alternante del sol y de las lluvias, la que deposita en la base de los taludes en corte granillos de limo y arcilla con diámetros no mayores al tamaño de la grava. Los deslizamientos involucran a todo el sector de suelos y aún a la roca meteorizada y fracturada.

Se estima que la acción del agua fluvial es el parámetro que influye en mayor escala para que se produzcan estos movimientos, por lo que las medidas correctivas a tomarse inmediatamente son la construcción de cunetas de coronación revestidas tendidas del talud a pendientes de 1:1, especialmente a partir del límite entre la roca fracturada y alterada y el suelo residual de cobertura. Esto conlleva a diseñar taludes mixtos especialmente para cortes mayores a 15 m.

Escalones de mampostería deben construirse a la salida de las alcantarillas, para así evitar la erosión. El material eliminado en los cortes debe ser trasladado al sector del km 11, para no arrojarlo ladera abajo y de esta manera evitar el reactivamiento de la erosión y el traslado de masas de material, ayudado por la morfología abrupta predominante en el sector.

El talud en corte actualmente se encuentra totalmente inestable lo que permite en primera instancia sugerir el lineamiento del suelo residual. Es indispensable efectuar una berma o terraza impermeabilizada de 5 m de ancho y cuneta de coronación revestida en cortes mayores a 10 m. Hay que impedir la acción erosiva por medio de encepado. Los materiales producto de los desprendimientos existentes tienen que ser eliminados totalmente.

### **Isimanchi – Zumba**

El talud de la carretera ha sido construido en material sólido y parcialmente sólido sobre rocas metamórficas tipo filitas y esquistos grafiticos cubierta por suelo residual y una delgada capa de suelo vegetal. Estas rocas se presentan en la proximidad a la superficie bastante fracturadas y meteorizadas con espesor que fluctúa entre los 5-15 m. Un suelo residual (limo arcilloso) de color café amarillento poco cohesivo recubre estas rocas, el mismo que presenta un espesor variable que va de 0,4 hasta 1,00 m.

La morfología abrupta del sector y la intervención de la mano del hombre (desalojo indebido de escombros, eliminación soporte natural) ha permitido que se forme en esta zona una fuerte actividad erosiva, que afecta tanto al suelo residual como a la roca metamórfica ligeramente fracturada y meteorizada. Esta intensa actividad abrasiva constituye un fenómeno difícil de controlarse con medios correctivos adecuados para evitar los problemas que afectarían al proyecto existente.

A pesar de la observación efectuada en el párrafo anterior se puede sugerir lo siguiente.

- Los escombros no deben ser desechados ladera abajo ya que activarían la erosión fluvial y pondrían en peligro las casas y poblaciones que se localizan en las partes del valle, siendo recomendable usar como escombrera el sector del km 21+000.
- Se hace indispensable en este sector construir cunetas de coronación revestidas, las cuales recogen el agua fluvial que se precipita en la estación de invierno, las alcantarillas deben ser bien diseñadas de tal manera que sean lo suficientemente amplias como para que permitan pasar caudales elevados y abundante carga sólida proveniente de las partes altas.

### **Zumba – La Balsa**

La litología del tramo está representada por conglomerados, lutitas y areniscas recubiertas por un suelo residual (limo arcilloso) que abarca un espesor hasta de 1,00 m.

Los conglomerados tienen una matriz arenosa color gris claro caracterizado por presentar dentro de la masa meteorizada clastos redondeados y angulosos de dimensiones heterométricas, constituidos por feldespato, biotita, ferro magnesianos y cuarzo. El espesor de estos materiales es variable pudiendo estimar hasta una profundidad de 10,00 m.

Los suelos producto de la alteración son arenas limosas poco plásticas y fácilmente disgregables. A esta característica se suman los siguientes factores que facilitan que se produzcan movimientos superficiales masivos, tales como morfología y actividad del hombre (eliminación soporte natural, activación de la erosión por el desalojo de los escombros ladera abajo etc.).

La meteorización es intensa en la zona y se manifiesta por la presencia de cárcavas en el talud de la vía actual, las constantes caídas de bloques, flujos de lodo en los kilómetros 10+100; 17+850 y 20+980. Las siguientes formas de corrección se estiman convenientes para solucionar el problema que afecta a esta zona:

- Los materiales eliminados no deben ser desechados ladera abajo, sino más bien depositados en sitios adecuados utilizados como escombreras (km 17+000)
- Los bloques que han quedado como relictos de la erosión se deben eliminar de los taludes actuales, de ser posible; y, descopetar el suelo arcilloso – limoso que forma la cobertura, ya que constituye un peligro para los vehículos que prestan servicio en esta zona.
- Las cunetas de coronación deben ser completamente revestidas para impedir que la erosión pluvial forme canales y conos de deyección. Las alcantarillas deben estar bien diseñadas con la finalidad de impedir que el agua socave la base de la mesa y permita el paso de la carga que lleva en suspensión y saltación.
- Se cree conveniente utilizar muros de gaviones en los sitios en que la mesa se encuentra en peligro a causa de los movimientos superficiales masivos, los mismos que irán asentados directamente sobre roca sólida; además es indispensable enceparr la parte adyacente para evitar en cierto grado la erosión causada por las lluvias.
- Es necesario construir un muro de contención en el pie del talud, para proteger la vía tanto de los flujos de suelo como también de la caída de las rocas y suelos erosionados por las aguas meteóricas.

### 5.1.2. Geomorfología

Los primeros kilómetros de zona de estudio sector de Bellavista-El Progreso se encuentra en un relieve montañoso que se caracteriza por alcanzar cotas que llegan a más de 1800 msnm matizado por la presencia del Batolito de Zamora, en este sector se identifican sectores deprimidos por erosión del intrusivo, la morfología a partir del progreso cambia a un descenso abrupto a 800 msnm hacia el río Isimanchi que corre de este a este que ha formado un pequeño valle profundo en forma de garganta producto de la erosión de este drenaje a las rocas metamórficas dándoles a los relieves formas caóticas y poco elongadas, luego se produce un ascenso hacia la población de Zumba que se asienta en un pequeño valle formado por el inicio de una cuenca sedimentaria para posteriormente descender a pequeños graben aislados, rellenos por sedimentos detríticos terciarios (conglomerados, areniscas, arenas, arcillas) hasta el puente la Balsa..

El tramo **Bellavista – Progreso (0+000 – 20+000)** mediante el sistema de información geográfico los grupos de geoformas según génesis (I) identificados se caracteriza por tener laderas que constituyen formas y depósitos con la evolución y dinámica de las laderas o vertientes, las mismas características geomorfológicas se presenta en el tramo dos que comprende desde **Progreso – Zumba (20+000 – 23+500)**, por otro lado en el tramo tres que comprende desde la localidad de **Zumba – La Balsa (23+500 – 52+000)** predomina según los grupos de geoformas según génesis (II), la categoría Tectónico Erosivo que son formas sin rasgos característicos (geoformas banales) no ligadas a ningún sustrato litológico concreto, de génesis tectónica y modeladas por la erosión con diferentes grados de intensidad, por lo que la vía se caracteriza por presentar relieves ondulados, colinados y montañosos, lo descrito en los tres tramos se puede observar en el Anexo 1. Mapa 3. Geomorfología

### 5.1.3. Hidrología.

En la región sur del Ecuador se encuentran cinco secciones de cuencas hidrográficas. Las cuencas del Jubones, Puyango y Catamayo que desembocan en el Océano Pacífico y las cuencas del Zamora y Chinchipe en el Atlántico.

La cuenca del río Mayo-Chinchipe es un espacio cuyas principales actividades económicas son primarias, con un nivel de desarrollo relativamente bajo. En esta zona, el grado de coincidencia entre la cuenca hidrográfica, unidades político-administrativas y articulación vial es particularmente elevado. El 84 % del territorio de la cuenca pertenece a tres unidades políticas claramente definidas, que se encuentran articuladas en la carretera correspondiente al IV eje vial Perú-Ecuador, que discurre paralelamente al curso principal de agua.

El río Mayo-Chinchipe nace en la cordillera de Sabanilla, en la provincia de Zamora en el sur de Ecuador. Su curso formador principal es de norte a sur, al río convergen los ríos Palanda y Numbala. El río Mayo se une en la línea fronteriza binacional con el río Canchis, formando el río Chinchipe, cuyo recorrido es alimentado en territorio peruano por los ríos Chirinos y Tabaconas, para finalmente integrarse al cauce del río Marañón.

El ámbito de la cuenca del río Chinchipe pertenece a la vertiente del Atlántico, a donde llegan sus aguas luego de discurrir por el Marañón y el Amazonas. El área de la cuenca del río Chinchipe tiene una extensión total de 9 686.96 km<sup>2</sup>, de los cuales aproximadamente 3 148.26 (32.5 %) son territorio ecuatoriano y 6 538.70 (67.5 %) peruano. El caudal promedio que el río Chinchipe aporta al Marañón es aproximadamente 204 m<sup>3</sup>/s, lo que equivale a más de 6 430 millones de metros cúbicos anuales.

Las subcuencas de la cuenca Río Mayo – Chinchipe que intersecan con el proyectode infraestructura vial del IV eje vial Tramo II: Bellavista Zumba – La Balsa son las siguientes:

#### **Subcuenca del río Palanuma**

Origen: cordillera de Calima, a una altura de 3 120 msnm  
Desembocadura: río Palanda  
Área de subcuenca: 121.01 km<sup>2</sup>  
Dirección principal: oeste a este  
Afluentes principales: quebradas Las Hadas, Sayacu y Utuanu  
Principales poblaciones: Palanuma  
Parroquias: Palanda, Zumba

#### **Subcuenca del río Isimanchi**

Origen: cordillera de Sabanilla, a una altura de 3 600 msnm  
Desembocadura: río Mayo  
Área de subcuenca: 469.89 km<sup>2</sup>  
Dirección principal: oeste a este  
Afluentes principales: río Bolívar, quebradas Tarrangami, Alargada y Rubí  
Principales poblaciones: San Andrés, La Diversión, Progreso e Isimanchi  
Parroquias: Zumba y el distrito de Ayabaca en Perú

#### **Subcuenca del río San Francisco**

Origen: la divisoria de aguas que separa la parroquia de Chito del distrito de San José de Lourdes, sobre los 2 000 msnm  
Desembocadura: río Chinchipe  
Área de subcuenca: 175.18 km<sup>2</sup>  
Dirección principal: noreste a suroeste  
Afluentes principales: quebrada Irinuma en el margen izquierdo  
Principales poblaciones: Reina del Cisne en Ecuador y 7 de agosto en Perú  
Parroquias: Chito en Ecuador y el distrito San José de Lourdes en Perú

### **Subcuenca del río Canchis**

Origen: confluencia de los ríos Blanco y Samaniego en el límite entre el distrito de Namballe y la parroquia de

Zumba, a 1 200 msnm

Desembocadura: río Chinchipe

Área de subcuenca: 725.34 km<sup>2</sup> Dirección principal: oeste a este

Afluentes principales: ríos Samaniego y Namballe en el margen derecho y río Blanco, quebradas Cascarillas y

Huanchunangui en el izquierdo

Principales poblaciones: La Chonta en Ecuador, Chimara en Perú y el puerto internacional La Balsa Distritos: Namballe y Carmen de la Frontera, parroquias de Zumba, Pucapamba y La Chonta

El proyecto vial atraviesa específicamente los siguientes Ríos: Isimanchi, Canchis; y las Quebradas: Cachicarana, La Guara, Zapanga, Yuncachi., así también por varios tributarios menores sin nombre. Ver Anexo 1. Mapa 9. Hidrológico. A continuación, se detalla las cuencas hidrográficas presentes en el área del proyecto.



Fotografía 2. Río Izimanchi



Fotografía 3. Río Canchis en el sector La Balsa



Fotografía 4. Quebrada Sin Nombre en el sector San Jacinto



Fotografía 5. Quebrada Ungache

#### 5.1.4. Climatología.

Los resultados presentados por el ensamble multimodelo indican cambios significativos para la temperatura media. De por sí, un incremento en la temperatura trae consecuencias importantes, entre ellas:

1. La aceleración del ritmo de deshielo de los glaciares.
2. Desertificación y cambios en los ecosistemas.
3. Aumento del nivel del mar, con la respectiva disminución de zonas costeras.
4. Cambios en el uso del suelo, como por ejemplo el tener que cosechar varios cultivos en zonas más altas donde la temperatura sea la óptima para los mismos.
5. Problemas de salud, proliferación de enfermedades y especies que transmiten las mismas, las cuales, con el incremento de temperatura, podrían sobrevivir en zonas más altas.
6. Disminución del recurso hídrico, y sus respectivas consecuencias para la salud y el bienestar humano.

A nivel de Ecuador, el cambio general en la temperatura media estaría entre 1 y 4°C para el año 2100. La tendencia de los datos observados muestra que, si se mantuviera la tendencia actual de la temperatura, el cambio que podría esperarse sería de aproximadamente 2°C.

A nivel regional, se aprecia que para el periodo 2011-2040 los aumentos de temperatura no serían superiores a 1°C en todos los escenarios. Para los siguientes periodos futuros estos cambios son más marcados, y como es de esperar, los menores incrementos se darían para el escenario optimista RCP 2.6 (entre 0,7 y 1,3°C) y los más altos en el escenario pesimista RCP 8.5 (entre 1,5 y 4,5°C). Las regiones de la Amazonía y Galápagos son las que presentarían un mayor aumento de la temperatura, con aumentos superiores a 3°C (para la Amazonía) y a 4°C (para Galápagos) hacia el año 2100.

El cambio de 1°C ya ocasionaría cambios importantes en la forma en que la sociedad vive (cambios en el confort térmico, en el uso del suelo, desertificación, sequía, etc.), un cambio de 2°C no sólo aceleraría estos cambios, sino que se reduciría significativamente el uso de suelo cultivable, varios ecosistemas desaparecerían, habría menos recursos disponibles (y en consecuencia mayores problemas económicos y sociales).

Uno de los principales esfuerzos a realizar es la necesaria articulación de las políticas, planes y programas sectoriales con las acciones ambientales, considerando el cambio climático como un elemento importante para buscar sinergias y evitar malas adaptaciones que vayan en detrimento de los esfuerzos de otros sectores productivos respecto al cambio climático. Armenta, G. 2015.

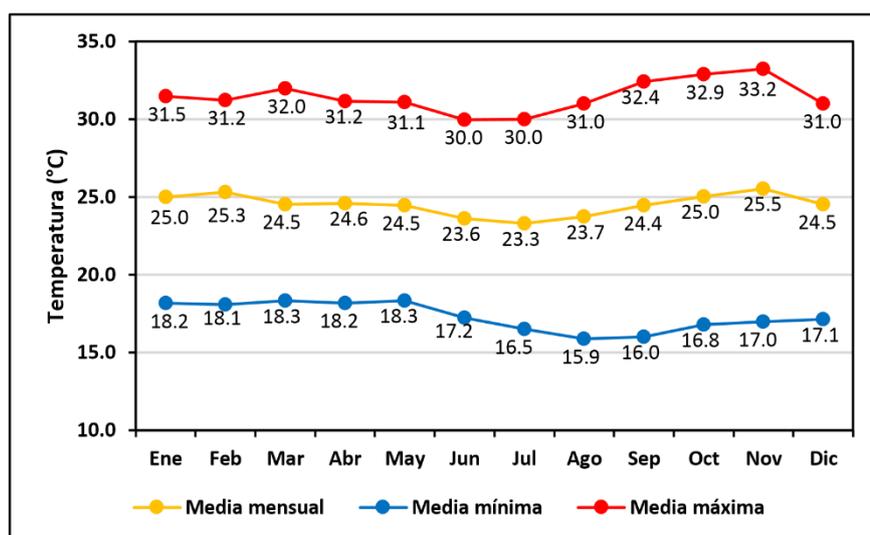
Para la caracterización climática de la zona de estudio, se utilizó la información de la estación meteorológica convencional de Namballe del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI), ubicada en las coordenadas: Latitud 4° 59' 58.29" S y Longitud 79° 5' 19.03" a una altitud de 722 m.s.n.m. Esta estación se encuentra a una distancia de 15 km de la ciudad de Zumba.

- **Temperatura.**

De acuerdo a los datos obtenidos y procesados, la temperatura media anual en el sector Zumba es de 24.5 °C, con una media máxima de 31.5 °C y una media mínima de 17.3 °C. Ver Anexo 1. Mapa 4. Isotermas. Los meses con mayor temperatura corresponden desde octubre hasta febrero, siendo noviembre el mes con mayor temperatura (25.5°C), por el contrario, los meses con menor temperatura corresponden desde junio hasta agosto, siendo agosto el mes con menor temperatura (15.9 °C) (Ver Cuadro 13 y Gráfico 1). La base de datos de temperaturas se detalla en el Anexo2A.

**Cuadro 13.** Temperatura mensual del sector Zumba, Cantón Zumba, Provincia de Zamora Chinchipe

Temperatura del aire (°C)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Suma	Media
<b>Media mensual</b>	25.0	25.3	24.5	24.6	24.5	23.6	23.3	23.7	24.4	25.0	25.5	24.5	294.0	24.5
<b>Media mínima</b>	18.2	18.1	18.3	18.2	18.3	17.2	16.5	15.9	16.0	16.8	17.0	17.1	207.5	17.3
<b>Media máxima</b>	31.5	31.2	32.0	31.2	31.1	30.0	30.0	31.0	32.4	32.9	33.2	31.0	377.5	31.5



**Gráfico 1.** Comportamiento estacional mensual de la temperatura

La temperatura presenta una tendencia al aumento, siendo este más marcado para los periodos 2041-2070 y 2071-2100. En estos dos periodos se aprecia que en algunos casos el comportamiento de las distribuciones de frecuencias se mantiene, pero ya con valores superiores a 1 o 2 grados con respecto al clima de referencia 1981-2010. Por otra parte, para la precipitación, según la zona los modelos presentan cambios con reducciones (para el Oriente, por ejemplo), o incrementos (para la sierra). En la mayoría de los casos, estos cambios de la precipitación no superan el 10%, sin embargo, para algunas zonas las reducciones superan el 25% y los incrementos el 30%. Armenta, G. 2015.

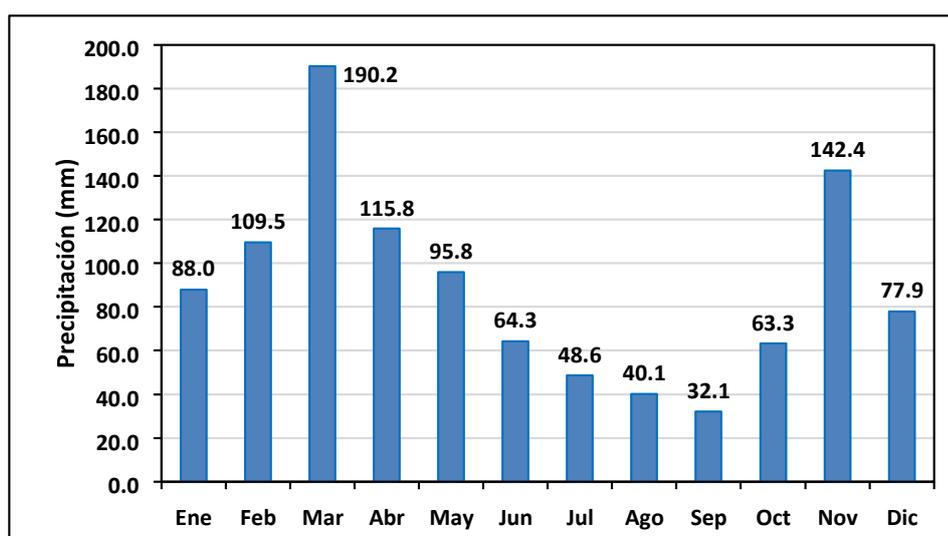
- **Precipitación**

La precipitación media anual del sector se encuentra en los 1068 mm, donde la estación lluviosa se concentra desde el mes de febrero a abril, con un máximo en el mes de marzo (190.2 mm). Ver Anexo 1. Mapa 5. Isoyetas. Por el contrario, la estación seca comprende desde el mes de junio

hasta octubre, con un mínimo en septiembre de 32.1 mm. (Ver Cuadro 14 y Gráfico 2). La base de datos de precipitación se detalla en el Anexo 4.

**Cuadro 14.** Precipitación mensual del sector Zumba, Cantón Zumba, Provincia de Zamora Chinchipe

Precipitación (mm)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Suma	Media
<b>Media mensual</b>	88.0	109.5	190.2	115.8	95.8	64.3	48.6	40.1	32.1	63.3	142.4	77.9	1068.0	89.0



**Gráfico 2.** Comportamiento estacional mensual de la precipitación

En los periodos 2041-2070 y 2071-2100 aparecen los cambios significativos en las variables climatológicas. En el escenario RCP 8.5 particularmente se aprecia una tendencia más marcada al aumento de la precipitación en las estaciones ubicadas en la Sierra; con aumento, pero no tan significativo en algunas estaciones de la Costa y en el Oriente una reducción de los valores. Los histogramas muestran, sobre todo para la temperatura media, un desplazamiento de los valores medios en el futuro, con casos en los que se mantiene el comportamiento, pero con valores superiores a 2°C en comparación con el clima presente. Armenta, G. 2015.

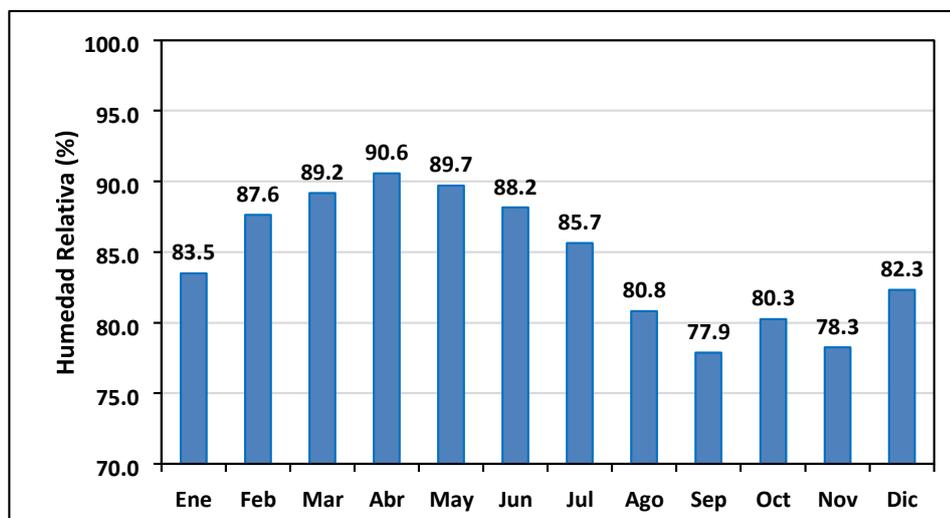
- **Humedad Relativa**

Los valores de Humedad Relativa (HR) presentados, corresponden a la base de datos del Sistema de Re-análisis de Pronósticos Climáticos (CFSR) del Centro Nacional de Predicción Ambiental (NCEP) de los Estados Unidos, con un periodo de datos disponible desde el año 1979 al 2014. Puntualmente el mes de abril tiene el valor más alto de HR (90.6 %) y el mes de Septiembre el valor más bajo del año (77.9 %). El valor promedio mensual se encuentra en el 84.5 % y el valor total anual en 1014.0 % (Ver Cuadro 15 y Gráfico 3). La base de datos de HR se detalla en el Anexo 2C.

**Cuadro 15.** Humedad relativa mensual del sector Zumba, Cantón Zumba, Provincia de Zamora Chinchipe.

Años	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Suma	Media
------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	-------

<b>Media mensual</b>	83.5	87.6	89.2	90.6	89.7	88.2	85.7	80.8	77.9	80.3	78.3	82.3	1014.0	84.5
----------------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	--------	------



**Gráfico 3.** Comportamiento estacional mensual de la humedad relativa

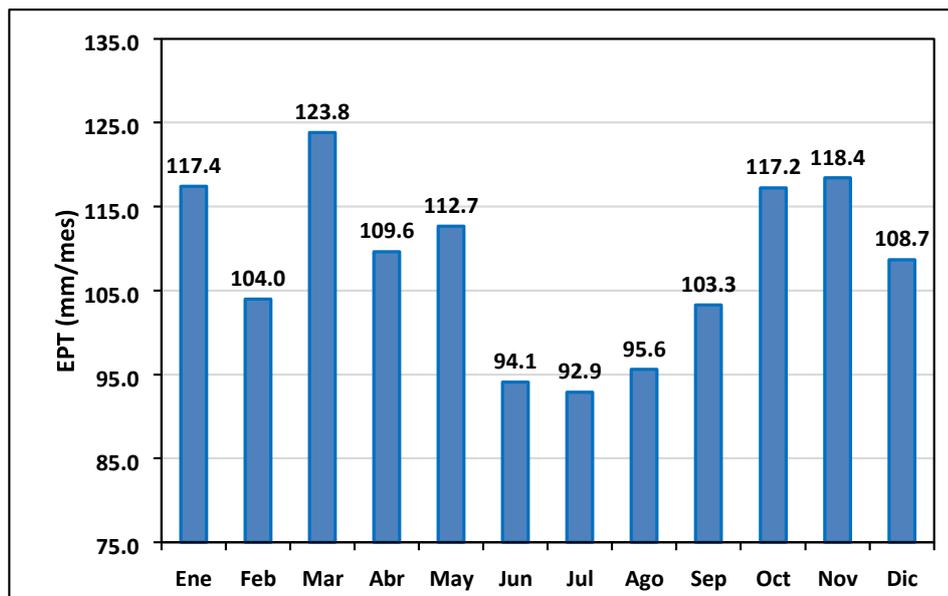
- **Evapotranspiración Potencial (ETP)**

Los valores presentados, corresponden a la Evapotranspiración Potencial calculada bajo del método de Thornthwaite. La zona de estudio se caracteriza por precipitaciones medias y altas temperaturas.

El mes de marzo tiene el valor más alto de ETP (123.8 mm/mes) y el mes de julio el valor más bajo del año (92.9 mm/mes). El valor promedio mensual se encuentra en los 108.1 mm/mes y el valor total anual en 1297.7 mm/año (Ver Cuadro 16 y Gráfico 4). La base de datos de ETP se detalla en el Anexo 2D.

**Cuadro 16.** ETP mensual del sector Zumba, Cantón Zumba, Provincia de Zamora Chinchipe

EPT	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Suma	Media
<b>Media Mensual</b>	117.4	104.0	123.8	109.6	112.7	94.1	92.9	95.6	103.3	117.2	118.4	108.7	1297.7	108.1



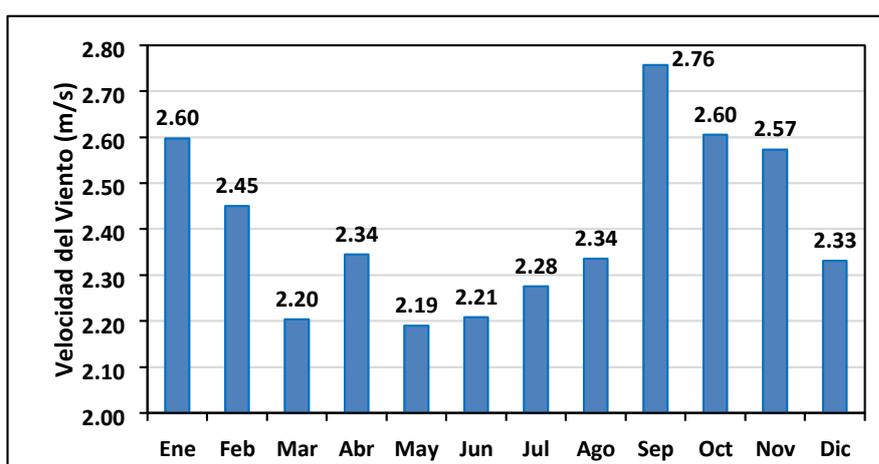
**Gráfico 4.** Comportamiento estacional mensual de la Evapotranspiración Potencial (ETP)

- **Velocidad y Dirección del Viento**

El periodo de vientos fuertes se comprende desde el mes de septiembre hasta el mes de febrero, siendo el primero el mes con mayor velocidad de viento (2.8 m/s). El periodo de calma de vientos comprende desde el mes de marzo hasta agosto, siendo abril y agosto los meses con menor velocidad de viento (2.3 m/s) (Ver Cuadro 17 y Gráfico 5). La base de datos de velocidad de viento se detalla en el Anexo 2E.

**Cuadro 17.** Velocidad mensual de los vientos del sector Zumba, Cantón Zumba, Provincia de Zamora Chinchipe.

Velocidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Suma	Media
<b>Media mensual</b>	2.60	2.45	2.20	2.34	2.19	2.21	2.28	2.34	2.76	2.60	2.57	2.33	28.87	2.41

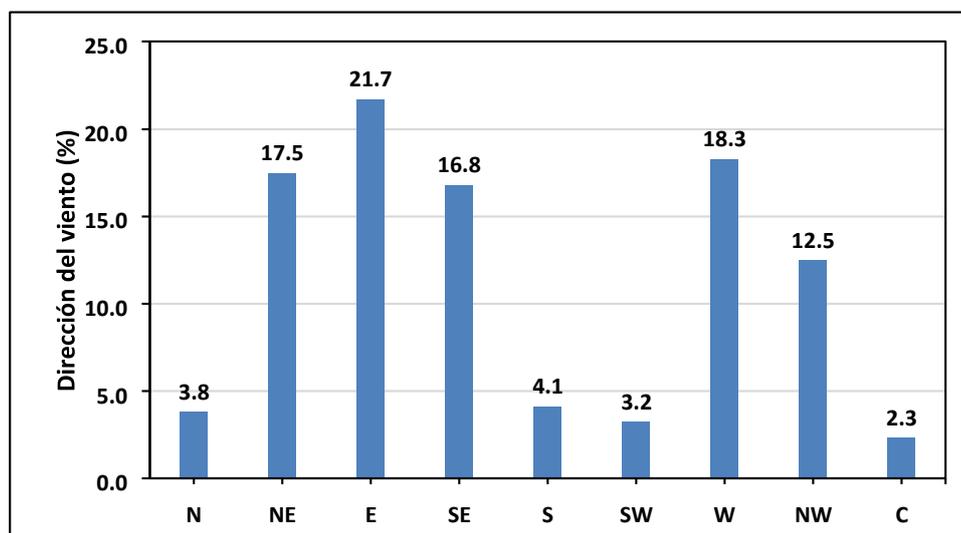


**Gráfico 5.** Comportamiento estacional mensual de la velocidad del viento

Con relación a la dirección del viento, estos van en su mayoría con dirección al Este en un 21.7 % del tiempo, al Oeste en un 18.3 %, al Noroeste en un 17.3 % y al Sureste en un 16.8 %; el porcentaje más bajo corresponde a vientos en calma con un 2.3 %. (Ver Cuadro 18 y Gráfico 6).

**Cuadro 18.** Distribución de la dirección de los vientos del sector Zumba, Cantón Zumba, Provincia de Zamora Chinchipe

Dirección del viento	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	C	Total
Frecuencia	38	175	217	168	41	32	183	125	23	1002
%	3.8	17.5	21.7	16.8	4.1	3.2	18.3	12.5	2.3	100



**Gráfico 6.** Distribución porcentual de la dirección de los vientos.

Las zonas de vida que caracterizan al proyecto de acuerdo a la clasificación del Dr. Leslie Holdridge quien definió un sistema de clasificación de las zonas de vida del mundo en función a regiones latitudinales, pisos altitudinales, precipitación, biotemperatura y humedad ambiental; la combinación de estos parámetros determina un total teórico de 103 zonas de vida para el planeta. En el ámbito de la cuenca del río Chinchipe se han identificado 10 zonas de vida y 2 zonas de transición, las mismas que interactúan con el proyecto de infraestructura vial y se relacionan con:

- Bosque húmedo premontano tropical
- Bosque muy húmedo premontano tropical
- Bosque húmedo montano bajo tropical
- Bosque muy húmedo montano bajo tropical
- Bosque muy húmedo montano bajo tropical

### 5.1.5. Suelo

La organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura (FAO), define el suelo como el medio natural para el crecimiento de las plantas, también se lo ha definido como un cuerpo natural que consiste en capas de suelo (horizontes del suelo) compuesto de materiales minerales medio realizados, materia orgánica, aire y agua. El suelo es el producto final de la influencia del tiempo y combinado con el clima, topografía, organismos (flora, fauna y ser humano), de materiales parentales (rocas y minerales originarios). Como resultado el suelo difiere de su material parental en su textura, estructura, consistencia, color y propiedades químicas, biológicas y físicas, es así que se lo que respecta al proyecto se procede a realizar una descripción de los tipos de suelos existentes a lo largo del proyecto de infraestructura vial, así como su uso.

### 5.1.5.1. Tipos de suelo

Mediante información secundaria del PRONAREG, (1981) se identificó el tipo de suelo del Cantón Chinchipe. De los doce órdenes que la FAO, (1990) clasifica al suelo, en el cantón se han evidenciado solo dos tipos, características que se describen a continuación:

- **Inceptisoles.** -EL 92 % de la superficie total del cantón se encuentra dentro de este orden, incluye determinados suelos de las zonas subhúmedas y húmedas del cantón, estos suelos no han desarrollado caracteres de diagnósticos de otros órdenes, pero poseen evidencias de desarrollo mayor que las de los Entisoles. Se interpreta como suelos nuevos que tienen débil expresión morfológica de los suelos maduros. Muestran horizontes alterados que han sufrido pérdida de bases, hierro y aluminio, pero conservan considerables reservas de minerales meteorizables. Una secuencia de horizontes corrientes incluye un epipedón pobre en materia orgánica o muy corto (epipedón ócrico) apoyado sobre un horizonte de alteración con los caracteres precedentemente descritos (horizonte cámbrico), por lo demás, se aceptan en este Orden suelos con gran variedad de rasgos morfológicos. A este orden pertenecen el sub-grupo Paralithic o Lythic.
- **Entisoles-Inceptisoles:** en este orden predomina el entisol sobre el inceptisol, y abarca el 2 % de la superficie cantonal, aquí se incluyen los suelos que no evidencian o tienen escaso desarrollo de horizontes pedogenéticos. La mayoría de ellos solamente tiene un horizonte superficial claro, de poco espesor y generalmente pobre en materia orgánica (epipedón ócrico). Normalmente no se presentan otros horizontes diagnósticos, lo que se debe en gran parte al escaso tiempo transcurrido desde la acumulación de los materiales parentales. También pueden incluir horizontes enterrados siempre que se encuentren a más de 50 cm de profundidad.

Los Entisoles se han desarrollado en distintos regímenes de humedad, emperatura, vegetación, materiales parentales y edad. Los únicos rasgos comunes a todos los suelos de este orden son la ausencia virtual de horizontes y su naturaleza mineral. En este orden se encuentra el sub-grupo Hystic o Lythic. De acuerdo al tipo de paisaje y su génesis de cobertura, se hace mención como se ve actualmente el territorio en forma global, producto de las actividades antropogénicas, como originarias del cambio de uso del suelo, producto del desarrollo económico-social en el cantón.

El tramo **Bellavista – Progreso (0+000 – 20+000)** y tramo **Progreso – Zumba (20+000 – 23+500)** según el mapa geológico clasifica el suelo en dos tipos de suelo como inceptisoles y tierras misceláneas. El tramo **Zumba – La Balsa (23+500 – 52+000)** predomina los suelos de tipo inceptisoles y tierras misceláneas, sin embargo, en el sector de El Chorro se caracteriza por tener un tipo de suelo correspondiente a Mollisols. Ver Anexo 1. Mapa 6 y 7.

Según la caracterización biofísica efectuada en el proyecto, los suelos comunes a la región del proyecto vial son:

- **Inceptisoles** (del latín inceptum: comienzo): suelos húmedos, incipientes, poco evolucionados y con cierta acumulación de materia orgánica, de textura uniforme y son aptos para soportar una sucesión de cultivos con manejo adecuado. Su área de distribución es muy reducida y se encuentra asociada a climas húmedos. A menudo se encuentran en laderas bastante empinadas, superficies geomórficas jóvenes y en materiales parentales resistentes. El uso de la tierra varía considerablemente con Inceptisols.
- **Tierras Misceláneas:** Son "áreas que tienen poco o casi nada de suelos naturales o bien, son inaccesibles para un estudio ordenado o donde por alguna razón, no es posible clasificar el suelo.

- **Mollisols:** (Del latín Mollis = suave, blando): Son suelos profundos y fértiles, con un horizonte superficial de una profundidad superior a los 18 cm de espesor promedio, rico en materia orgánica, oscuros, de buena estructura y un porcentaje de saturación de bases superior a un 50%. Predomina el calcio en el complejo de intercambio. Desde el punto de vista silvoagropecuario, estos suelos son muy productivos y de ellos se pueden esperar elevados rendimientos de los cultivos, bajo condiciones de manejo y uso del suelo adecuados.



Fotografía 6. Perfiles de suelo del área del proyecto

#### 5.1.6. Calidad del Agua

Para el análisis de las muestras de agua recolectadas en los cuerpos hídricos se consideró parámetros físicos, químicos y biológicos con el objeto de realizar un diagnóstico de los principales cuerpos de agua que atraviesan los tramos del proyecto vial. El Monitoreo se lo realizó el día 04 de julio de 2019. Ver Anexo 2. Mapa 10. Monitoreo de la Calidad del Agua. Para el análisis de la muestra recolectada se contó con la prestación de los servicios de la Corporación de Laboratorios Ambientales del Ecuador CORPLABEC S.A, el cual se encuentra acreditado ante el Servicio de Acreditación Ecuatoriana (SAE); Ver Anexo 3. Literal A.

A continuación, se muestra los resultados obtenidos de las muestras analizadas bajo metodologías y procedimientos correspondientes establecidos por ALS, el mismo se puede observar a detalle en el Anexo 3. Literal B –C –D- E- F.



Fotografía 7. Toma de muestras del Quebrada S/N



**Fotografía 8.** Toma de muestras del Rio Isimanchi



**Fotografía 9.** Toma de muestras del Rio Canchis



**Fotografía 10.** Toma de muestras de la Quebrada Ungachi



**Fotografía 11.** Toma de muestras de la Quebrada Sumbayacu

**Tabla 7.** Análisis de agua del proyecto: Rehabilitación, Rectificación y Mejoramiento del Eje Vial IV, Tramo II Bellavista, Zumba. La Balsa, 2019.

PARAMETRO	UNIDAD	RESULTADO POR MUESTRA (5)					TULSMA – LMP <sup>1</sup>
		Rio Canchis P1	Quebrada Yuncachi P2	Quebrada Sumbayacu P3	Rio Isimanchi P4	Quebrada Los Monos P5	
DBO5	mg/l	<4.75	5.05	4.75	<4.75	5.08	20
DQO	mg/l	<10.0	10.6	<10.0	<10.0	12.6	40
Turbidez	NTU	<4.0	<4.0	<4.0	<4.0	10.9	NO APLICA
Coliformes Totales	NPM/100 mL	34.0	21.0	24.0	7.8	130.0	NO APLICA
Fosforo	mg/l	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	NO APLICA
Nitratos	mg/l	<1.00	1.27	1.16	<1.00	<1.00	13
Solidos Totales	mg/l	32.0	198.0	20.0	42.0	154.0	NO APLICA
Potencial de hidrogeno	pH	6.36	8.20	7.80	7.53	6.35	6.5-9
Aceites y grasas	mg/l	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	0.3
Oxígeno disuelto	% de Saturación	80.25	78.95	80.25	79.89	83.20	>80
<b>Nomenclatura</b>	<b>CUMPLE</b>		<b>NO APLICA</b>		<b>NO CUMPLE</b>		

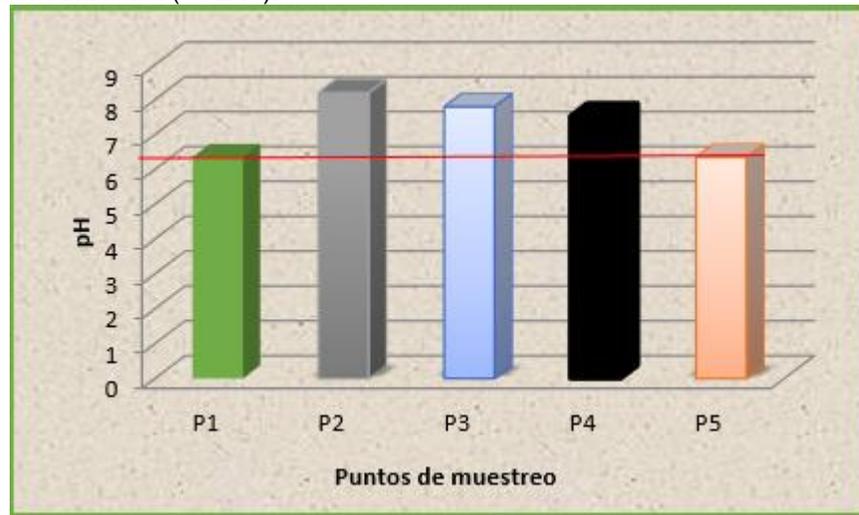
<sup>1</sup> Acuerdo Ministerial N°. 097\_A. TULSMA Libro VI. Anexo 1. Norma de Calidad Ambiental y de descarga de efluentes al recurso agua. Tabla 2 Criterio de Calidad Admisibles para la preseervación de la vida acuática y silvestre en aguas duces, merinas y estuarios. Criterio de Calidad Agua Dulce.

Fuente: Análisis del Laboratorio Acreditado ante la SAE, Laboratorio ALS.

El monitoreo sobre la calidad del agua de acuerdo a los análisis físicos-químicos y bacteriológicos, permitirán disponer de evidencias sobre los niveles de contaminación o no, que tiene la calidad de agua del proyecto. En este caso el agua analizada puede ser captada para consumo humano y uso doméstico, con un tratamiento convencional, ya que cumple con los criterios de calidad para aguas de consumo humano y uso doméstico es decir en su mayoría dentro de los parámetros físicos, químicos y bacteriológicos se encuentran dentro de los límites permisibles, lo que significa que no existe contaminación, pero para los parámetros

#### ✓ pH

En la Figura 3, se presenta los resultados obtenidos en los diferentes puntos de muestreo en la Vía Bellavista, Zumba La Balsa, así como su relación con el Límite Máximo Permisible establecido en el Texto Unificado de Legislación Ambiental (TULAS).



**Grafico 7.** Valores del pH del agua en la vía Bellavista, Zumba, La Balsa, cuyo límite máximo permisible según las TULAS, es de 6.5 a 9 para preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y de estuarios.

Los análisis de laboratorio de los 5 puntos de muestreo en la vía, muestran que los valores de pH oscilan entre 6.35 a 8,20 lo que indica que son pH ligeramente ácidos, con un valor de 6.36 en la muestra del Río Canchis y 6.35 en la Quebrada Los Monos, estas muestras de agua con un pH bajo < 6.5 podría ser ácida y corrosiva. Por lo tanto, el agua podría disolver iones metálicos, tales como: hierro, manganeso, cobre, plomo y zinc, accesorios de plomería y tuberías.

#### ✓ Oxígeno Disuelto.

Los análisis de laboratorio de los 5 puntos de muestreo en la vía, muestran que los valores de OD oscilan entre 78 a 83 lo que indica que el agua en la quebrada Yuncachi y río Isimanchi con valores de 78.95 y 79.89 respectivamente del Río Canchis en forma mínima el oxígeno debido al efecto de la temperatura se disuelve con un poco de dificultad en el agua por lo que los niveles de oxígeno también pueden ser reducidos a través de la sobre fertilización de las plantas.

### 5.1.7. Calidad del Suelo

Con el propósito de conocer la calidad de los suelos, se efectuaron monitoreos y análisis físico químico de muestras de suelo en los tres tramos del proyecto vial. El monitoreo se lo realizó el día jueves 11 de julio de 2019, en tres puntos estratégicos dentro del área del proyecto, por medio del laboratorio Corporación Laboratorios Ambientales del Ecuador CORPLABEC el cual se encuentra acreditado ante el Servicio de Acreditación Ecuatoriana (SAE). Ver Anexo 3. Literal A.

Dichos sitios y a la vez los resultados de los análisis obtenidos, se toman en el presente estudio como línea de base para continuar efectuando muestreos y monitoreo a medida que el proyecto de construcción vial se implementa. Los detalles de los resultados se observan en el Anexo 3. Literal G – H - I.

**Muestra Nro 1. Bellavista – Progreso**

**Tabla 8.** Resultados de los análisis de suelo del sector Bellavista – El Progreso

NORMATIVA	PARAMETRO	LMP	UNIDAD	LABORATORIO	CRITERIOS DE RESULTADO
Normativa ecuatoriana: Texto Unificado e Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente Acuerdo Ministerial 097-A Refórmese el Texto Unificado de Legislación Secundaria TABLA 1.- CRITERIOS DE CALIDAD DEL SUELO.	Conductividad eléctrica	200	uS/cm	10,9	CUMPLE
	Azufre Elemental	250	mg/Kg	< 16,7	CUMPLE
	Potencial de Hidrógeno	6 a8	UpH	6,55	CUMPLE
	Boro	1	mg/Kg	< 1,67	-----
	Cadmio	0,5	mg/Kg	< 0,50	CUMPLE
	Cobalto	10	mg/Kg	7,6	CUMPLE
	Cobre	25	mg/Kg	12,7	CUMPLE
	Plomo	19	mg/Kg	22,4	NO CUMPLE
	Zinc	60	mg/Kg	48,7	CUMPLE
	Textura	No aplica	%	Franco Arenoso % Arena 65,21 % Arcilla 13,87 % Limo 20,92	NO APLICA
	Arsénico	12	mg/Kg	0,45	CUMPLE
	Bario	200	mg/Kg	< 25,0	CUMPLE
	Cromo total	54	mg/Kg	6,3	CUMPLE
Molibdeno	5	mg/Kg	< 0,50	CUMPLE	

Fuente: Equipo Consultor 2019

- **Plomo**

Según los análisis de laboratorio, plomo del suelo en el sector de Bellavista – El Progreso, presenta valor de 22,4 mg/kg, por lo tanto se encuentra fuera de los límites permisibles cuyo valor de referencia es de 19 mg/kg, el factor que interviene en el suelo depende de la temperatura ambiente, en especial el lugar que presenta condiciones altas de temperatura, además son suelos erosionados, durante este tramo la presencia de suelos son arenosos.

**Muestra Nro 2. Sector Las Cidras**

**Tabla 9.** Resultados de los análisis de suelo del sector Las Cidras.

NORMATIVA	PARAMETRO	LMP	UNIDAD	LABORATORIO	CRITERIOS DE RESULTADO
Normativa ecuatoriana:	Conductividad eléctrica	200	uS/cm	12,7	CUMPLE

Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente Acuerdo Ministerial 097-A Refórmese el Texto Unificado de Legislación Secundaria TABLA 1.- CRITERIOS DE CALIDAD DEL SUELO	Azufre Elemental	250	mg/Kg	< 16,7	CUMPLE
	Potencial de Hidrógeno	6 a8	UpH	6,53	CUMPLE
	Boro	1	mg/Kg	< 1,67	-----
	Cadmio	0,5	mg/Kg	< 0,50	CUMPLE
	Cobalto	10	mg/Kg	25,1	NO CUMPLE
	Cobre	25	mg/Kg	24,7	CUMPLE
	Plomo	19	mg/Kg	28,6	NO CUMPLE
	Zinc	60	mg/Kg	143,1(a)	NO CUMPLE
	Textura	No aplica	%	Franco Arcilloso % Arena 31,06 % Arcilla 31,73 % Limo 37,21	NO APLICA
	Arsénico	12	mg/Kg	7,54	CUMPLE
	Bario	200	mg/Kg	182,8	CUMPLE
	Cromo total	54	mg/Kg	26,9	CUMPLE
	Molibdeno	5	mg/Kg	< 0,50	CUMPLE

Fuente: Equipo Consultor 2019.

- **Cobalto**

Según los análisis de laboratorio, cobalto del suelo en el sector Las Cidras, presenta valor de 25,1 mg/Kg, por lo tanto, se encuentra fuera de los límites permisibles cuyo valor de referencia es de 10 mg/Kg, su solubilidad depende del pH. El cobalto está ligado, fundamentalmente, a los óxidos de manganeso y hierro, de modo que solo una pequeña parte del cobalto permanece libre y, por lo tanto, móvil.

- **Plomo**

Según los análisis de laboratorio, plomo del suelo en el sector Las Cidras, presenta valor de 28,6 mg/kg por lo tanto se encuentra fuera de los límites permisibles cuyo valor de referencia es de 19 mg/kg, el factor que interviene en el suelo depende de la temperatura ambiente, en especial el lugar que presenta condiciones altas de temperatura, además son suelos erosionados.

- **Zinc**

Según los análisis de laboratorio, Zinc del suelo en el sector Las Cidras, presenta valor de 143,1 mg/kg por lo tanto se encuentra fuera de los límites permisibles cuyo valor de referencia es de 60 mg/kg, lo que significa que en los suelos arcillosos es menos frecuente por la capacidad de adsorción y retención de estos suelos, en cuanto a la presencia de este mineral.

### ***Muestra Nro 3. Sector Y de Pucapamba***

Los resultados de las pruebas del laboratorio con las características físicas del material son los siguientes:

El suelo agrícola es un recurso natural de vital importancia, si se considera como sustrato que alberga vegetación y organismos que viven o se desplazan sobre él, o como factor de producción en el que se mantienen determinados ecosistemas o se establecen sistemas productivos. La caracterización del tipo de suelo en el sector del Tramo Y de Pucapamba, constituye parte sustancial de este estudio; en la tabla 10 se muestra los resultados del análisis de campo y laboratorio.

**Tabla 10.** Resultados de los análisis de suelo del sector Y de Pucapamba

NORMATIVA	PARAMETRO	LMP	UNIDAD	LABORATORIO	CRITERIOS DE RESULTADO
Normativa ecuatoriana: Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente Acuerdo Ministerial 097-A Refórmese el Texto Unificado de Legislación Secundaria TABLA 1.- CRITERIOS DE CALIDAD DEL SUELO	Conductividad eléctrica	200	uS/cm	8,3	CUMPLE
	Azufre Elemental	250	mg/Kg	< 16,7	CUMPLE
	Potencial de Hidrógeno	6 a8	UpH	4,99	NO CUMPLE
	Boro	1	mg/Kg	< 1,67	-----
	Cadmio	0,5	mg/Kg	< 0,50	CUMPLE
	Cobalto	10	mg/Kg	< 5,0	CUMPLE
	Cobre	25	mg/Kg	< 5,0	CUMPLE
	Plomo	19	mg/Kg	20,2	NO CUMPLE
	Zinc	60	mg/Kg	6,9	CUMPLE
	Textura	No aplica	%	Franco Arcilloso % Arena 51,71 % Arcilla 25,73 % Limo 22,56	NO APLICA
	Arsénico	12	mg/Kg	0,25	CUMPLE
	Bario	200	mg/Kg	< 25.0	CUMPLE
	Cromo total	54	mg/Kg	6,4	CUMPLE
	Molibdeno	5	mg/Kg	< 0,50	CUMPLE

Fuente: Equipo Consultor 2019

De acuerdo al análisis de suelo, la textura para el tipo de suelo en el sector Y de Pucapamba es franco arcilloso, arena, arcilla y limo, este suelo tiene 51,71% de arena, 25,73% de arcilla y 22,56% de limo.

- **pH**

Según los análisis de laboratorio, el pH del suelo en el sector Y de Pucapamba, presenta valor de 4,99, por lo tanto, no se encuentra dentro de los límites permisibles cuyo valor va desde 6 a 8 UpH

- **Plomo**

Según los análisis de laboratorio, plomo del suelo en el sector Y de Pucapamba, presenta valor de 20,2, por lo tanto, se encuentra fuera de los límites permisibles cuyo valor de referencia es de 19 mg/kg, el factor que interviene en el suelo depende de la temperatura ambiente, en especial el lugar que presenta condiciones altas de temperatura, además son suelos erosionados.



**Fotografía 12.** Toma de muestra para monitoreo de suelo en el sector Y de Pucapamba



**Fotografía 13.** Toma de muestra para monitoreo de suelo en el sector Las Cidras



**Fotografía 14.** Toma de muestra para monitoreo de suelo en el sector Bellavista-Progreso.

### 5.1.8. Monitoreo de Ruido.

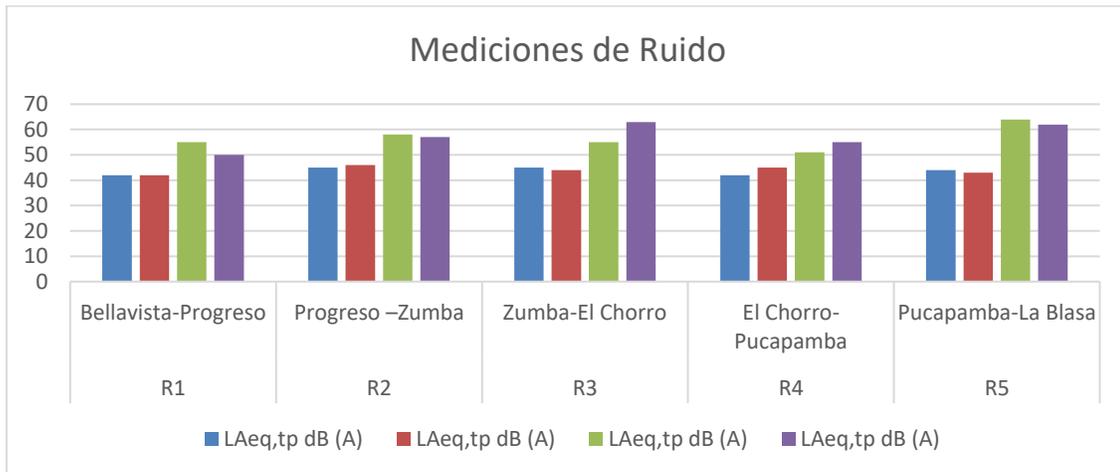
El día 16 de julio del 2019, se llevó a cabo la evaluación de ruido, se contrató al laboratorio DEPROIN S.A. Ver Anexo 3, Literal J. La evaluación consistió en la medición de ruido ambiental en zonas estratégicas. (5 puntos). Ver Anexo 1. Mapa 12.

Cuadro 19. Resultado de la medición de Ruido.

Resultado de las Mediciones día							
Punto	Ubicación	LA <sub>eq,tp</sub> dB (A)	LA <sub>eq,tp</sub> dB (A)	LA <sub>eq,tp</sub> dB (A)	LA <sub>eq,tp</sub> dB (A)	Limite Permisible dB (A-B)	Cumple Acuerdo Ministerial 097-A Tabla 2. <sup>2</sup>
R1	Bellavista-Progreso	42	42	55	50	65	Si
R2	Progreso –Zumba	45	46	58	57	65	Si
R3	Zumba-El Chorro	45	44	55	63	65	Si
R4	El Chorro-Pucapamba	42	45	51	55	65	Si
R5	Pucapamba-La Blasa	44	43	64	62	65	Si

Fuente: Equipo Consultor 2019

En el Anexo 3, Literal M, se puede observar el informe detallado del monitoreo, los resultados indican que en los cinco puntos de monitoreo se obtuvo un valor inferior al límite permisible de 65 dB para el uso de Suelo Agrícola Residencial en el horario diurno.



Grafico, 8. Mediciones de Ruido

<sup>2</sup> Niveles máximos de emisión para fuentes móviles de ruido.



Fotografía 15. Monitoreo ruido del proyecto vial

### 5.1.9. Calidad del Aire.

En un solo punto de monitoreo se procedió a la instalación del equipo PQ200 de tipo gravimétrico, cuyas características son: Marca PQ, Modelo 200, el mismo que consta de termómetro, medidor de humedad relativa, diseñado y calibrado para 16.7 litros por minuto. Ver Anexo 3. Literal B.

Los resultados de material particulado PM2.5, en el sector San Pedro dieron un valor del 10.41 ug/m<sup>3</sup> de aire a 760 mm Hg y 25°C y de acuerdo al Acuerdo Ministerial 097- A, cumple con el límite máximo permisible para 24 horas. En cambio, los resultados obtenidos para Material Particulado PM10 en el sector San Pedro dieron como resultado 14.16 ug/m<sup>3</sup> de aire a 760 mm Hg y 25°C y de acuerdo al Acuerdo Ministerial 097- A, Tabla 1, cumple con el límite máximo permisible (Tabla 1) para 24 horas cuyo valor permitido es de 100 ug/m<sup>3</sup>. El monitoreo se observa en el Anexo 1. Mapa 12. Los resultados y registro fotográfico se pueden observar en el Anexo 3, Literal K y L.

Se realizó la medición de material particulado en el sector San Pedro, los resultados se presentan en el siguiente cuadro.

Cuadro 20. Resultado del monitoreo de aire.

Resultado de las Mediciones							
Punto	Ubicación	Coordenadas		Parámetro		Limite Permisible 24 horas	Cumple Acuerdo Ministerial 097-A Tabla 1.
R1	San Pedro	707502	9463878	ug/m <sup>3</sup>	Resultado		
				PM2.5	10.41	50	Si
				PM10	14.16	100	Si

Fuente: Equipo Consultor 2019

Los resultados indican que la medición de material particulado es inferior al limite permisible por lo que durante su medición no se encontraron equipos operando y por tanto existe polvo del aire ambiente.



Fotografía 16. Monitoreo de calidad del aire

### **5.1.10. Paisaje Natural**

La información de la caracterización se realizó en base al inventario de los recursos escénicos y al análisis visual.

#### **5.1.10.1. Inventario de recursos escénicos**

El cuadro 21 muestra los recursos escénicos o paisaje identificados en el área de estudio, en base al criterio técnico de los investigadores y de los criterios de clasificación que se adopten para la identificación del paisaje, así existen diferentes biomas que en definitiva son paisajes con características determinadas por su localización latitudinal. El criterio utilizado es el siguiente, según el predominio de uno u otro elemento natural o antrópico se puede encontrar:

- Paisajes en los que predominan los componentes antrópicos sobre los abióticos o bióticos (zona agrícola)

Cuadro 21. Inventario de los recursos escénicos.

Parámetros				Calificación del Recurso			Observaciones	Potencial Estético del Paisaje	Calidad Visual de Paisaje
N°	Nombre del Recurso	Hábitat del Recurso / Descripción	Ubicación	A	B	C			
1	Paisaje con remanentes boscosos (tramo Bellavista – Progreso)	<i>Hábitat: Bosque semideciduo piemontano del sur de la cordillera oriental de Los Andes. Presencia de especies florísticas y faunísticas. Este recurso permite tener de una manera clara la alteración del componente florístico mediante la ampliación de la frontera agrícola, dejando en algunos sectores remanentes de vegetación nativa. Presenta una vista del fondo escénico y de las montañas las cuales en su mayoría han sido alteradas y que rodean el sector.</i>	Se ubica entre las coordenadas 706361 N y 9460365 E.		X		Este recurso escénico representa la vegetación del tramo entre el sector Bellavista y el Progreso, en el cual se observa la ampliación de la frontera agrícola, pequeños parches de bosque y la afectación producida por los constantes deslizamientos que se presentan en tiempos de lluvias.	MEDIO	MEDIA
2	Río Isimanchi	<i>Hábitat: Bosque siempreverde piemontano del sur de la cordillera oriental de Los Andes. Lugar adecuado para actividades de recreación e interpretación ambiental, así como para utilizar el recurso hídrico para actividades. Permite la observación flora y avifauna.</i>	Se ubica entre las coordenadas 706248 N y 9466740 E	X			Área utilizada por moradores de las comunidades cercanas para realizar actividades de recreación y esparcimiento, así como actividades de pesca, cuando las condiciones ambientales lo permitan.	MEDIO	MEDIA
3	Paisaje con zonas agrícolas	<i>Hábitat: Bosque siempreverde piemontano del sur de la cordillera oriental de Los Andes. Este paisaje representa al tramo comprendido entre Zumba - La Balsa, donde se presenta vegetación herbácea y áreas destinadas principalmente a la producción agropecuaria y con poca presencia o casi nula presencia de especies arbóreas.</i>	Se ubica entre las coordenadas 708385 E y 9452758 N.			X	Actividades agropecuarias.	BAJO	MEDIA
4	Río Canchis	<i>Hábitat: Bosque siempreverde piemontano del sur de la cordillera oriental de Los Andes. Lugar adecuado para actividades de recreación e interpretación ambiental, así como para utilizar el recurso hídrico para actividades. Permite la observación flora y pesca..</i>		X			Área utilizada por moradores de las comunidades cercanas para realizar actividades de recreación y esparcimiento, así como actividades de pesca, cuando las condiciones ambientales lo permitan.	MEDIA	MEDIA

Fuente: Elaborado por la Consultora. 2019.

La zona de estudio se caracteriza por poseer relieves montañosos pronunciados lo que permite apreciar una riqueza en relación al elemento de la forma del terreno y la morfología de los recursos escénicos identificados, lo cual favorece en el análisis del valor paisajístico positivamente a la perspectiva visual.

Aunque cabe recalcar que en los recursos escénicos identificados así como en el área de implementación del proyecto, se observa que la vegetación natural y el uso del suelo han sido modificados por la actuación antrópica, con áreas destinadas a los pastizales y cultivos principalmente, dejando solamente pequeños remanentes de vegetación natural o áreas en proceso de regeneración, principalmente en áreas donde resulta inaccesible para realizar actividades de agricultura y ganadería, lo cual también influye en la valoración del paisaje como un factor negativo, Ver Anexo 4. No existen áreas protegidas en las unidades paisajísticas identificadas dentro del área de implementación del proyecto, por lo que únicamente el paisaje es intervenido por actividades antrópicas (mineras, agrícola y ganadera).

## 5.2. MEDIO BIOTICO.

### 5.2.1. FLORA.

Mediante un muestreo selectivo, se establecieron un total de nueve transectos dentro del área de influencia directa del trazado de la vía y que corresponde a vegetación de bosque nativo, las cuales se distribuyeron en los tres tramos existentes del proyecto vial.

Coordenadas UTM WGS 84			Tramo	Ecosistema	Tipo de Cobertura Vegetal
Transecto Código	X	Y			
PVP4	709739	9473330	Bellavista – El Progreso	Bosque siempreverde piemontano bajo del Sur de la Cordillera Oriental de los Andes. BsPn04	Bosque
PVP5	708795	9471442			
PVP6	708844	9469808			
PVP1	706726	9459120	El Progreso - Zumba	Bosque siempreverde piemontano bajo del Sur de la Cordillera Oriental de los Andes. BsPn04	Bosque
PVP2	706916	9462724			
PVP9	706248	9466740			
PVP3	707994	9453094	Zumba – La Balsa	Bosque semideciduo piemontano del Sur de la Cordillera Oriental de los Andes. BmPn02	Bosque
PVP7	709132	9453246			
PVP8	709667	9457141			

Tabla 11. Coordenadas de ubicación de los transectos instalados.

Fuente: Trabajo de campo, junio-julio 2019.

Procesamiento: La Consultora, Julio 2019.

Se establecieron transectos cada 5000 en áreas intervenidas dentro del trayecto de la vía metros a fin de obtener una apreciación acertada de la caracterización florística característica para este tipo de ecosistema intervenido y en base a los tramos establecidos. Las coordenadas de referencia donde se encuentran instaladas dichas unidades de muestreo se ponen a conocimiento en el siguiente cuadro:

Tabla 12. Coordenadas de ubicación de las parcelas instaladas en áreas intervenidas

.Coordenadas UTM WGS 84	Tramo	Ecosistema	Cobertura
-------------------------	-------	------------	-----------

Nro. Transecto	X	Y			
T1	710177	9473343	Bellavista - El Progreso	Intervenido	Complejo de Pastizal y Cultivos
T2	709538	9471609	Bellavista - El Progreso	Intervenido	Complejo Pastizal y Arbusto
T3	709162	9468451	Bellavista - El Progreso	Intervenido	Complejo Cultivos y Árboles
T4	706491	9466781	El Progreso - Zumba	Intervenido	Complejo Pastizales y Árboles
T5	707872	9464869	El Progreso - Zumba	Intervenido	Complejo Cultivos y Árboles
T6	706308	9462369	El Progreso - Zumba	Intervenido	Complejo de Pastizal y Cultivos
T7	707229	9459025	Zumba - La Balsa	Intervenido	Complejo Pastizales y Árboles
T8	709217	9458155	Zumba - La Balsa	Intervenido	Complejo Pastizal y Arbusto
T9	709381	9455054	Zumba - La Balsa	Intervenido	Complejo Pastizal y Arbusto
T10	708574	9453224	Zumba - La Balsa	Intervenido	Arbustivo
T11	708243	9450248	Zumba - La Balsa	Intervenido	Complejo Pastizales y Árboles
T12	708902	9449608	Zumba - La Balsa	Intervenido	Arbustivo

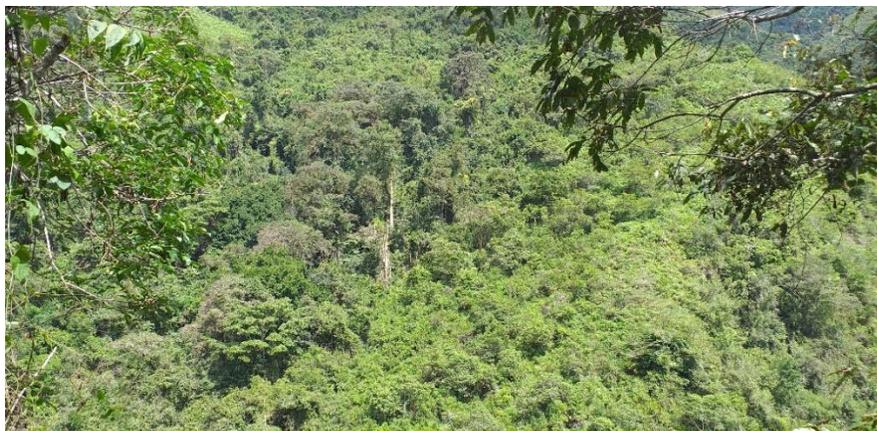
Fuente: Trabajo de campo, junio-julio 2019.

Procesamiento: La Consultora, julio 2019.

#### 5.2.1.1. Ecosistemas.

Según el Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental del Ministerio del Ambiente 2013, se identificaron un total de tres ecosistemas, de los cuales corresponden a:

**1. Bosque siempreverde montano bajo del Sur de la Cordillera Oriental de los Andes (BsBn02)**, que se encuentra distribuido en el tramo Bellavista – El Progreso y el tramo El Progreso – Zumba. Se caracterizan por ser bosques de 20 a 30 m de altura, con árboles emergentes que alcanzan los 35m. Los bosques maduros presentan dos o tres estratos, por lo general cada especie está representada por pocos individuos (Bussmann 2003) y las lianas son escasas o ausentes (Neill 1999). A diferencia del bosque montano bajo de las vertientes orientales del norte del Ecuador, este ecosistema tiene una influencia mínima de la flora amazónica y la mayoría de los árboles pertenecen a géneros y familias de origen andino. Las familias de árboles más comunes incluyen Melastomataceae, Rubiaceae, Lauraceae y Euphorbiaceae. En el sotobosque los arbustos comunes pertenecen a Piperaceae y las hierbas megáfilas a Zingiberaceae y Heliconiaceae. Las epifitas son extremadamente abundantes y diversas con varios géneros restringidos a estas áreas y en su mayoría pertenecientes a la familia Orchidaceae (Bussmann 2003), además de especies de Bromeliaceae (*Tillandsia* spp. Y *Guzmania* spp.) y Araceae (*Anthurium* spp.) (Balslev y Øllgaard 2002). En general estos bosques tienen una topografía accidentada debido a un sistema complejo de crestas, pendientes fuertes, valles y barrancos.



Fotografía 17. Ecosistema Bosque siempreverde montano bajo

Otro estudio botánico, cerca de la vía en Loma Irunuma (1.450 msnm) en el área minera Isimanchi Mayo (caliza) proporciona una lista de especies presente en la formación vegetal Bsmb. Se registraron 171 individuos de 40 especies, 36 géneros, 29 familias en una parcela, con un área base total de 7.7 m<sup>2</sup>, y una diversidad media. La especie más común es *Mauria heterophylla* seguido de *Symplocos laurifolia* y *Viburnum stipitatum*. Se registraron dos (2) especies endémicas, tres (3) especies probables nuevas para la ciencia, y unos nuevos registros para el país

**2. Bosque semideciduo piemontano del Sur de la Cordillera Oriental de los Andes (BmPn02)**, se distribuye en el tramo Zumba – La Balsa, los cuales se caracterizan por ser bosques con un dosel aproximado de 10 m, con fenología semidecidua causada por el efecto sombra de lluvia otorgando a esta zona características similares a las que se presentan en los Valles (Lozano 2002). El ecosistema se encuentra entre 800 y 1200 msnm. Los bosques crecen sobre varias geoformas que incluyen pequeños valles, colinas onduladas entre los dos ramales de la cordillera oriental a lo largo de la subcuenca alta y baja del río Mayo que a su vez forma parte de la unidad hidrográfica del Marañón. El mesorelieve que predomina en esta zona son colinas cubiertas por suelos inceptisoles ferralíticos más o menos húmidos, negros-amarillos-rojos, periacidos y desarrollados sobre sedimentos relativamente antiguos de rocas graníticas– metamórficas (Winckell y Zebrowski 1997). Se estima que el remanente de estos bosques es de alrededor de 2000 ha como resultado de la fuerte intervención antrópica, la vegetación nativa ha sido reemplazada casi totalmente por cultivos y pastos, permaneciendo algunos arbustales y bosques abiertos remanentes en pendientes y a lo largo de las quebradas de los ríos (Aguirre et al. 2006). Lozano (2002) denomina a esta vegetación como Bosque seco oriental y Aguirre et al. (2006) como Bosque Seco Interandino Oriental.



Fotografía 18. Ecosistema Bosque semideciduo piemontano

**3. Áreas Intervenidas**, se encuentra distribuido en los tres tramos del trayecto de la vía, corresponden a sitios intervenidos por procesos antrópicos en el establecimiento de pastizales y cultivos, así como áreas de rastrojo cuya estructura no corresponde a un bosque. Las especies diagnosticadas en este tipo de ecosistema son por lo general son especies arboreas relictas como: *Inga sp*, *Ocotea sp*, *Ficus sp*, *Jacaranda mimosifolia*, *Oreopanax sp*, *Nectandra acutifolia*, *Clarisia biflora*.



Fotografía 19. Ecosistema de Areas Intervenidas

**4. Bosque Siempreverde Piemontano (Bsvp)**, se encuentra en el sector sur de la amazonia ecuatoriana entre 800 a 1300 msnm en una franja de vegetación donde se mezclan las especies amazónicas con algunos elementos andinos. El dosel alcanza hasta 30 m de altura con especies como *Irartea deltoidea*, *Oenocarpus bataua*, *Otoba glycyarpa*, *Leonia glycyarpa*, *Clarisia racemosa*, *Ceiba pentandra* y *Gyranthera sp*. La relativa abundancia, comparada con los bosques más al norte de *Caryodendron orinocense* es un carácter destacable. Los elementos andinos frecuentes aquí son los géneros *Ceroxylon*, *Podocarpus*, *Remigia* y *Ruagea glabra*. Esta formación está ubicada entre Bellavista y Zumba en el AI del Proyecto. Walsh (2019).

**5. Bosque Seco Interandino Oriental (Bsio)** se ubica en el valle del río Mayo en la cabecera norte del río Marañón. Estos bosques secos están limitados a un rango entre aproximadamente 800 y 1.100 msnm y solo constituyen unas 2.000 hectáreas en Ecuador. Aunque la fuerte intervención antrópica es

reciente, la vegetación nativa se ha convertido casi totalmente a cultivos y pastos, solo dejando algunos matorrales y bosques abiertos en pendientes y a lo largo de las quebradas y los ríos. Sin embargo, se puede comprobar que el valle del río Canchis, donde esta formación está presente en el AI de Proyecto, tiene una comunidad de especies en Ecuador distinta, donde sobresalen: *Anadenanthera colubrina*, *Cybistax antisyphilitica*, *Tabebuia chrysantha* y *Hura crepitans*. También se encuentran varias especies normalmente restringidas a bosques más húmedos y dada la deforestación casi completa, será difícil comprobar cuál de estos elementos florísticos realmente estaban o están adaptados a condiciones secas y cuáles son restringidos a vegetación ribereña más húmeda. Es un ecosistema único y amenazado por la alta tasa de deforestación. Esta formación está ubicada entre Pucapamba y La Balsa en el AI de Proyecto<sup>34</sup>. Walsh (2019).

Un estudio botánico de los bosques en el sur del Ecuador revela más información de las especies presentes en la formación vegetal Bsio<sup>5</sup>. Este estudio cubrió la parte alta de la cuenca del río Marañón, el cual es un valle seco insertado en la zona amazónica, provocado por el efecto de sombra de lluvia. La vegetación en la zona ha sido sometida a fuertes impactos antrópicos de tala y quema. Los remanentes boscosos muestran una vegetación de tipo seco, abierta, con especies propias de ecosistemas secos. Vegetación característica es: *Cybistax antisyphilitica* (*Bignoniaceae*); *Piper aduncum* (*Piperaceae*); *Muntingia calabura* (*Flacourtiaceae*); *Acacia macracantha* (*Mimosaceae*); *Jacaranda mimosifolia* y *Tabebuia chrysantha* (*Bignoniaceae*); *Machaerium isadelphum*.

Otro estudio botánico se levantó en la Reina del Cisne en la parroquia Chitos colindante con La Balsa, en la formación vegetal Bsio, donde se identificaron 27 especies de plantas agrupadas en 21 géneros y 14 familias, la mayoría árboles, los más grandes llegan a 20 m de alto. No se encontró ninguna especie endémica o amenazada

Cuadro 22. Superficies del AID de ecosistemas

Tramo	Ecosistema	Superficie	
		Ha	%
Proyecto Eje Vial: Bellavista - Zumba - La Balsa	Bosque siempreverde piemontano bajo del Sur de la Cordillera Oriental de los Andes. BsPn04	76,0548	7
	Bosque semideciduo piemontano del Sur de la Cordillera Oriental de los Andes. BmPn02	99,0506	10
	Intervenido	864,8946	83
	Total del AID	1040,0000	100

Fuente: Elaborado por La Consultora, 2019.

Cuadro 23. Superficies del AID

- <sup>3</sup> Aguirre, Z. M., L. P. Kvist & O. Sánchez T. 2006. Bosques secos en Ecuador y su diversidad .En Botánica Económica de los Andes Centrales Editores: M. Moraes R., B. Øllgaard, L. P. Kvist, F. Borchsenius & H. Balslev Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, 2006: 162-187.
- <sup>4</sup> Sierra, R. 1999. Propuesta preliminar de un sistema de clasificación de vegetación para el Ecuador continental. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia. Quito, Ecuador.
- <sup>5</sup> Lozano, P. 2001. Los tipos de bosque en el sur del Ecuador. In: Botánica AustroEcuatoriana— Estudios sobre los recursos vegetales en las provincias de El Oro, Loja y Zamora- Chinchipe. Edition: Abya Yala, Quito.Chapter: Los tipos de bosque en el sur del EcuadorEditors: Z. Aguirre M., J. E. Madsen, E. Cotton & H. Balslev.

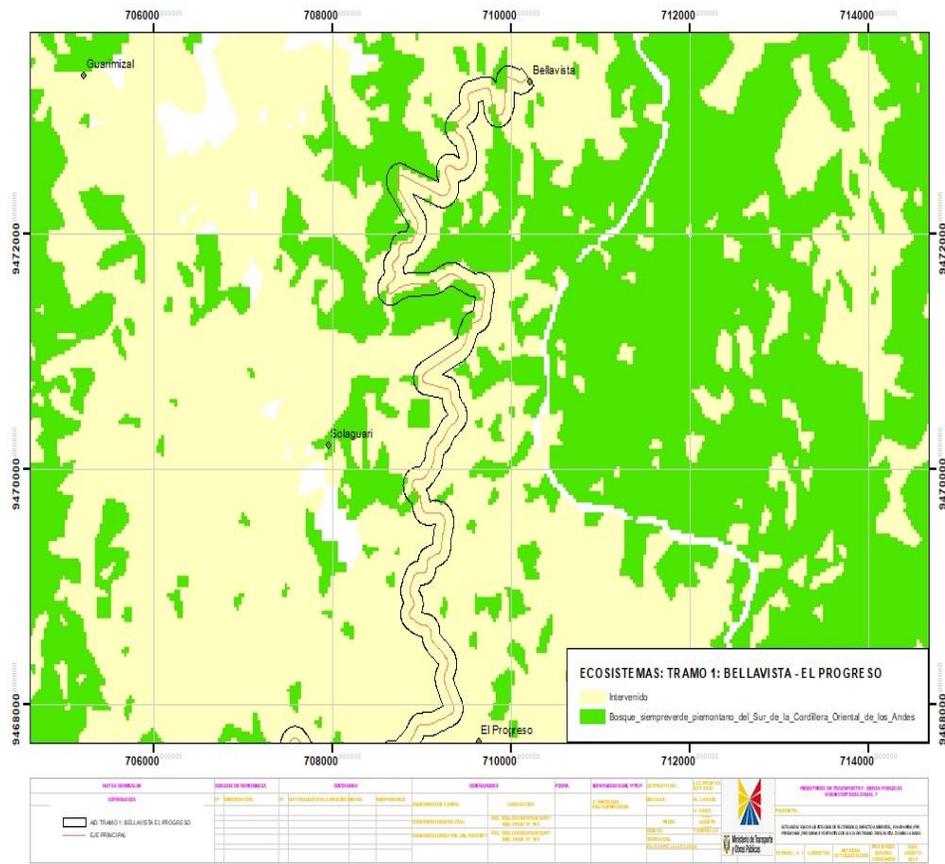
La superficie total de influencia directa corresponde a 1040 hectáreas, donde el 83 % corresponde a áreas intervenidas con una superficie de 864,8946 hectáreas, el 10 % corresponde a Bosque semideciduo piemontano del Sur de la Cordillera Oriental de los Andes con un área de 99.0506 hectáreas; y, el 7 % corresponde a Bosque siempreverde piemontano bajo del Sur de la Cordillera Oriental de los Andes con un área de 76.0548 hectáreas.

Tramo	Ecosistema	Superficie	
		Ha	%
Tramo 1: Bellavista - El Progreso	Bosque siempreverde piemontano bajo del Sur de la Cordillera Oriental de los Andes. BsPn04	28,8749	14
	Intervenido	180,1686	86
	Subtotal AID Tramo 1	209,0435	100
Tramo 2: El Progreso - Zumba	Bosque siempreverde piemontano bajo del Sur de la Cordillera Oriental de los Andes. BsPn04	47,1798	13
	Intervenido	306,1897	87
	Subtotal AID Tramo 2	353,3695	100
Tramo 3: Zumba - La Balsa	Bosque semideciduo piemontano del Sur de la Cordillera Oriental de los Andes. BmPn02	99,0506	23
	Intervenido	378,5363	77
	Total AID Tramo 3	477,5869	100

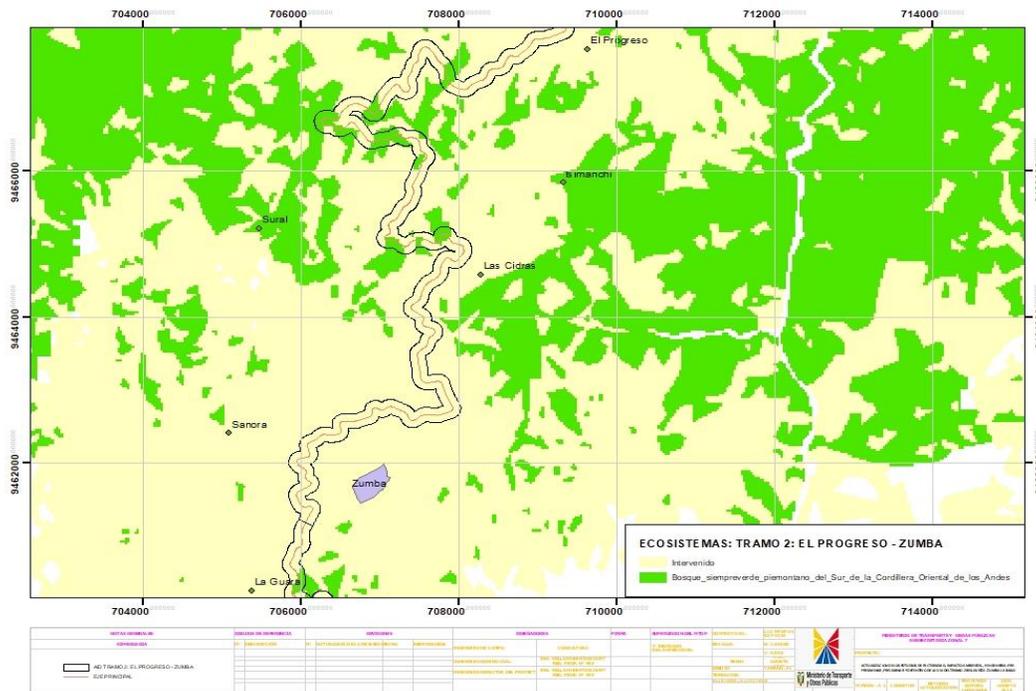
Fuente: Elaborado por La Consultora, 2019.

En el cuadro anterior, se muestra las superficies de cada ecosistema por hectáreas en cada uno de los tramos establecidos se puede apreciar que el porcentaje de influencia de las áreas intervenidas se establecen valores superiores al 77 %, en relación al Bosque siempreverde piemontano bajo del Sur de la Cordillera Oriental de los Andes con un promedio de 13.5 % que se establece en los tramos 1 y 2; y, el 23 % de Bosque semideciduo piemontano del Sur de la Cordillera Oriental de los Andes, que se encuentra en el tramo 3. (Ver Anexo Mapas).

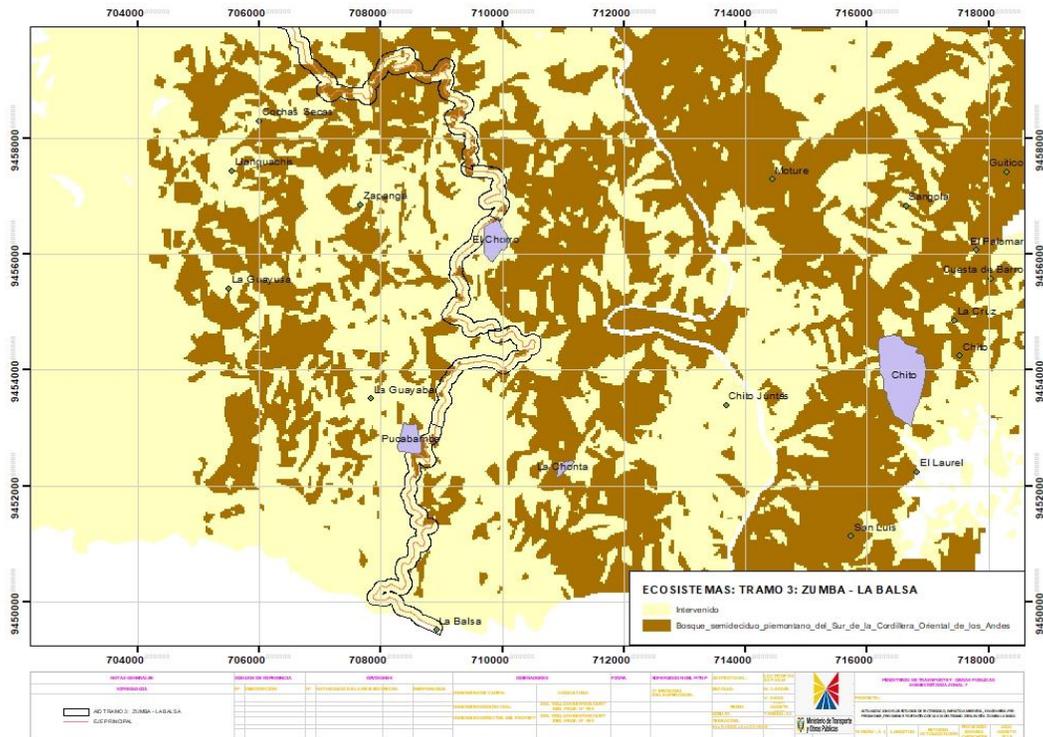
Mapa 6. Mapa de Ecosistema Tramo 1.



Mapa 7. Mapa de Ecosistema Tramo 2



Mapa 8. Mapa de Ecosistema Tramo 3.



Cuadro 24. Superficies del área de afectación directa de ecosistemas

Tramo	Ecosistema	Afectación (Hectáreas)
Tramo 1: Bellavista - El Progreso	Bosque siempreverde piemontano bajo del Sur de la Cordillera Oriental de los Andes. BsPn04	4,2565
Tramo 2: El Progreso - Zumba	Bosque siempreverde piemontano bajo del Sur de la Cordillera Oriental de los Andes. BsPn04	7,3860
Tramo 3: Zumba - La Balsa	Bosque semidecidual piemontano del Sur de la Cordillera Oriental de los Andes. BmPn02	11,113
Total de Afectación a Ecosistemas:		22,7555

El área de afectación a los ecosistemas en base a la sección típica del diseño de la vía y sus laterales, corresponden a un rango comprendido de entre 22.00 a 66.00 hectáreas, del Bosque siempreverde piemontano bajo del Sur de la Cordillera Oriental de los Andes, que atraviesan los tramos 1 y 2 y el Bosque semidecidual piemontano del Sur de la Cordillera Oriental de los Andes, que se encuentra en el tramo 3.

Esta información es considerada como preliminar, misma que será ratificada y/o rectificada en la fase de ejecución de las obras en donde se tendrá el área de afectación definitiva al ecosistema (Habitat Natural crítico) identificado en la fase del presente estudio; áreas que serán mitigadas y compensadas conforme a lo que establecen las políticas institucionales y Salvaguardas ambientales y sociales del

Banco Interamericano de Desarrollo-BID con una relación de compensación de 1 a 3 veces el área directamente afectada por efecto de las acciones del proyecto vial.

Las acciones de compensación y conservación de las áreas afectadas se desarrollan en el Plan de Compensación que forma parte del Plan de Gestión Ambiental y Social del presente estudio, mismo que incluye un plan de acción de biodiversidad.

#### **5.2.1.2. Cobertura Vegetal.**

En el área del proyecto, se identifica los siguientes tipos de cobertura vegetal: Bosque nativo en un 7 %; y, tierras agropecuarias en un 91, Zonas antrópicas y áreas pobladas suman un 2%. La caracterización florística en cada uno de los tipos de cobertura identificados corresponde a:

**Bosque Nativo**, que se distribuyen a nivel de los tres tramos que contempla el diseño de la vía, corresponden a parches de vegetación nativa de bosque secundario, las cuales han sido el resultado de la actividad antrópica. Estos bosques se encuentran en las partes altas, así como en sitios de difícil acceso, especialmente como protección de vertientes, las cuales son de importancia para el cuidado y control hídrico.



Fotografía 20. Bosque Nativo

**Tierras Agropecuarias**, las cual se distribuye a lo largo de los tres tramos que comprende el diseño de la vía: Bellavista – El Progreso, El Progreso – Zumba; y, Zumba – La Balsa. Corresponde a suelos utilizados para pastizales que son cultivados y no cultivados, la gran mayoría utiliza estos terrenos para la producción de ganado bovino (tanto de carne y de leche), presentando un alto rendimiento en la producción provincial. También ocupan este suelo para realizar cultivos permanentes, semi permanentes y de ciclo corto, creando así mosaicos agropecuarios con siembra de misceláneo de frutales, acompañado de árboles maderables que se encuentran sembrado en linderos; así como, áreas arbustivas cuya estructura no corresponden a bosque.



Fotografía 21. Tierras Agropecuarias

Cuadro 25. Superficies del AID de la cobertura vegetal

Cobertura	Superficie	
	Ha	%
Bosque Nativo	71,9586	7
Tierra Agropecuaria	948,8657	91
Zona Antrópica	7,9407	1
Área Poblada	11,2350	1
Total AID	1040,0000	100

Fuente: Trabajo de campo, junio-julio 2019.  
Procesamiento: La Consultora, Julio 2019.

El bosque nativo, con lo que respecta al área de influencia directa, corresponde a una superficie de 71.9586 hectáreas, ocupando un 7% del total del AID que es de 1040 hectáreas, mientras que las Tierras Agropecuarias, ocupan una superficie de 948.8657 hectáreas, representando el 91 % del total del AID. El 2 % restante, corresponde a Zona antrópica con un 7,9407 hectáreas y Área Poblada con 11,2350 hectáreas.

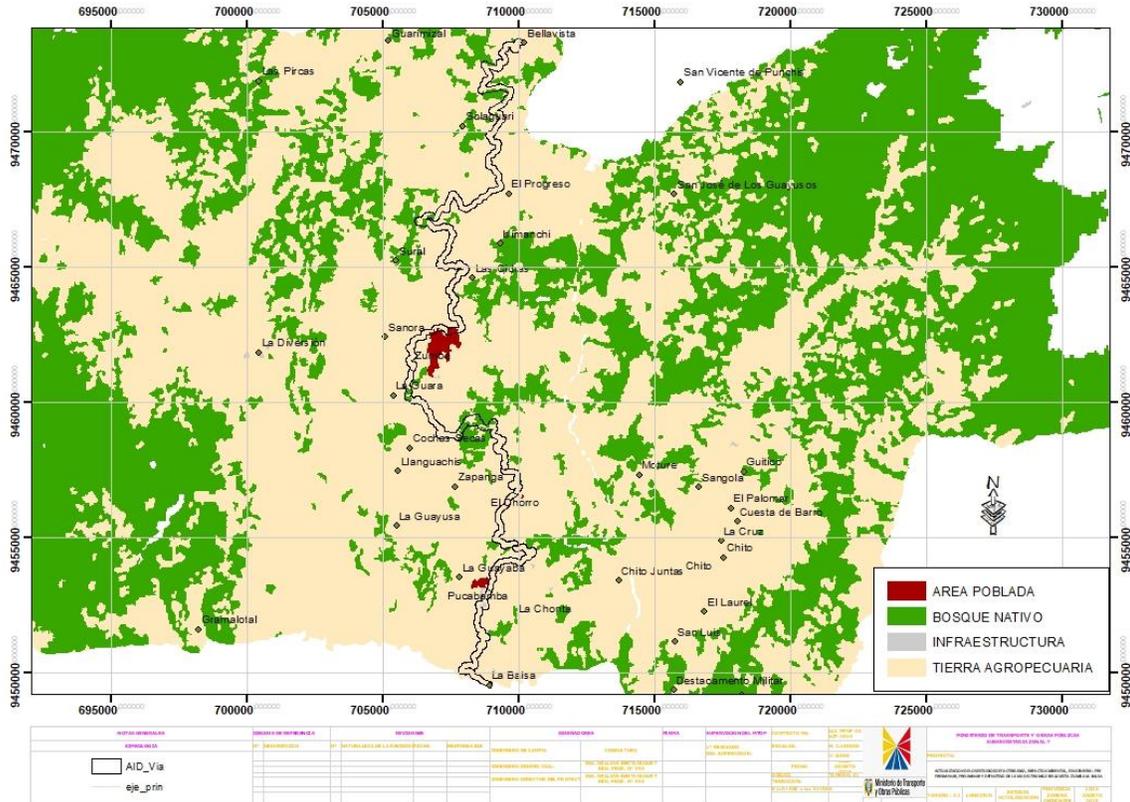
A nivel de tramos se establece lo siguiente: El tramo 1: Bellavista – El Progreso, se calcula una superficie de 194,6607 hectáreas de Tierra Agropecuaria; y, 14,0221 hectáreas de bosque nativo. El tramo 2: El Progreso – Bellavista, se calcula la superficie de bosque de 8,5127 hectáreas, de Tierra Agropecuaria 321,5449 hectáreas; y, 10,0031 hectáreas corresponden a áreas pobladas. El Tramo 3: Zumba – La Balsa, se calcula una superficie de bosque de 35,7544 hectáreas, Tierra Agropecuaria 432.6601 hectáreas; y, 9,1726 hectáreas de Zona antrópica.

El área de afectación de bosque nativo en base al diseño de la vía y sus laterales, es de 9.6252 hectáreas, siendo la de mayor influencia el Tramo 1 de Bellavista – El Progreso y el Tramo 3 de Zumba – La Balsa. Ante este valor, se reafirma que en su mayoría el 91 % de superficie de afectación corresponde a Tierras Agropecuarias.

En el estudio de Walsh, las áreas y porcentajes de afectación en cada formación vegetal por la construcción de la vía fueron calculadas basadas en el diseño de la vía, incluyendo cortes y rellenos, Las formaciones vegetales afectada por el diseño de la vía (con cortes y rellenos) fue calculado con

SIG. El área total de desbroce de la vegetación natural de todas las formaciones vegetales en el DDV se estima aproximadamente en 160 ha. El área total de intervención en Hábitat Natural Crítico se estima en aproximadamente 123 ha.

Mapa 9. Cobertura Vegetal



### 5.2.1.3. Resultados de la Información Obtenida de Transectos Instalados en Bosque.

La información toma los datos recolectados in situ, a través de transectos de muestreo que el equipo consultor considero y definió por el tipo de ecosistema, cobertura vegetal y tramos existentes dentro del eje vial.

Mediante el muestreo selectivo, se estableció un total de nueve transectos dentro del área de influencia directa del trazado de la vía, que corresponde a la vegetación de bosque nativo, que se distribuye en los tres tramos del proyecto vial.

**Cuadro 26.** Coordenadas de ubicación de los transectos instalados en el eje del proyecto vial.

Coordenadas UTM WGS 84			Tramo	Ecosistema	Tipo de Cobertura Vegetal
Transecto Código	X	Y			
PVP4	709739	9473330	Bellavista – El Progreso	Bosque siempreverde montano bajo del Sur de la Cordillera Oriental de los Andes. BsBn02	Bosque
PVP5	708795	9471442			
PVP6	708844	9469808			
PVP1	706726	9459120	El Progreso -	Bosque siempreverde	Bosque

PVP2	706916	9462724	Zumba	montano bajo del Sur de la Cordillera Oriental de los Andes. BsBn02	
PVP9	706248	9466740			
PVP3	707994	9453094	Zumba – La Balsa	Bosque semideciduo piemontano del Sur de la Cordillera Oriental de los Andes. BmPn02	Bosque
PVP7	709132	9453246			
PVP8	709667	9457141			

Fuente: Trabajo de campo, junio-julio 2019.

Procesamiento: La Consultora, Julio 2019.

### 5.2.1.3.1. Parámetros Estructurales del Componente Bosque Nativo del Estrato Arbóreo

La consultora caracterizó el componente florístico de bosque, en base a los tramos establecidos del diseño del eje vial, el cual se describe de la siguiente manera: **Tramo 1: Bellavista – El Progreso. Tramo 2: EL Progreso – Zumba. Tramo 3: Zumba – La Balsa.** El tipo de ecosistema de bosque, se identificó un total de 36 familias botánicas, de las cuales se registra 79 especies vegetales, y las de mayor número de especies le corresponde a: Lauraceae con 9 especies, Moraceae con 8 especies, Euphorbiaceae y Rubiaceae con 6 especies, Fabaceae con 5 especies, Malvaceae y Myrtaceae con 4 especies y Annonaceae, Bombacaceae, Cecropiaceae, Melastomataceae, Primulaceae, Sapindaceae, Sapotaceae y Solanaceae con 2 especies. El resto de familias identificadas registra una sola especie.

En lo que comprende al Tramo 1: Bellavista – El Progreso, se registra 23 familias y 32 especies, en el Tramo 2: El Progreso – Bellavista, 25 familia y 43 especies; y, en el tramo 3: Zumba – La Balsa se registra 22 familias y 37 especies. Las familias más comunes entre los tres tramos son: Fabaceae, Lauraceae, Moraceae, Urticaceae, Melastomataceae y Anacardaceae. Las especies más frecuentes tenemos: *Ficus sp*, *Urera caracasana*, *Trophis caucana*, *Mauria heterophylla*, *Inga sp*, *Ochroma pyramidale*, *Elaeagia utilis*, *Cecropia andina* y *Herrania sp*.

A continuación, se muestra el cuadro general de las familias identificadas y sus respectivas especies en todos los tramos:

**Cuadro 27.** Familias, especies e individuos identificados en las unidades de muestreo.

Familia	Especie
Actinidiaceae	<i>Saurauia sp.</i>
Adoxaceae	<i>Viburnum hallii</i> (Oerst.) Killip & A.C. Sm.
Anacardiaceae	<i>Mauria heterophylla</i> Kunth
Annonaceae	<i>Guatteria longicuspis</i> R.E. Fr.
	<i>Guatteria Ruiz &amp; Pav.</i>
Arecaceae	<i>Bactris gasipaes</i> Kunth
Asteraceae	<i>Vernonanthura patens</i> (Kunth) H. Rob.
Bignoniaceae	<i>Delostoma integrifolium</i> D. Don
Bombacaceae	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.
	<i>Patinoa sphaerocarpa</i> Cuatrec
Burseraceae	<i>Dacryodes peruviana</i> (Loes.) H.J. Lam
Caprifoliaceae	<i>Sambucus</i> L.
Caricaceae	<i>Jacaratia spinosa</i> (Aubl.) A. DC.

Cecropiaceae	<i>Cecropia andina</i> Cuatrec.
	<i>Cecropia montana</i> Warb. ex Snethl.
Combretaceae	<i>Terminalia amazonia</i> (J.F. Gmel.) Exell
Cyatheaceae	<i>Cyathea lechleri</i> Mett.
Euphorbiaceae	<i>Alchornea</i> Sw.
	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.
	<i>Hura crepitans</i> L.
	<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong
	<i>Sapium</i> Jacq.
	<i>Caryodendron orinocense</i> H. Karst.
Fabaceae	<i>Erythrina</i> L.
	<i>Inga edulis</i> Mart.
	<i>Inga</i> Mill
	<i>Inga striata</i> Benth.
	<i>Tachigali</i> Aubl.
Hypericaceae	<i>Vismia baccifera</i> (L.) Triana & Planch.
Lauraceae	<i>Aniba</i> Aubl.
	<i>Aniba coto</i> (Rusby) Kosterm.
	<i>Endlicheria gracilis</i> Nees
	<i>Endlicheria sericea</i> Nees
	<i>Nectandra cissiflora</i> Nees
	<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.
	<i>Nectandra</i> Rol. ex Rottb.
	<i>Ocotea</i> Aubl.
	<i>Ocotea infraoveolata</i> van der Werff
Lythraceae	<i>Lafoensia acuminata</i> (Ruiz & Pav.) DC.
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.
	<i>Herrania</i> Goudot
	<i>Herrania purpurea</i> Goudot
	<i>Theobroma cacao</i> L.
Marcgraviaceae	<i>Marcgravia</i> L.
Melastomataceae	<i>Graffenrieda</i> DC.
	<i>Miconia</i> Ruiz & Pav.
Moraceae	<i>Ficus</i> L
	<i>Ficus maxima</i> Mill.
	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.
	<i>Pseudolmedia rigida</i> (Klotzsch & H. Karst.) Cuatrec.
	<i>Sorocea pubivena</i> Hemsl.
	<i>Sorocea trophoides</i> W.C.Burger
	<i>Trophis caucana</i> (Pittier) C.C. Berg
	<i>Clarisia biflora</i> Ruiz & Pav.
Myrtaceae	<i>Myrcia fallax</i> (Rich.) DC.
	<i>Eugenia</i> L
	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.
	<i>Psidium guajava</i> L.
Nyctaginaceae	<i>Neea ovalifolia</i> Spruce ex J.A.Schmidt

Primulaceae	<i>Geissanthus ecuadorensis</i> Mez
	<i>Geissanthus</i> Hook. f.
Rosaceae	<i>Prunus</i> L.
Rubiaceae	<i>Elaeagia utilis</i> (Goudot) Wedd.
	<i>Faramea uniflora</i> Dwyer & M.V. Hayden
	<i>Hamelia patens</i> Jacq.
	<i>Isertia laevis</i> (Triana) B.M. Boom
	<i>Elaegia</i> sp.
	<i>Joosia</i> sp.
Rutaceae	<i>Zanthoxylum</i> L.
Salicaceae	<i>Casearia</i> Jacq.
Sapindaceae	<i>Cupania cinerea</i> Poepp.
	<i>Sapindus saponaria</i> L.
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i> (Griseb.) Pierre
	<i>Pouteria</i> Aubl.
Solanaceae	<i>Solanum acerifolium</i> Dunal
	<i>Solanum</i> L.
Staphyleaceae	<i>Turpinia occidentalis</i> (Sw.) G. Don
Tiliaceae	<i>Heliocarpus americanus</i> L.
Urticaceae	<i>Urera caracasana</i> (Jacq.) Gaudich. ex Griseb

Fuente: Trabajo de campo, junio-julio 2019.

Procesamiento: La Consultora, julio 2019.

Como se puede observar en el cuadro anterior, las familias y especies registradas in situ, concuerdan con lo que establece el Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental del Ministerio del Ambiente 2013, donde el tipo de ecosistema de **Bosque siempreverde montano bajo del Sur de la Cordillera Oriental de los Andes**, establece la existencia de familias de árboles que se han identificado (Lozano 2002, Bussmann 2003, Somier et al. 2008). Igualmente, dentro del ecosistema **Bosque semideciduo piemontano del Sur de la Cordillera Oriental de los Andes** las Especies que se determinó en los tres tramos del proyecto vial, concuerdan con la descripción de especies establecidas en el mapa de ecosistemas del Ecuador.

#### 5.2.1.3.1.1. Área Basal y Volumen. Bosque Estrato Arbóreo.

Con respecto al área basal y volumen del bosque, se estableció que el tipo de cobertura vegetal de bosque que esta presente en los tres tramos del proyecto vial, corresponde a un bosque intervenido. En el Tramo 1: Bellavista – El progreso, se obtuvo un valor de área basal promedio de 19.5835 m<sup>2</sup>/ha y un volumen promedio de 216,6306 m<sup>3</sup>/ha. En el Tramo 2: El Progreso – Zumba, el valor promedio de área basal es de 19,7571 m<sup>2</sup>/ha y volumen de 259,6573 m<sup>3</sup>/ha. En el Tramo 3: Zumba – La Balsa el valor promedio de área basal es de 14,5173 m<sup>2</sup>/ha, con un volumen de 147,7593 m<sup>3</sup>/ha. Los valores que se obtuvo, se comparan con los que se establece dentro de las Estadísticas de Patrimonio Natural MAE 2015, para este tipo de bosque, y se cataloga como bosque intervenido, ya que según las estadísticas hace referencia a un valor por estrato de 20.0 m<sup>2</sup>/ha y 126.3 m<sup>3</sup>/ha en Bosque Siempreverde Andino Montano; y, 24.50 m<sup>2</sup>/ha en Bosque Siempreverde Andino Pie Montano 205.3 m<sup>3</sup>/ha.

La consultora Walsh en el informe de Evaluación de Impactos a Hábitat Natural Crítico y un Plan de Acción de Biodiversidad. Realización de una Evaluación de Impacto Ambiental y Social Complementaria para el Proyecto - Eje Vial No. 4, menciona la Cobertura Vegetal en el Área de Influencia del Proyecto (Franja de 500 m de la Vía) encontrando formaciones vegetales como: Áreas

Intervenidas, Siempreverde Piemontano, Bosque Semideciduo Piemontano, Bosque Siempreverde Montano Bajo, y Bosque Seco Interandino Oriental. Cabe indicar que para el presente estudio vial se considera una franja de 100 m de la vía por lo que el tipo de cobertura vegetal identificada en el área de estudio reafirman su importancia

#### **5.2.1.3.1.2. Estructura Diamétrica del Bosque. Estrato Arbóreo.**

La estructura diamétrica del bosque, en los tres tramos establecidos en el trayecto de la vía, se determinó 10 clases diamétrica, en la cual, las especies vegetales se distribuyen en una tendencia de estructura de bosque nativo secundario, se registró un total de 847 individuos, de los cuales 599 pertenecen a la clase diamétrica I de 10 a 20 cm DAP, lo que corresponde a un 70,72 % de todos los individuos registrados en los transectos de muestreo que se instalaron dentro del bosque a lo largo del área de influencia directa del diseño de la vía. Las principales especies que se registraron para la clase I corresponde a: *Saurauia* sp, *Sambucus* sp, *Cecropia andina*, *Sorocea trophoides*, *Alchornea glandulosa*, *Trophis caucana*, *Clarisia biflora*, *Heliocarpus americanus*, *Inga striata*, *Myrcia fallax*, entre otras. Los individuos con diámetros mayores a 100 cm DAP, se encuentran en clase diamétrica X, que corresponde al género *Ficus* sp, de la familia Moraceae, la cual es la especie más representativa dentro del bosque. Según lo que estipula Manzanero 2003, en los bosques tropicales las especies vegetales que se distribuyen en un diagrama con la forma de una jota invertida, donde se visualiza que el número de árboles disminuyen conforme aumenta el DAP, se caracterizan por que preesta a un bosques intervenido, argumento que concuerda con lo que se ha establecido en situ.

#### **5.2.1.3.1.3. Parámetros Ecológicos. Estrato Arbóreo.**

En lo que respecta a los parámetros ecológicos, en la totalidad de los tres tramos, la distribución de las 79 especies identificadas de acuerdo al índice de valor de importancia que corresponde a las ecológicamente más importantes en la zona de estudio, la especie más representativa corresponde a *Ficus* sp, 11 % de IVI, si bien no es la de mayor frecuencia en número de individuos, estos poseen mayor diámetro en relación a los individuos de las demás especies. Al contrario, *Mauria heterophylla*, *Trophis caucana*, *Inga* sp, si bien sus individuos no son representativos en dominancia por sus diámetros pequeños, presenta mayor frecuencia de individuos los que los sitúan con valores de 9, 7 y 5 % IVI respectivamente. El resto de familias se encuentran debajo de 4 % IVI. En el Tramo 1: Bellavista – El progreso con un tipo de ecosistema de **Bosque siempreverde montano bajo del Sur de la Cordillera Oriental de los Andes**, las especies con mayor IVI corresponde a *Ficus* sp, *Inga* sp y *Vismia baccifera* con 28, 18 y 23 % de IVI respectivamente. En el Tramo 2: El Progreso – Zumba, con el mismo tipo de ecosistema, las especies con mayor IVI son *Ficus* sp y *Hura crepitans* con 26 y 29 % respectivamente. Y, finalmente en el Tramo 3: Zumba – La Balsa, con un tipo de ecosistema de **Bosque semideciduo piemontano del Sur de la Cordillera Oriental de los Andes**, las especies con mayor IVI corresponde a *Mauria heterophylla* con 28 %, *Myrcia splendens* y *Zanthoxylum* sp con 27 %.

#### **5.2.1.3.2. Parámetros Estructurales del Componente Boque de Estrato Arbustivo.**

A nivel de especies arbustivas identificadas en bosque, se identificaron un total de 23 familias botánicas, en las cuales se registran 44 especies, la de mayor número de especies corresponde a: Rubiaceae con siete especies, Lauraceae y Moraceae con cuatro especies, Euphorbiaceae,

Malvaceae, Mimosaceae y Piperaceae con tres especies; y, Myrtaceae con dos especies. El resto de familias identificadas registra una sola especie. A continuación, se muestra el cuadro general de las familias identificadas en el estrato arbustivo y sus respectivas especies.

**Cuadro 28.** Familias y especies identificadas en estrato arbustivo.

<b>Familia</b>	<b>Nombre Científico</b>
Euphorbiaceae	<i>Acalypha diversifolia</i> Jacq.
Lamiaceae	<i>Aegiphila</i> sp.
Euphorbiaceae	<i>Alchornea</i> Sw.
Lauraceae	<i>Aniba</i> Aubl.
Begoniaceae	<i>Begonia parviflora</i> Poepp. & Endl.
Salicaceae	<i>Casearia aculeata</i> Jacq.
Clusiaceae	<i>Chrysochlamys</i> cf. <i>dependens</i> Planch. & Triana
Moraceae	<i>Clarisia biflora</i> Ruiz & Pav.
Rubiaceae	<i>Coussarea albescens</i> (DC.) Müll.Arg.
Sapindaceae	<i>Cupania cinerea</i> Poepp.
Lauraceae	<i>Endlicheria gracilis</i> Nees
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum</i> P. Browne
Myrtaceae	<i>Eugenia</i> sp.
Moraceae	<i>Ficus</i> L
Melastomataceae	<i>Graffenrieda</i> DC.
Rubiaceae	<i>Guettarda</i> L
Rubiaceae	<i>Hamelia patens</i> Jacq.
Malvaceae	<i>Herrania</i> Goudot
Malvaceae	<i>Herrania purpurea</i> Goudot
Rubiaceae	<i>Hippotis</i> Ruiz & Pav.
Euphorbiaceae	<i>Hura crepitans</i> L
Mimosaceae	<i>Inga</i> Mill. Sp1
Mimosaceae	<i>Inga</i> Mill. Sp2
Mimosaceae	<i>Inga striata</i> Benth.
Lythraceae	<i>Lafoensia acuminata</i> (Ruiz & Pav.) DC.
Chrysobalanaceae	<i>Licania harlingii</i> Prance
Myrtaceae	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.
Lauraceae	<i>Nectandra</i> Rol. ex Rottb.
Nyctaginaceae	<i>Neea ovalifolia</i> Spruce ex J.A.Schmidt
Lauraceae	<i>Ocotea</i> Aubl.
Piperaceae	<i>Piper aduncum</i> L.
Rubiaceae	<i>Palicourea</i> sp. 2
Rubiaceae	<i>Palicourea</i> sp. 1
Piperaceae	<i>Piper</i> L sp1
Piperaceae	<i>Piper</i> L sp2
Rubiaceae	<i>Psychotria</i> L
Poaceae	<i>Saccharum officinarum</i> L.
Siparunaceae	<i>Siparuna harlingii</i> S.S. Renner & Hausner
Solanaceae	<i>Solanum</i> L.
Moraceae	<i>Sorocea trophoides</i> W.C.Burger
Myrtaceae	<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston
Malvaceae	<i>Theobroma cacao</i> L.
Moraceae	<i>Trophis caucana</i> (Pittier) C.C. Berg
Urticaceae	<i>Urera caracasana</i> (Jacq.) Gaudich. ex Griseb.

Fuente: Trabajo de campo, junio-julio 2019.

Procesamiento: La Consultora, julio 2019.

Las especies identificadas en el estrato arbustivo, *Ficus sp*, *Inga sp*, *Ureca caracasana*, *Trophis caucana*, *Sorocea trophoides*, *Endlicheria gracilis*, *Ocotea sp*, *Herrania purpurea*, *Theobroma cacao*, *Cupania cinérea*, entre otras, corresponde a las especies ya identificadas en el estrato arbóreo, lo que interpreta que el bosque se encuentra en recuperación y por ende se registra especies de regeneración. Sin embargo, existen especies de habito de crecimiento arbustivo en su mayoría de la familia Rubiaceae y Piperaceae, las mismas que son pioneras en dinámica de recuperación de un bosque. En cuanto a densidad, las especies arbustivas con mas frecuencia de individuos son: *Piper aduncum*, *Aniba sp*, *Acalypha diversifolia* y *Trophis caucana*. El resto de especies, muestran porcentajes menores al 5% de densidad.

### 5.2.1.3.3. Parámetros Estructurales del Componente Boque de Estrato Herbáceo.

A nivel de especies herbáceas, se identificaron un total de 11 familias botánicas, en las cuales se registran 21 especies, la de mayor número de especies corresponde a las familias: Poaceae y Pteridaceae con cinco especies y Araceae con tres especies. El resto de familias identificadas registra una sola especie. A continuación, se muestra el cuadro general de las familias identificadas en el estrato herbáceo y sus respectivas especies.

**Cuadro 29.** Familias y especies identificadas en estrato herbáceo.

Familia	Especie
Pteridaceae	<i>Adiantum</i> L. Spp 1
Pteridaceae	<i>Adiantum</i> L. Spp 2
Pteridaceae	<i>Adiantum peruvianum</i> Klotzsch
Poaceae	<i>Agrostis</i> L.
Anthurium	<i>Anthurium mindense</i> Sodiro
Araceae	<i>Anthurium</i> Schott
Araceae	<i>Anthurium andraeanum</i> Linden ex André
Aspleniaceae	<i>Asplenium</i> L.
Cyperaceae	<i>Cyperus</i> L.
Equisetaceae	<i>Equisetum</i> L.
Poaceae	<i>Olyra latifolia</i> L.
Poaceae	<i>Oplismenus hirtellus</i> (L.) P. Beauv.
Rubiaceae	<i>Palicourea</i> Aubl.
Malvaceae	<i>Pavonia castaneifolia</i> A.St.-Hil. & Naudin
Piperaceae	<i>Peperomia</i> Ruiz & Pav.
Poaceae	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud.
Pteridaceae	<i>Pteris</i> L. sp1
Pteridaceae	<i>Pteris</i> L. sp2
Zingiberaceae	<i>Renealmia</i> L. f.
Poaceae	<i>Saccharum officinarum</i> L.
Marantaceae	<i>Stromanthe</i> cf. <i>ramosissima</i> L.Andersson

Fuente: Trabajo de campo, junio-julio 2019.

Procesamiento: La Consultora, julio 2019.

Las especies herbáceas identificadas en bosque con mayor número de individuos son; *Agrostis sp*, *Adiantum peruvianum*, *Pteris L. sp1*; y *Renealmia sp*. Estas especies son exclusivamente de habito de crecimiento herbáceo, las mismas que son pioneras en dinámica de recuperación de un bosque. Las especies con más frecuencia de individuos son: *Agrostis*, *Adiantum peruvianum*, *Pteris sp1*, *Renealmia sp*. El resto de especies, muestran porcentajes menores al 6% de densidad.

#### 5.2.1.3.4. Diversidad.

En lo que respecta a diversidad en las especies arbóreas, en el Tramo 1: Bellavista – El Progreso; y, Tramo 2: El progreso – Zumba con un tipo de ecosistema de **Bosque siempreverde montano bajo del Sur de la Cordillera Oriental de los Andes**, se establece según la escala de Shannon-Weaver, una diversidad media con un valor promedio de 2.31 para el Tramo 1 y 2.55 para el Tramo 2. Para el Tramo 3: Zumba – La Balsa y un tipo de ecosistema de **Bosque semideciduo piemontano del Sur de la Cordillera Oriental de los Andes**, se genera un valor promedio de 2.29 en la escala de Shannon-Weaver, lo que representa un tipo de diversidad media. A esto se suma, que, en todos los tramos, el valor de equidad es de 0,80, el cual representan condiciones de igual abundancia, es decir que no hay una sola especie dominante dentro del bosque, y el índice de riqueza de Margalef, da un valor de 78, la cual ratifica que en el área de estudio existe una diversidad media de especies.

El valor de diversidad calculado para especies arbustivas en su totalidad dentro de los tres tramos dentro del bosque, da un valor de 3,25 que según en la escala de Shannon-Weaver, se ubica en un tipo de Diversidad media y un valor de equidad de 0,86, el cual representan condiciones de igual abundancia, es decir que no hay una sola especie dominante. El índice de riqueza de Margalef, da un valor de 43,81 la cual manifiesta que en el área de estudio existe una mediana diversidad de especies. Las especies que más ponderan el tema de diversidad son: *Piper aduncum*, *Aniba sp*, *Acalypha diversifolia*, *Trophis caucana*, *Herrania purpurea*, *Hamelia patens*, *Psychotria sp*, *Erythroxylum sp*, *Clarisia biflora* y *Eugenia sp*.

En las especies herbáceas dentro del bosque en los tres tramos, establece un valor de diversidad es de 2,72 que, según en la escala de Shannon-Weaver, se ubica en un tipo de Diversidad media y un valor de equidad de 0,89 el cual representan condiciones de igual abundancia, es decir que no hay una sola especie dominante. El índice de riqueza de Margalef, da un valor de 20,79 la cual manifiesta que en el área de estudio existe una mediana y baja diversidad de especies.

#### 5.2.1.3.5. Análisis Estructura y Diversidad de las Variantes.

En lo que respecta a las variantes en el proyecto se establece los siguientes valores: **Variante 1: Progreso – Las Cidras. Bosque Nativo**, según sus clases diamétrica corresponde a un bosque secundario intervenido con una diversidad media 2.36 en la escala de Shannon-Weaver, en el estrato arbóreo, un valor de 1.49 que corresponde al estrato arbustivo y 1.27 en el estrato herbáceo. **Variante 2: Zumba – Quebrada la Huaca. Bosque Nativo**, según sus clases diamétrica, corresponde a un bosque secundario intervenido, con una diversidad media de 2.64 en la escala de Shannon-Weaver en el estrato arbóreo; en el estrato arbustivo un valor de 1.90 y en el estrato herbáceo un valor de 1.42. **Variante 3: El Chorro. Bosque nativo**, según sus clases diamétrica corresponde a un bosque secundario intervenido con una diversidad media de 1.79 según la escala de Shannon-Weaver en el estrato arbóreo; y, diversidad media de 2.5 en el estrato arbustivo y 1.74 en el estrato herbáceo. **Variante 4: La Balsa**, no se identifican áreas de bosque nativo.

#### 5.2.1.4. Resultados de la Información Obtenida de Transectos Instalados en Áreas Intervenidas.

Corresponden a áreas agropecuarias, las cuales están conformadas por complejos de pastizales, cultivos y arbustivas, como resultado de la intervención antrópica en el cambio de uso de suelo. Dentro de estas áreas de interés, se establecieron transectos cada 5000 dentro del trayecto de la vía metros a fin de obtener una apreciación acertada de la caracterización florística característica para este tipo de ecosistema intervenido y en base a los tramos establecidos. Las coordenadas de referencia donde se encuentran instaladas dichas unidades de muestreo se ponen a conocimiento en el siguiente cuadro:

**Cuadro 30.** Coordenadas de ubicación de las parcelas instaladas en áreas intervenidas.

Coordenadas UTM WGS 84			Tramo	Ecosistema	Cobertura
Nro. Transecto	X	Y			
T1	710177	9473343	Bellavista - El Progreso	Intervenido	Complejo de Pastizal y Cultivos
T2	709538	9471609	Bellavista - El Progreso	Intervenido	Complejo Pastizal y Arbusto
T3	709162	9468451	Bellavista - El Progreso	Intervenido	Complejo Cultivos y Árboles
T4	706491	9466781	El Progreso - Zumba	Intervenido	Complejo Pastizales y Árboles
T5	707872	9464869	El Progreso - Zumba	Intervenido	Complejo Cultivos y Árboles
T6	706308	9462369	El Progreso - Zumba	Intervenido	Complejo de Pastizal y Cultivos
T7	707229	9459025	Zumba - La Balsa	Intervenido	Complejo Pastizales y Árboles
T8	709217	9458155	Zumba - La Balsa	Intervenido	Complejo Pastizal y Arbusto
T9	709381	9455054	Zumba - La Balsa	Intervenido	Complejo Pastizal y Arbusto
T10	708574	9453224	Zumba - La Balsa	Intervenido	Arbustivo
T11	708243	9450248	Zumba - La Balsa	Intervenido	Complejo Pastizales y Árboles
T12	708902	9449608	Zumba - La Balsa	Intervenido	Arbustivo

Fuente: Trabajo de campo, junio-julio 2019.

Procesamiento: La Consultora, julio 2019.

En el cuadro anterior, se puede evidenciar que se han implementado un total de 12 transectos, en un tipo de ecosistema intervenido, donde se establecen complejos de pastizales, cultivos y arbustos. El mayor número de unidades de muestro se encuentran establecidos en el Tramo tres que corresponde a Zumba – La Balsa, que es el más extenso. Los valores obtenidos en cuanto a parámetros ecológicos y diversidad se analizaron base a los tres tramos existentes que son: **Tramo 1: Bellavista – El progreso. Tramo 2: El Progreso – Zumba. Tramo 3: Zumba – La Balsa.**

En las **áreas intervenidas**, se identificaron un total de 25 familias botánicas, en las cuales se registran 40 especies, siendo las de mayor número de especies: Lauraceae con 9 especies, Fabaceae, Euphorbiaceae y Malvaceae con 4 especies, Anacardiaceae y Clusiaceae y con 2 especies. El resto de familias identificadas registra una sola especie. En lo que comprende el Tramo 1: Bellavista – El Progreso, se registra 11 familias y 14 especies, en el Tramo 2: El Progreso – Zumba, 12 familias y 18 especies; y, finalmente el el tramo 3: Zumba – La Balsa, se registra 16 familias y 19 especies.

Las familias más comunes entre los tres tramos son: Primulaceae, Moraceae, Malvaceae, Fabaceae, Lauraceae, y Myrtaceae. Las especies más frecuentes tenemos: *Myrsine coriaceae*, *Ficus sp*, *Guazuma sp*, *Inga sp*, *Persea caerulea* y *Myrtus guajava*. A continuación, se muestra el cuadro general de las familias identificadas y sus respectivas especies.

**Cuadro 31.** Familias y especies registradas en áreas intervenidas.

Familia	Especie
---------	---------

Anacardiaceae	<i>Mauria heterophylla</i> Kunth <i>Mangifera indica</i> L.
Arecaceae	<i>Bactris gasipaes</i> Kunth
Asparagaceae	<i>Yucca gigantea</i> Lem.
Asteraceae	<i>Vernonanthura patens</i> (Kunth) H. Rob.
Bignoniaceae	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don
Bombacaceae	<i>Ochroma pyramidale</i> ; (Cav. ex Lam.) Urb
Caesalpiniaceae	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake
Cecropiaceae	<i>Cecropia andina</i> Cuatrec.
Clusiaceae	<i>Clusia weberbaueri</i> Engl. <i>Clusia</i> L.
Euphorbiaceae	<i>Croton lechleri</i> Müll. Arg. <i>Caryodendron orinocense</i> H. Karst. <i>Sapium</i> Jacq. <i>Euphorbia pulcherrima</i> Willd. ex Klotzsch
Fabaceae	<i>Zygia longifolia</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Britton & Rose <i>Inga edulis</i> Mart. <i>Inga</i> Mill <i>Erythrina</i> L.
Hypericaceae	<i>Vismia baccifera</i> (L.) Planch. & Triana
Lauraceae	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Cham. <i>Ocotea infrafoveolata</i> van der Werff <i>Persea caerulea</i> (Ruiz & Pav.) Mez <i>Persea americana</i> Mill. <i>Endlicheria gracilis</i> Nees
Malvaceae	<i>Theobroma cacao</i> L. <i>Guazuma ulmifolia</i> Lam. <i>Guazuma</i> Mill. <i>Herrania purpurea</i> Goudot
Melastomataceae	<i>Miconia</i> Ruiz & Pav.
Moraceae	<i>Ficus</i> L.
Myrtaceae	<i>Myrtus guajava</i> (L.) Kunze
Myrtaceae	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.
Piperaceae	<i>Piper aduncum</i> L.
Primulaceae	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R. Br. ex Roem. & Schult.
Rosaceae	<i>Prunus</i> L.
Rubiaceae	<i>Hamelia patens</i> Jacq.
Rutaceae	<i>Citrus x sinensis</i> (L.) Osbeck
Sapindaceae	<i>Cupania cinerea</i> Poepp.
Sapotaceae	<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk.

Fuente: Trabajo de campo, junio-julio 2019.  
Procesamiento: La Consultora, julio 2019

Como se puede observar en el cuadro anterior, las familias y especies registradas in situ, en corresponden a individuos que se han registrado en el tipo de cobertura vegetal de bosque nativo. Los individuos registrados, corresponden a los árboles relictos que han quedado después de un proceso

de intervención en el cambio de uso del suelo, y forman parte del paisaje agropecuario en el sector donde se establecen cultivos de ciclo corto y perenne y áreas arbustivas. Según el MAGA PPRAT del programa SIGTIERRAS 2015, señala que en el cantón Chinchipe se encuentra como mosaico de pasto con otras coberturas existen pastizales mezclados con cultivos de café, cacao, caña de azúcar, plátano y maíz duro; en menor proporción en la parroquia Chito los mosaicos son con pequeñas parcelas de vegetación arbustiva. Igualmente, los individuos registrados también concuerdan con lo que establece el Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental del Ministerio del Ambiente 2013.

#### 5.2.1.4.1. Área Basal y Volumen

Con respecto a los valores calculados de área basal y volumen de los individuos inventariados en las áreas intervenidas, En el Tramo 1, se establecen los valores promedios de área basal y volumen de 4,5600 m<sup>2</sup>/ha y 28,9590 m<sup>3</sup>/ha. En el tramo 2, se establecen los valores 2,7426m<sup>2</sup>/ha de área basal y 17,6852m<sup>3</sup>/has. Y, finalmente en el Tramo 3, se establecieron los valores promedios de área basal y volumen de 4,6447m<sup>2</sup>/ha y 35,80315m<sup>3</sup>/ha respectivamente. Estos valores representan claramente que son áreas que no constituyen un bosque, ya que según lo que establece dentro de las Estadísticas de Patrimonio Natural MAE 2015, para un tipo de bosque, hace referencia valores por estrato de 20.0 m<sup>2</sup>/ha y 126.3 m<sup>3</sup>/ha en Bosque Siempreverde Andino Montano; y, 24.50 m<sup>2</sup>/ha en Bosque Siempreverde Andino Pie Montano 205.3 m<sup>3</sup>/ha.

#### 5.2.1.4.2. Parámetros Ecológicos

En base a los parámetros ecológicos en las áreas intervenidas dentro de los tramos descritos, de las 40 especies identificadas de acuerdo al índice de valor de importancia, las especies más representativas corresponden: *Myrsine coriaceae*, *Ficus* L, *Guazuma* Mill, *Croton Lecheri*, *Zygia longifolia*, que se encuentran sobre un 5 % de Índice de Importancia Ecológica. El resto de familias se encuentran debajo de 5 % IVI.

#### 5.2.1.4.3. Diversidad.

En cuanto a diversidad según Shannon-Weaver dentro de las áreas intervenidas, en el Tramo 1, se establece un valor de 1.2188 siendo una diversidad baja. Tramo 2, un valor de 1.4752 que es de diversidad media; y finalmente, Tramo 3, con un valor de 1.1357 que es una diversidad baja.

En lo que respecta a las variantes en el proyecto se establece los siguientes valores: Variante 1: Progreso – Las Cidras. **Áreas intervenidas**, el resultado del análisis de flora registra una diversidad baja de un valor 1.57 en la escala de Shannon-Weaver. Variante 2: Zumba – Quebrada la Huaca. **Áreas intervenidas**, corresponden a un tipo de diversidad baja con un valor de 0.90 escala de Shannon-Weaver. Variante 3: El Chorro. **Áreas intervenidas**, corresponden a un tipo de diversidad baja con un valor de 0.90 escala de Shannon-Weaver. Variante 4: La Balsa. En **Áreas Intervenidas**, se registra una diversidad baja de 1.18 en la escala de Shannon-Weaver.

El informe detallado del componente flora se presenta en el Anexo 5.

### 5.2.2. FAUNA

Para el desarrollo del estudio se revisaron los registros históricos en el AI del Proyecto, se generó una lista de chequeo para facilitar el levantamiento de datos para este estudio de campo. Aplicó el método de *Mackinnon Lists* (listas de Mackinnon), lo que permitió estimar el número total de especies de aves en áreas tropicales. La lista de chequeo usada tiene 129 especies, pero era posible que incluyeran algunas especies fuera del AI del Proyecto. La Lista de Aves se presenta en el Anexo 7.2 Literal A.

Por otro lado se evaluó mamíferos a través de entrevistas a la población local, se determina que no existen áreas grandes de bosque nativo que puedan albergar mamíferos grandes; sin embargo, las especies que históricamente estaban presentes en la zona están incluidas en la listas de especies. No se encontraron estudios históricos sobre mamíferos en el AI del Proyecto. Los datos de mamíferos están presentados en el Anexo 7.2 Literal B.

Así también se contó con la evaluación (Walsh) de herpetofauna e ictiofauna a través de entrevistas a la población local, quienes manifestaron que no se encontraron estudios históricos sobre herpetofauna en el AI del proyecto. Las listas de herpetofauna e ictiofauna se presentan en el Anexo 7.2, literales C y D, respectivamente.

### 5.2.2.1. Fauna Terrestre

La información del componente faunístico se la recopiló desde el 18 de junio al 2 de julio del 2019. Se utilizaron diferentes técnicas para estudiar 3 *tramos* específicos, los mismos que fueron determinadas en función de los ecosistemas existentes en toda la zona de estudio (ecosistema Bosque siempre verde piemontano del sur de la cordillera oriental de los Andes, ecosistema Bosque semi deciduo piemontano del sur de la cordillera oriental de los Andes y zonas intervenidas).

Además, considerando el ancho de la vía y sus obras complementarias se trabajó dentro de un buffer de 80 metros a cada lado del eje de la vía. Los tramos analizados se muestran en la tabla siguiente:

Tramo 1					
Componente		Coordenadas		Ecosistema	Metodología
		Este	Norte		
Fauna Terrestre	Avifauna	706939	9466438	Bosque siempreverde piemontano del sur de la cordillera oriental de Los Andes	Recorridos de observación. Redes de neblina
	Mastofauna				Recorridos de observación, huellas, madrigueras, excremento y sonidos. Redes de neblina. Trampas Sherman
	Herpetofauna				Recorridos de observación. Captura, identificación y liberación. Parcelas de hojarasca
	Entomofauna				Recorridos de observación directa Trampas pitfall con cebo para coleópteros Trampas Van Someren-Rydon para lepidópteros
Fauna acuática	Ictiofauna	706905	9466583	Bosque siempreverde piemontano del sur de la cordillera oriental de Los Andes	Pesca con anzuelos Pesca con atarraya
	Macroventos				Muestreo con red D-net
Tramo 2					

<b>Fauna terrestre</b>	Avifauna	706361	9460365	Bosque semideciduo piemontano del sur de la cordillera oriental de Los Andes	Recorridos de observación. Redes de neblina
	Mastofauna				Recorridos de observación, huellas, madrigueras, excremento y sonidos. Redes de neblina. Trampas Sherman
	Herpetofauna				Recorridos de observación. Captura, identificación y liberación de especímenes. Parcelas de hojarasca
	Entomofauna				Recorridos de observación directa Trampas pitfall con cebo para coleópteros Trampas Van Someren-Rydon para lepidópteros
<b>Fauna acuática</b>	Ictiofauna	706544	9459782		Pesca con anzuelos. Pesca con atarraya
	Macroventos				Muestreo con red D-net
<b>Tramo 3</b>					
<b>Fauna terrestre</b>	Avifauna	708385	9452758	Zonas intervenidas	Recorridos de observación. Redes de neblina
	Mastofauna				Recorridos de observación, huellas, madrigueras, excremento y sonidos. Redes de neblina. Trampas Sherman
	Herpetofauna				Recorridos de observación. Captura, identificación y liberación de especímenes. Parcelas de hojarasca
	Entomofauna				Recorridos de observación directa Trampas pitfall con cebo para coleópteros Trampas Van Someren-Rydon para lepidópteros

**Tabla 13.** Zonas de muestreo de la fauna terrestre y acuática  
Elaboración. La Consultora, 2019

#### 5.2.2.1.1. Fauna terrestre del Tramo 1

- **Avifauna**

El Tramo 1 reportó un total de 11 especies de avifauna que corresponde a 11 géneros, 6 familias y 4 órdenes. El número de especies registradas representa el 0,73 % del total de aves registradas en el Ecuador continental de acuerdo con la publicación Birds of Ecuador de Lepage (2012). El piso zoogeográfico subtropical oriental la avifauna según Albuja 2013, lo representa un total de 560 especies, el tramo 1 lo representan 11 especies que constituye el 1,9% del total de especies del piso zoogeográfico descrito. Passeriformes es el orden más representativo con 8 especies, luego el orden Cuculiformes con 2 especies y los órdenes Galliformes y Apodiformes con una especie. Al analizar la abundancia absoluta de aves en el Tramo 1 se determinó la presencia de 62 individuos dentro de 11 especies: las especies con mayor abundancia son *Atticora fasciata* con 13 individuos, seguida por *Thraupis episcopus* con 8 individuos, piaya cayana y *Tiaris obscurus* con 7 individuos; y *Ramphocelus carbo* y *Myiarchus phaeocephalus* con 6 individuos; las demás especies presentan 5 individuos o menos.

La diversidad de aves en el tramo 1 es Alta, se aplica el índice de Shannon, el resultado que se obtuvo es de 3,23; y el estimador de riqueza de Chao 1 que se determinó registra el 91,7% de especies esperadas en el ecosistema muestreado.

En lo correspondiente a los aspectos ecológicos de las especies registradas tenemos que: (a) las especies encontradas se distribuyen en dos estratos verticales: 7 especies en sotobosque y 4 en el estrato medio; (b) se agrupan en 4 gremios alimenticios, los insectívoros son los más abundantes con 5 especies, seguidos de los frugívoros con 3 especies, granívoros con 2 especies y nectarívoros con una especie; (c) todas las especies registradas presentaron un comportamiento diurno; (d) todas las especies de aves han sido clasificadas dentro de la categoría de Preocupación Menor, sin embargo la especie *Threnetes leucurus* se encuentra considerada en el apéndice II del CITES (2016); (e) adaptando el análisis de Stotz, et al. (1996) a nuestra zona de estudio se puede decir que las 11 especies registradas en el tramo 1 tienen sensibilidad baja; y (f) tomando en cuenta las entrevistas y encuestas realizadas a los pobladores del sector la especie *Ortalis guttata* es utilizada para alimentación.

De acuerdo a la información obtenida de los productos de Walsh-2019, la especie de avifauna *Myiarchus phaeocephalus* es de rango restringido, clasificado como LC globalmente y LC en Ecuador (UICN 2019, Freile et al. 2018), con una subespecie en la cuenca del río Marañón alrededor de la población de Zumba en Arboledos deciduos, matorrales áridos y claros de las zonas bajas y estribaciones del oeste. Se observó un individuo aguas arriba de Isimanchi.

- **Herpetofauna**

Dentro del Tramo 1 se identificaron 2 órdenes (Anura y Squamata), 3 familias (Strabomantidae, Bufonidae y Scincidae) y 5 especies (*Pristimantis citriogaster*, *Pristimantis* aff. *trachyblepharis*, *Pristimantis serendipitus*, *Rhinella poeppigii* y *Mabuya nigropunctata*). El orden Anura es el orden más representativo porque presenta 2 familias y 4 especies. Se identificaron 23 individuos de 5 especies de las cuales *Pristimantis citriogaster* es la más abundante con 9 individuos, seguida por *Pristimantis* aff. *trachyblepharis* con 6 individuos, *Rhinella poeppigii* con 5 individuos, *Pristimantis serendipitus* con 2 individuos y 1 individuo reptil *Mabuya nigropunctata*.

La diversidad de herpetofauna en este tramo es Media, con la aplicación del índice de Shannon se obtuvo un valor de 2,01; mientras que con el estimador de riqueza de Chao 1 el resultado fue de 6, lo que presupone que durante los días de muestreo se registró el 83,3% de especies que potencialmente habitarían en la zona.

El análisis de los aspectos ecológicos de las especies de anfibios y reptiles del Tramo 1 determina que: (a) en lo que corresponde a la distribución vertical, *Mabuya nigropunctata*, *Pristimantis citriogaster* y *Rhinella poeppigii* se ubican dentro de la categoría de terrestre y *Pristimantis* aff. *trachyblepharis* y *Pristimantis serendipitus* habitan en el sotobosque; (b) se identificaron 3 grupos tróficos: el primero insectívoro generalista que comprende las especies de *Pristimantis citriogaster*, *Pristimantis* aff. *trachyblepharis* y *Pristimantis serendipitus*, el segundo insectívoro especialista compuesto por *Rhinella poeppigii* y el tercero insectívoro y carnívoro que comprende la especie *Mabuya nigropunctata*. (c) Los *pristimantis citriogaster* habitan en zonas específicas de cascadas y esteros y su pico máximo de actividad es en las noches, *Pristimantis* aff. *trachyblepharis* y *Pristimantis serendipitus* generalmente son nocturnos y tienen su nicho en bosques primarios y secundarios; *Rhinella poeppigii* es una especie nocturna y habita en bosques y zonas intervenidas con presencia de cuerpos de agua. Mientras que a *Mabuya nigropunctata* se la encuentra en claros de bosques y cerca de cuerpos de agua; (d) según la lista roja regional de la UICN (2016), *Pristimantis citriogaster* y *Pristimantis* aff. *trachyblepharis* son especies catalogadas como Datos Insuficientes, *Pristimantis serendipitus* presenta categoría de En Peligro, *Rhinella poeppigii* se encuentra en Preocupación

Menor y el reptil *Mabuya nigropunctata* es una especie No Evaluada. Con respecto a la lista roja nacional, *Pristimantis citriogaster* está catalogada como especie No Evaluada, *Pristimantis aff. trachyblepharis* y *Mabuya nigropunctata* como Preocupación Menor, *Pristimantis serendipitus* y *Rhinella poeppigii* se clasifica como Datos Insuficientes; (e) en este tramo, se registraron tres especies (*Pristimantis citriogaster*, *Pristimantis serendipitus* y *Rhinella poeppigii*) de herpetofauna con sensibilidad alta. Además, se identificaron dos especies (*Pristimantis aff. trachyblepharis* y *Mabuya nigropunctata*) con sensibilidad media y ninguna especie con sensibilidad baja; (f) *Pristimantis citriogaster* es una especie de interés por no encontrarse evaluada dentro de la lista roja nacional. Además, algunos individuos han sido registrados cerca de cuerpos de agua lo que determina que son indicadores del estado de conservación de los ecosistemas. De la misma manera, *Pristimantis trachyblepharis* es una especie endémica en la región, por lo tanto, es fundamental aplicar mecanismos de conservación. Y *Pristimantis serendipitus* es una especie catalogada como En Peligro a nivel regional por lo tanto es requerido aplicar estrategias de monitoreo y reubicación de especies.

- **Mastofauna**

Se registraron 2 órdenes que son Chiroptera y Cingulata, 2 familias Phyllostomidae y Dasypodidae; y, 3 especies *Artibeus glaucus*, *Anoura peruana* y *Dasypus novemcinctus*. Chiroptera es el orden más representativo debido a que engloba la mayor cantidad de individuos registrados en el Tramo 1 (95% del total de individuos registrados). Se identificaron 20 individuos; *Artibeus glaucus* es la especie más abundante con 15 individuos registrados, por su parte *Anoura peruana* tuvo una abundancia de 4 individuos y *Dasypus novemcinctus* registró un individuo.

El índice de Shannon obtenido fue de 0,99; definiendo que la mastofauna del área de muestreo del Tramo 1 tiene una Diversidad Baja. Además, el resultado del índice de Chao 1 define que, durante los muestreos se reportaron el 95,23% de especies de mamíferos que potencialmente se encontrarían en este tramo.

En lo que compete a los aspectos ecológicos de las especies de mamíferos registradas en el tramo 1, se determinó que: (a) las especies *Artibeus glaucus* y *Anoura peruana* se ubican en el estrato aéreo y *Dasypus novemcinctus* en el estrato terrestre; (b) se identificaron 3 tipos de nichos tróficos que son Frugívoro – Insectívoro (*Artibeus glaucus*), Insectívoro (*Anoura peruana*) y Omnívoro (*Dasypus novemcinctus*); (c) según la lista roja regional de la UICN (2016) y la lista roja nacional todas las especies de mamíferos del Tramo 1 se ubican en la categoría de Preocupación Menor; (d) todas las especies registradas mantienen una baja sensibilidad, debido a que han sido catalogadas mayoritariamente como de preocupación menor según las Categorías de Manejo de la UICN, sus poblaciones mantienen un estatus estable y su rango de distribución es amplio; (e) ninguna especie ha sido registrada como especie de interés; y (f) los moradores de la zona usan al armadillo de nueve bandas (*Dasypus novemcinctus*) para alimentarse.

- **Entomofauna**

**Coleópteros:**

En total se registraron 25 individuos de coleópteros distribuidos en 3 especies, de las cuales una se considerada como abundante *Phanaeus meleagris* con 16 individuos representando el 64% del total de la muestra obtenida, *Dichotomius batesi* con 7 individuos representa el 28% y se considera común y *Eurysternus hypocrita* está considerada como rara debido a que solo se registraron 2 individuos.

El índice de Shannon dio como resultado que la diversidad de escarabajos es baja, se obtuvo un valor de 1,45. Mientras que el índice de Chao 1 indica que se ha registrado el 75% de especies esperadas.

Al analizar los aspectos ecológicos se determinó que (a) las especies encontradas prefieren habitar en el estrato terrestre; (b) todas son coprófagas y en cuanto al grupo funcional son cavadoras; (c) la especie *Eurysternus hypocrita* presenta hábito diurno, mientras que *Dichotomius batesi* y *Phanaeus*

*meleagris* tienen actividad nocturna. (d) la lista roja de la UICN (2016) establece que la familia de escarabajos Scarabaeinae (familia a la que pertenecen las especies registradas) se encuentra categorizada como de preocupación menor; (e) de las tres especies de coleópteros registradas en este tramo, dos son especies (*Dichotomius batesi* y *Phanaeus meleagris*) con sensibilidad media debido a las características distributivas restringidas que presentan; y (f) no se identificó ningún tipo de uso para los escarabajos colectados en este punto de muestreo, ya sea artesanal, cultural o comercial

### **Lepidópteros:**

Se registraron 25 individuos de mariposas distribuidos en 10 especies, de las cuales dos están consideradas como comunes *Amarynthia meneria* y *Anartia amathea* con 7 y 5 individuos respectivamente; las ocho especies restantes están catalogadas como raras y representan el 20%.

Al aplicar el índice de Shannon se obtuvo como resultado un valor de 2,87 lo que determina que la diversidad de mariposas es Media; y el índice de Chao 1 muestra que se ha registrado el 77% del total de especies esperadas en este ecosistema.

En lo que corresponde a los aspectos ecológicos: (a) las especies de mariposas registradas en el Tramo 1 prefieren habitar en el sotobosque; (b) pertenecen al gremio trófico de los nectarívoros; (c) todas presentan hábitos diurnos; (d) todas las especies de mariposas registradas en este punto de muestreo no están incluidas en los apéndices del CITES; además la lista roja de la UICN (2016) tiene a los lepidópteros en la categoría de preocupación menor; (e) estas especies prefieren habitar remanentes de vegetación secundaria y son resilientes a cambios, lo cual determina que la sensibilidad de las mariposas registradas en este tramo es baja; y (f) similar a lo que ocurre con los coleópteros, ninguna especie de los lepidópteros registrados en el Tramo 1 se utiliza con fines comerciales, culturales o artesanales.

### **5.2.2.1.2. Fauna terrestre del Tramo 2**

- **Avifauna**

En el Tramo 2 se reportó un total de 7 especies de aves conglomeradas en 7 géneros, 6 familias y 2 órdenes. El número de especies registradas representa el 0,47 % del total de aves registradas en el Ecuador continental (Lepage, 2012). Las 7 especies de aves registradas en el Tramo 2 representa el 1,25% del total de especies de todo el piso zoogeográfico subtropical oriental. El orden Passeriformes con 6 especies es el más representativo, mientras que Galliformes registra una especie. Se reportaron 23 individuos de 7 especies; las especies más abundantes son *Thraupis episcopus* con 7 individuos, luego *Saltator striatipectus* con 5 individuos; las demás especies presentan 4 individuos o menos.

Con la aplicación del índice de Shannon se obtuvo un valor de 2,52 lo que representa que la diversidad de especies de aves del Tramo 2 es Media. Adicionalmente, el resultado del índice de Chao 1 muestra que se ha registrado el 77,8% de especies esperadas en el ecosistema muestreado.

Los análisis de los aspectos ecológicos de las especies de aves del tramo 2 determinaron que: (a) las especies se distribuyen en dos estratos verticales: 4 especies habitan en el sotobosque y 3 especies en el estrato medio; (b) se congregan en 4 gremios alimenticios; los frugívoros son la más abundante con 3 especies, seguida de los insectívoros con 2 especies y granívora y omnívora con una especie cada uno; (c) en este punto de muestreo todas las especies registradas presentaron un comportamiento diurno; (d) la especie *Arremon abeillei* se encuentra en la categoría de Casi Amenazada, el resto de especies han sido clasificadas dentro de la categoría de Preocupación Menor,

y ninguna especie se encuentra considerada en el apéndice II del CITES (2016). (e) de las 7 especies registradas en este tramo, dos especies (*Arremon abeillei* y *Turdus maranonicus*) presentan sensibilidad media y cinco presentan sensibilidad baja; y (f) según las entrevistas y encuestas realizadas a los moradores del sector, la especie *Ortalis guttata* es utilizada para alimentación.

La especie *Turdus maranonicus* está clasificado LC globalmente y LC en el Ecuador (UICN 2019, Freile et al. 2018). Es un mirlo distintivo, relativamente numeroso y conspicuo, a pesar de ser encontrado únicamente alrededor de Zumba en la cuenca del río Marañón al extremo sudeste del país, el hábitat que prefiere es el arboledado secundario, maleza y jardines, a veces bastante conspicuo, pero en otras ocasiones parece permanecer principalmente bajo cubierta. Esta especie se escuchó y observó, con una alta frecuencia en los Segmentos 3, 5, 9 y 10.

- **Herpetofauna**

El Tramo 2 registró un orden (Anura) con 4 familias (Strabomantidae, Bufonidae, Hylidae y Leptodactylidae) y 5 especies (*Pristimantis citriogaster*, *Pristimantis conspicillatus*, *Rhinella margaritifera*, *Scinax ruber* y *Leptodactylus wagneri*). Específicamente, se registraron 27 individuos que corresponden a 5 especies; *Rhinella margaritifera* es la que registra mayor abundancia con 8 individuos, seguida por las especies *Pristimantis citriogaster* y *Leptodactylus wagneri* con 7 individuos cada una. La especie *Pristimantis conspicillatus* presenta 3 individuos y *Scinax ruber* 2 individuos.

Para el Tramo 2 el índice de Shannon obtenido fue de 2,16, lo que significa que en el área analizada presenta un grado de diversidad media. Adicionalmente, como resultado del análisis del índice de Chao 1 se obtuvo que, durante los muestreos en campo, se registró el 76,9% de especies que potencialmente se encontrarían en el sector.

Con respecto a los aspectos ecológicos de las especies de herpetofauna registradas en este Tramo, se obtuvieron los siguientes resultados: (a) en cuanto a la estratificación vertical se registraron 3 especies terrestres (*Pristimantis citriogaster*, *Rhinella margaritifera* y *Leptodactylus wagneri*), además se registraron 2 especies que habitan en el estrato del sotobosque (*Pristimantis conspicillatus* y *Scinax ruber*); (b) se identificaron 2 grupos tróficos que son Insectívoros generalistas e Insectívoros especialistas, dentro del primer grupo se encuentran las especies *Pristimantis citriogaster*, *Pristimantis conspicillatus* y *Leptodactylus wagneri* y *Scinax ruber*; y dentro del segundo grupo *Rhinella margaritifera*; (c) La especie *Pristimantis citriogaster* es nocturna y habita preferencialmente donde existe suelos rocosos y con presencia de cuerpos de agua; *Pristimantis conspicillatus* habitan en bosques primarios y secundarios y su actividad es principalmente en las noches. *Rhinella margaritifera* tiene actividad tanto diurna como nocturna y prefiere habitar en bosques primarios y secundarios; la especie *Scinax ruber* habita principalmente en zonas disturbadas y su pico de actividad máxima se presenta en las noches; y *Leptodactylus wagneri* es de hábitos nocturnos y tiene alta capacidad de adaptación a los cambios en el ambiente es por ello que se los puede encontrar en bosques primarios, secundarios, ciénegas, en bordes de cuerpos de agua y pantanos; (d) respecto a la lista roja de la UICN (2016) cuatro especies (*Pristimantis conspicillatus*, *Rhinella margaritifera*, *Scinax ruber* y *Leptodactylus wagneri*) está clasificadas en la categoría de Preocupación Menor y una (*Pristimantis citriogaster*) dentro de la categoría de Datos Insuficientes. En la lista roja del Ecuador, se identificaron 4 especies categorizadas en Preocupación Menor, estas especies son *Pristimantis conspicillatus*, *Rhinella margaritifera*, *Scinax ruber* y *Leptodactylus wagneri*; mientras que *Pristimantis citriogaster* está en la categoría No Evaluada; (e) el análisis de la sensibilidad de las especies permitió determinar 1 especie (*Pristimantis citriogaster*) con sensibilidad alta y 4 especies (*Pristimantis conspicillatus*, *Rhinella margaritifera*, *Scinax ruber* y *Leptodactylus wagneri*) con sensibilidad baja; (f) se considera

que *Prisitmantis citriogaster* al no estar evaluada y tener insuficiencias en datos dentro del Ecuador es una especie de interés, además es indicadora del estado de conservación de los ecosistemas debido a que los individuos preferencialmente habitan cerca de cuerpos de agua.

- **Mastofauna**

Se identificaron 3 especies pertenecientes a la familia Phyllostomidae del orden Chiroptera. Estas especies son *Artibeus glaucus*, *Sturnira bidens* y *Sturnira magna*. Con respecto a la abundancia absoluta se registró un total de 12 individuos de los cuales 8 son de la especie *Artibeus glaucus*, 3 de la especie *Sturnira bidens* y 1 individuo de la especie *Sturnira magna*.

El índice de Shannon obtenido fue de 1,18, lo que significa que en el área analizada presenta un grado de diversidad baja. Además, al calcular el índice de Chao 1 se obtuvo como resultado un valor de 13, lo que determina que durante la fase de campo se ha registrado el 92,3% del total de especies de la zona.

Con el análisis de los aspectos ecológicos se obtuvo que: (a) en lo correspondiente a la estratificación vertical de las especies, todos los individuos desarrollan su vida en el estrato aéreo; (b) se registraron 2 grupos de gremios tróficos: el frugívoro-insectívoro con la especie *Artibeus glaucus* y el frugívoro donde constan *Sturnira bidens* y *Sturnira magna*; (c) de acuerdo a la lista roja de la UICN (2016) todas las especies de mamíferos del área de muestreo del Tramo 2 están en la categoría Preocupación Menor; sin embargo, en la lista roja del Ecuador, dos especies están categorizadas como Casi Amenazadas (*Sturnira bidens* y *Sturnira magna*) y una especie como Preocupación Menor (*Artibeus glaucus*); (d) una especie (*Artibeus glaucus*) presenta sensibilidad baja; por su parte *Sturnira bidens* y *Sturnira magna* son especies con sensibilidad media debido a su especificidad en alimentación y estado de conservación en el país (Casi Amenazada); (e) Se determinó que las especies *Sturnira bidens* y *Sturnira magna* son especies de interés por la eficiencia que poseen estos murciélagos para dispersar las semillas, además estas especies se encuentran categorizados dentro de la lista roja nacional como especies casi amenazadas y por lo tanto se debe promover su conservación; y (f) en el tramo 2 las especies de mamíferos registradas no tienen ningún uso antrópico.

- **Entomofauna**

- **Coleópteros:**

Se registró un total de 33 individuos distribuidos en 2 especies, *Eurysternus hypocrita* se considera como abundante con 28 individuos (85% del total de la muestra obtenida), la otra especie registrada es *Dichotomius batesi* con 5 individuos (15% del total de la muestra obtenida)

El índice de Shannon dio como resultado que la diversidad de escarabajos es baja (con un valor de 0,61). Además, el estimador Chao 1 muestra que se ha registrado el 50% de especies esperadas en la zona muestreada.

Los análisis de los aspectos ecológicos han determinado que: (a) que todas las especies registradas prefieren habitar en el estrato terrestre; (b) poseen un gremio trófico coprófago; (c) *Eurysternus hypocrita* presenta hábito diurno, mientras que *Dichotomius batesi* tiene actividad nocturna; (d) al consultar la lista roja de la UICN (2016) se puede establecer que la familia de escarabajos Scarabaeinae se encuentra categorizada como de preocupación menor; (e) de las dos especies de coleópteros registradas en este tramo, una presenta sensibilidad media (*Dichotomius batesi*) debido a las características distributivas restringidas que presenta. La especie *Eurysternus hypocrita* presenta sensibilidad baja; (f) se pudo determinar que *Dichotomius batesi* es una especie de interés porque presenta un estatus de distribución endémico; y (g) las especies de escarabajos encontradas no tienen ningún tipo de uso, ya sea artesanal, cultural o comercial.

### Lepidópteros:

En el Tramo 2 se registró un total de 17 individuos de mariposas distribuidos en 8 especies, de las cuales dos están consideradas como comunes *Astraptes fulgerator* con 5 individuos y *Amarynthis menea* con 4 individuos las que representan el 75% del total de la muestra obtenida, las seis especies restantes están catalogadas como raras y representan el 25%.

Al calcular el índice de Shannon se obtuvo un valor de 2,70 por lo tanto se establece que el punto presenta una diversidad media. Adicionalmente, con el cálculo del índice de Chao 1 se determinó que con el esfuerzo realizado se ha registrado el 66,7% de especies esperadas en el ecosistema muestreado.

Con respecto al análisis de los aspectos ecológicos se obtuvieron los siguientes resultados: (a) los lepidópteros registrados en el Tramo 2 prefieren habitar en el sotobosque; (b) pertenecen al gremio trófico de los nectarívoros; (c) las 8 especies de mariposas presentaron actividad diurna; (d) las especies que se registraron no están incluidas en los apéndices del CITES, sin embargo, la lista roja de la UICN (2016) tiene a los lepidópteros en la categoría de preocupación menor; (e) las especies de mariposas registradas en este tramo presentan sensibilidad baja, debido a que prefieren habitar en zonas abiertas y remanentes de vegetación secundaria; (f) no se identificó ningún tipo de uso para las mariposas encontradas.

#### 5.2.2.1.3. Fauna terrestre del Tramo 3

- **Avifauna**

En este grupo faunístico se registró un total de 14 especies de aves que corresponden a 14 géneros, 6 familias y 3 órdenes. El número de especies registradas en el Tramo 3 representa el 0,86 % del total de aves registradas en el Ecuador continental según la publicación Birds of Ecuador de Lepage (2012). Según datos recopilados por Albuja (2013) el grupo faunístico de las aves comprende un total de 560 especies en el piso zoogeográfico subtropical oriental, en ese contexto las 14 especies registradas en el Tramo 3 representa el 2,5% del total de especies de todo el piso zoogeográfico en mención. El orden Passeriformes es el más representativo con 11 especies, seguido por el orden Piciformes con 2 especies y el orden Apodiformes con 1 especie. En el punto de muestreo del Tramo 3 se registraron 45 individuos de 14 especies; en lo correspondiente a abundancia las especies más abundantes son *Thraupis episcopus* con 12 individuos, seguida por *Sittasomus griseicapillus* con 9 individuos, *Sporophila angolensis* con 5 individuos y *Colonia colonus* también con 5 individuos; las demás especies presentan menos de 4 individuos.

Se aplicó el índice de Shannon y se obtuvo como resultado que la diversidad en el Tramo 3 es alta (se obtuvo un valor de 3,19). Además, el resultado del índice Chao 1 nos muestra que se ha registrado el 87,5% de especies esperadas en el ecosistema muestreado.

El análisis de los aspectos ecológicos determinó que: (a) las especies se distribuyen en tres estratos verticales: 5 especies en sotobosque, 4 en el estrato medio y 5 en el dosel del bosque; (b) se agrupan en 5 gremios alimenticios siendo los insectívoros las más abundantes con 7 especies, seguidas de los frugívoros con 4 especies y omnívoros, granívoros y nectarívoros con una especie cada uno; (c) en este punto de muestreo todas las especies registradas presentaron un comportamiento diurno; (d) las 14 especies registradas han sido clasificadas como preocupación menor y la especie *Amazilia franciae* se encuentra considerada en el apéndice II del CITES (2016); (e) La especie *Thlypopsis inornata* es considerada un (trigger species) especie desencadenante o que califica para que un sitio sea reconocido como área importante para la conservación de aves (IBA), en este caso para el IBA Palanda (Walsh, 2019); (f) adaptando el estudio de Stotz, et al. (1996), a nuestra área de estudio se puede decir que en el tramo 3 se presentan dos especies (*Turdus nigricaps* y *Phacellodomus rufifrons*)

con sensibilidad alta, además se identificaron tres especies (*Turdus maranonicus*, *Amazilia franciae* y *Colonia colonus*) con sensibilidad media; y, las restantes nueve especies presentan sensibilidad baja; (g) tomando en cuenta las entrevistas y encuestas realizadas a los pobladores del sector, ninguna especie se utiliza como recurso alimenticio, como fuente de algún material para artesanías, etc.

- **Herpetofauna**

En el Tramo 3 se registraron 2 órdenes Squamata y Anura, 2 familias Strabomantidae e Iguanidae y 3 especies que son *Pristimantis citriogaster*, *Anolis fuscoauratus* y *Pristimantis churuwiai*. Anura es el orden más representativo ya que se registraron 38 individuos, mientras que el orden Squamata registra 2 individuos. Específicamente se registraron 40 individuos distribuidos en 3 especies; la especie más abundante es *Pristimantis citriogaster* con 37 individuos, *Anolis fuscoauratus* con 2 individuos y *Pristimantis churuwiai* con 1 individuo.

Al aplicar el índice de Shannon se obtuvo que la diversidad de herpetofauna es baja con un valor de 0,45; además en la zona de muestreo se obtuvo como resultado un índice de Chao 1 de 3,5, mientras que durante el trabajo de campo se registraron 3 especies (diversidad baja) en ese contexto se asume que se ha registrado el 85,7% de la herpetofauna que potencialmente se encontraría en la zona.

Referente a los aspectos ecológicos de las especies, se obtuvieron los siguientes resultados: (a) la especie *Pristimantis citriogaster* se encuentra dentro de la categoría de terrestres, mientras que *Anolis fuscoauratus* y *Pristimantis churuwiai* habitan en el sotobosque; (b) en lo que corresponde al nicho trófico los *Pristimantis citriogaster* son nocturnos y prefieren posarse sobre rocas en quebrabas, cascadas y esteros; *Anolis fuscoauratus* es de hábitos diurnos y arborícolas, habita en bosques primarios, secundarios, áreas disturbadas y pertenece al grupo de los insectívoros; *Pristimantis churuwiai* es una especie de hábitos nocturnos además son arborícolas y preferentemente habitan en orquídeas y bromelias, aunque también se la puede encontrar en el suelo; (c) Las especies de *Pristimantis citriogaster* y *Pristimantis churuwiai*, generalmente se clasifican como generalistas insectívoras; y, *Anolis fuscoauratus* como insectívoras; (d) de acuerdo a la lista roja de la UICN (2016), *Pristimantis citriogaster* presenta Datos Insuficientes, *Anolis fuscoauratus* y *Pristimantis churuwiai* se encuentran en la categoría de No Evaluadas. En la lista roja del Ecuador, *Pristimantis citriogaster* y *Pristimantis churuwiai* se ubican en la categoría de No Evaluada, mientras que la especie *Anolis fuscoauratus* presenta la categoría Preocupación Menor; (e) al analizar la sensibilidad de las especies de herpetofauna del tramo 3, se obtuvo que *Pristimantis citriogaster* y *Pristimantis churuwiai* son especies con sensibilidad alta, mientras que *Anolis fuscoauratus* es un reptil con sensibilidad baja; (f) las especies *Pristimantis citriogaster* y *Pristimantis churuwiai* al no estar evaluadas dentro de la lista roja nacional representan ser especies de interés y a partir de las cuales se deben realizar estudios científicos. Además, algunos individuos han sido registrados cerca de cuerpos de agua lo que determina que son indicadores del estado de conservación de los ecosistemas; y (g) a las especies registradas no se les da ningún uso antrópico.

- **Mastofauna**

En lo correspondiente al componente mastofauna, se identificaron 6 especies que pertenecen a 6 géneros, 2 familias y 2 órdenes. Estas especies son: *Artibeus glaucus*, *Anoura peruana*, *Desmodus rotundus*, *Sturnira bidens*, *Glossophaga soricina* y *Dasyus novemcinctus*. La familia Phyllostomidae (orden Chiroptera) es la más representativa dentro de esta zona de muestreo ya que contiene 36 individuos. Específicamente, se reportaron 38 individuos, de los cuales el murciélago frutero plateado (*Artibeus glaucus*) es considerado como la especie más abundante con 13 individuos capturados; seguidamente se encuentra el murciélago vampiro común (*Desmodus rotundus*) con 11 capturas, *Anoura peruana* con 6 individuos, *Glossophaga soricina* con 5 individuos, el armadillo de nueve bandas (*Dasyus novemcinctus*) con 2 individuos capturados y *Sturnira bidens* con 1 solo individuo.

El índice de Shannon dio como resultado un valor de 2,21 interpretándose que el sitio presenta una diversidad media. Y al aplicar el índice de Chao 1, se obtuvo un resultado de 39, sin embargo, en la fase de campo se reportaron 38 especies (diversidad media), en función de ello, se puede aseverar que se ha registrado el 97% de las especies de mamíferos que se podrían encontrar en la zona de muestreo.

En lo correspondiente a los aspectos ecológicos se determinó que: (a) de las 6 especies registradas, cinco de ellas al ser micromamíferos voladores se encuentran en el estrato aéreo y 1 especie *Dasyopus novemcinctus* es terrestre; (b) se registraron 4 nichos tróficos: Frugívoro insectívoro (*Artibeus glaucus* y *Glossophaga soricina*), Insectívoro (*Anoura peruana*), Hematófago (*Desmodus rotundus*), Frugívoro (*Sturnira bidens*) y Omnívoro (*Dasyopus novemcinctus*); (c) según la lista roja de UICN (2016), todas las especies de mamíferos encontrados en el Tramo 3 pertenecen a la categoría de Preocupación Menor. En la lista roja del Ecuador, dentro de la categoría Preocupación Menor se encuentran *Artibeus glaucus*, *Anoura peruana*, *Desmodus rotundus*, *Glossophaga soricina* y *Dasyopus novemcinctus* y dentro de la categoría Casi Amenazada se encuentra *Sturnira bidens*; (d) *Artibeus glaucus*, *Anoura peruana*, *Desmodus rotundus*, *Glossophaga soricina* y *Dasyopus novemcinctus*, mantienen una baja sensibilidad, debido a que han sido catalogadas como de preocupación menor según las Categorías de UICN y sus poblaciones mantienen un estatus estable. Además, el rango de distribución de las especies es amplio. Sin embargo, *Sturnira bidens* es una especie de sensibilidad media debido a su especificidad en alimentación y estado de conservación (Casi Amenazada); (e) se identificó a la especie *Sturnira bidens* como especie de interés debido a que son eficientes dispersores de semillas y así mismo se encuentran categorizados dentro de la lista roja nacional como especies casi amenazadas; (f) el armadillo de nueve bandas (*Dasyopus novemcinctus*) es considerado como fuente de proteínas por lo tanto es común que se lo cace con fines alimenticios.

- **Entomofauna**

- Coleópteros:**

Se obtuvo un total de 33 individuos distribuidos en 4 especies, de las cuales dos están consideradas como dominantes *Eurysternis hypocrita* con 19 individuos representando el 58% del total de la muestra obtenida y *Dichotomius batesi* con 10 individuos que representa el 30%; las dos especies restantes presentan 3 y 1 individuos respectivamente.

Con la aplicación del índice de Shannon se obtuvo que la diversidad en el Tramo 3 para escarabajos es baja. Adicionalmente, el estimador chao 1 muestra que se ha registrado el 80% de especies esperadas en el ecosistema muestreado.

El análisis de los aspectos ecológicos dio como resultado que: (a) todas las especies encontradas prefieren habitar en el estrato terrestre; (b) se registraron 3 especies coprófagas que representan el 75% del total de la muestra obtenida y una especie saproxilófaga que corresponde al 25%; (c) los escarabajos registrados presentaron dos tipos de actividades, únicamente *Eurysternis hypocrita* presenta hábito diurno, las otras 3 especies encontradas tienen actividad nocturna; (d) al consultar la lista roja de la UICN (2016) se puede establecer que la familia de escarabajos Scarabaeinae se encuentra categorizada como de preocupación menor; (e) de las 4 especies de coloeópteros registradas en este tramo, una presenta sensibilidad media (*Dichotomius batesi*) debido a las características distributivas restringidas que presenta. Las tres especies restantes presentan sensibilidad baja; (f) después de analizar las especies obtenidas se pudo determinar que la especie *Dichotomius batesi* presenta un estatus de distribución endémico; (g) no se identificó ningún tipo de uso antrópico para los escarabajos colectados en el punto de muestreo.

- Lepidópteros:**

En el Tramo 3 se registró un total de 20 individuos de mariposas distribuidos en 8 especies, de las cuales dos están consideradas como comunes *Altinote alcione theophila* con 6 individuos y *Amarynthia meneria* con 4 individuos las que representan el 75% del total de la muestra obtenida, las seis especies restantes están catalogadas como raras y representan el 25%.

El índice de Shannon calculado para el Tramo 3 fue de 2,71 por lo tanto se establece que la zona de muestreo presenta una diversidad media de lepidópteros. Además, el índice de Chao 1 muestra que se ha registrado el 80% de especies esperadas en el ecosistema muestreado.

En lo que respecta a los aspectos ecológicos se obtuvo que: (a) las mariposas registradas prefieren habitar en el sotobosque; (b) todas las especies de lepidópteros encontradas en el punto de muestreo pertenecen al gremio trófico de los nectarívoros; (c) las 8 especies de mariposas presentaron actividad diurna; (d) las especies que se registraron en este punto de muestreo no están incluidas en los apéndices del CITES, la lista roja de la UICN (2016) tiene a los lepidópteros en la categoría de preocupación menor; (e) presentan sensibilidad baja, debido a que prefieren habitar en zonas abiertas y remanentes de vegetación secundaria; (f) no se identificó ningún tipo de uso antrópico para las mariposas registradas.

### 5.2.2.2. FAUNA ACUÁTICA

Para extender el área de análisis y obtener datos de la mayor cantidad de especies, la fauna acuática fue analizada en dos ecosistemas acuáticos que son el río Isimanchi (ubicado en el Tramo 1) y la quebrada La Guara (que pertenece al Tramo 2); los resultados obtenidos son los siguientes:

#### 5.2.2.2.1. Fauna acuática del Tramo 1

- **Ictiofauna**

En el punto de muestreo del Tramo 1 se reportaron 31 individuos distribuidos en 2 especies; la especie más abundante es *Chaetostoma fischeri* con 19 individuos; y para *Hemibrycon cf. pautensis* se registraron 12 individuos.

Al aplicar el índice de Shannon se obtuvo un valor de 0,96 interpretándose una diversidad baja de ictiofauna

Los resultados referentes a los aspectos ecológicos de las dos especies registradas fueron: (a) *Chaetostoma fischeri* presenta un gremio trófico herbívoro, habita en el estrato de los bentos, tiene hábitos nocturnos, se ubica en el estado de conservación No Evaluada, es una especie sensible a la contaminación y es utilizada con fines alimenticios; y (b) *Hemibrycon cf. pautensis* es omnívoro, prefiere habitar en el estrato pelágico, presenta su pico de máxima actividad en el día, se ubica en la categoría de conservación No Evaluada, presenta sensibilidad alta porque es endémica y tiene un nicho limitado, esta catalogada como especie de interés para la investigación y no es utilizada con fines alimenticios ni comerciales.

- **Macroinvertebrados acuáticos**

En este punto de muestreo se registraron 111 individuos, la especie con mayor abundancia fue *Baetodes sp.* con 27 individuos que representan el 24% del total de la muestra obtenida, seguido por *Chironomidae sp.* con 23 individuos (21%); *Baetis sp.* con 18 individuos (16%) y *Simulium sp.* con 12

individuos (11%), el resto de las especies presentaron menos de 10 individuos y entre todas representan el 28% del total de muestra.

Se aplicó el índice de Shannon y se obtuvo que la diversidad en el Tramo 1 es alta. Adicionalmente, el índice de Chao 1 muestra que se ha registrado el 79,3% de especies esperadas en el ecosistema muestreado.

En lo correspondiente a los índices ecológicos se obtuvo que: (a) el índice EPT dio como resultado 54,1 (dentro del parámetro de calidad buena), lo que sugiere que esta zona presenta un ambiente poco impactado; (b) el valor del índice BMWP/Col fue de 76 (catalogada como agua de aceptable calidad), esto quiere decir que son aguas ligeramente contaminadas; (c) las especies registradas en el Tramo 1 se agrupan en 4 gremios alimenticios siendo los herbívoros los más abundantes con 8 especies, seguidos de los carnívoros con 6 especies y detritívoros y omnívoros con 1 especie cada uno; (d) la sensibilidad de las especies de macroinvertebrados acuáticos está dada de acuerdo con la tolerancia que estas presentan a los niveles de contaminación que presente el cuerpo de agua, en este punto se registraron 3 especies de sensibilidad alta, 9 de sensibilidad media y 4 especies de sensibilidad baja; (e) ninguna especie se encuentran en la lista del libro rojo de UICN o en los apéndices del CITES.

#### 5.2.2.2. Fauna acuática del Tramo 2

- **Ictiofauna**

Se registraron 2 especies de peces *Chaetostoma fischeri* de la familia Loricariidae y *Hemibrycon cf. pautensis* de la familia Characidae. Respecto a la diversidad conocida en el Piso Tropical Oriental, la riqueza de peces registrada en el Tramo 1 y en el Tramo 2, equivale al 0,28%; y con respecto a los valores de diversidad conocidos en la zona ictiohidrográfica Morona Santiago representa el 1,40%. El punto de muestreo del Tramo 2 registró 10 individuos, 9 de ellos pertenecientes a la especie *Hemibrycon cf. pautensis* y 1 individuo de *Chaetostoma fischeri*. Esta tendencia está determinada, principalmente por las características (espejo de agua y presencia de nutrientes) de los cuerpos de agua.

El índice de Shannon presentó un valor menor que el Tramo 1, con 0,46, es decir el ecosistema muestreado presenta una diversidad baja.

El análisis de los aspectos ecológicos dio como resultado que: (a) la especie *Chaetostoma fischeri* se encuentra dentro del gremio trófico de los herbívoros, habita en el estrato de los bentos, es una especie que presenta su pico máximo de actividad en la noche, no se ubica en ninguna categoría de conservación en la lista roja de la UICN (2016), presenta sensibilidad a cambios en la calidad del agua y las personas de la zona la utilizan con fines alimenticios; y (b) la especie *Hemibrycon cf. pautensis* es omnívora, tiene hábitos diurnos dentro del estrato pelágico, en la lista roja de la UICN (2016) se ubica dentro de la categoría No Evaluada, es una especie endémica y sensible por tener un nicho ecológico limitado.

- **Macroinvertebrado acuáticos**

Se registraron 88 individuos, la especie con mayor abundancia fue *Baetodes sp.* con 19 individuos que representan el 22% del total de la muestra obtenida, seguido por *Leptohyphes sp.* con 17 individuos (19%); *Baetis sp.* con 12 individuos (14%) y *Corydalis sp.* con 11 individuos (13%), el resto de las especies presentaron 10 o menos individuos y entre todas representan el 33% del total de muestra.

Al aplicar el índice de Shannon se obtuvo como resultado que la diversidad es alta ya que se obtuvo un valor de 3,14; el índice de Chao 1 dio como resultado que durante el muestreo se registró el 69,1% de especies esperadas dentro del ecosistema analizado.

Con respecto a los aspectos ecológicos los resultados fueron: (a) el resultado del índice EPT es de 68,4 (calidad buena), lo que denota un ambiente poco impactado; (b) el resultado del índice BMWP/Col es de 79 por lo que se cataloga como agua de aceptable calidad, esto quiere decir que son aguas ligeramente contaminadas; (c) las especies registradas se agrupan en 3 gremios alimenticios siendo los herbívoros los más abundantes con 8 especies, seguidos de los carnívoros con 5 especies y omnívoros con 1 especies; (d) se identificaron 2 especies de sensibilidad alta, 10 de sensibilidad media y 2 especies de sensibilidad baja; y (e) las especies de macroinvertebrados acuáticos presentes en este punto no se encuentran en la lista del libro rojo de UICN ni tampoco en los apéndices del CITES.

	
<p>Foto 22.- <i>Hexatoma sp</i></p>	<p>Foto 23.- <i>Simulium sp</i></p>
	
<p>Foto 24.- <i>Hetaerina sp</i></p>	<p>Foto 25.- <i>Leptohyphes sp</i></p>
	
<p>Foto 26.- <i>Corydalus sp</i></p>	<p>Foto 27.- <i>Leptonema sp</i></p>

### 5.2.2.3. CONCLUSIONES Y DISCUSIONES

- **Avifauna**

En el Tramo 1 se registró la mayor cantidad de especies de aves con 35 especies (análisis cualitativo y cuantitativo), lo que estaría determinado, principalmente por las características que presenta el área (bosque siempreverde) en donde las especies desarrollan sus actividades.

En lo correspondiente a la diversidad absoluta el Tramo 1 presentó la mayor abundancia absoluta con 62 individuos de las cuales *Atticora fasciata* es la más abundante con 13 individuos, seguida por *Thraupis episcopus* con 8 individuos. En el Tramo 3 se registraron 45 individuos de 14 especies; la especie con mayor abundancia es *Thraupis episcopus*. Y en el Tramo 2 se identificaron 23 individuos de 7 especies; al igual que en el Tramo 1 y Tramo 3 la especie con mayor abundancia es *Thraupis episcopus* con 7 individuos.

El índice de Chao 1 obtenido en los puntos de muestreo denota la posibilidad de continuar registrando un mayor número especies. En el Tramo 2 se registró un 77,8% del total de especies que, potencialmente, se podrían encontrar en la zona de muestreo; en el Tramo 3 el valor de Chao 1 fue de 87,5%; y en el Tramo 1 de 91,7%.

En el tramo 1 y en el Tramo 3 la diversidad de especies de aves es Alta y en el Tramo 2 es Media, esta constatación se debería, principalmente a (1) los esfuerzos de muestreo realizados, (2) las características de los ecosistemas analizados y (3) la disponibilidad de alimentos, esto en cuanto a que la mayoría de especies de aves reportadas son insectívoras y frugívoras. La consultora Walsh realiza su análisis por segmentos obteniendo como resultado que la diversidad de aves en los segmentos del 1 al 4 (desde Bellavista hasta Isimanchi) y en los segmentos del 9 al 11 (entre el Chorro y La Balsa) es alta; estos resultados son concordantes con los obtenidos por la Consultora Ambiental.

Todas las especies registradas en los puntos de muestreo son activas durante el día; la mayoría de ellas habitan en el sotobosque, aunque también existen especies que prefieren el estrato medio y otras el dosel del bosque.

Solo la especie *Arremon abeillei* se encuentran dentro de la categoría Casi Amenazada, el resto de las especies se clasifican en Preocupación Menor. *Thlypopsis inornata* es considerada especie desencadenante para que el IBA Palanda sea considerada un área de importancia para conservación de aves (Walsh, 2019).

Se recopilieron datos de línea base en los meses de junio y julio de 2019, centrándose principalmente en aves, reportadas y a los IBAs; para esto se utilizó como método las grabaciones de coro y observaciones visuales, registrándose 114 especies de aves con una estimación total de alrededor de 120, de las cuales tres (3) se encontraban en peligro crítico o en peligro de extinción y 14 especies Vulnerables, casi amenazadas, endémicas o de rango restringido; dos (2) especies de aves fueron nuevas para el Marañón del Ecuador. La diversidad de especies de aves fue mayor en las quebradas al sur de Bellavista, en el Valle de Isimanchi y al sur de Zumba hasta La Balsa. Walsh 2019).

Cuadro 32. Categoría y hábitat de especies amenazadas identificadas por la consultora Walsh (2019).

Categoría y Hábitat de Las Especies Amenazadas en el Área de Influencia del Proyecto (500m cada lado de la Vía)						
Nombre en Español	Nombre en Inglés	Nombre Científico	Hábitat	Estado de Conservación		
				UICN Global	Ecuador	Endémico (E)/ Rango Restringido (RR)
Saltón Gorrinegro	Black-Capped Sparrow	<i>Arremon abeillei</i>	Bosque, arboledo y maleza no humedo	NT	NT	RR
Tángara Ventrianteada	Buff-Bellied Tanager	<i>Thlypopsis inornata</i>	Arboledo arbustivo y área regenerando	LC	LC	E
Jacamar Pechicobrizo	Coppery-Chested Jacamar	<i>Galbula pastazae</i>	Bosque húmedo	VU	VU	--
Mosquerito Pechigrís	Gray-Breasted Flycatcher	<i>Lathrotriccus griseipectus</i>	Bosque arboledo húmedo y deciduo	VU	LC	RR
Batará Listado	Lined Antshrike	<i>Thamnophilus tenuipunctatus</i>	Arbustos, arboledo secundario	VU	LC	--
Soterrey Pechijaspeado	Speckle-Breasted Wren	<i>Pheugopedius sclateri</i>	Bosque y arboledo semihúmedo y deciduo	NR/NT	LC/NT	E
Pecholuna del Maraón	Maraón Crescentchest	<i>Melanopareia maranonica</i>	Maleza deciduo y semideciduo	NT	EN	E
Colaespina del Maraón	Maraón Spinetail	<i>Synallaxis maranonica</i>	sotobosque de bosque y arboledo deciduo y semihúmedo	CR	EN	E
Mirlo del Maraón	Maraón Trush	<i>Turdus maranonicus</i>	Bosque secundario, maleza, jardines	LC	LC	E
Verdillo Oliváceo	Olivaceous Greenlet	<i>Hylophilus olivaceus</i>	Bosque y arboledo humedo	NT	LC	E
Pibí Boreal	Olive-Sided Flycatcher	<i>Contopus cooperi</i>	Borde de bosque húmedo	NT	NT	--

Paloma del Marañón (Peruana)	Peruvian Pigeon	<i>Patagioenas oenops</i>	Arboledo y bosque deciduo	VU	CR	E
Paloma Rojiza	Ruddy Pigeon	<i>Patagioenas subvinacea</i>	Bosque húmedo	VU	LC	--
Corcovado Pechirrufo	Rufous Fronted Wood Quail	<i>Odontophorus speciosus</i>	Bosque húmedo	NT	NT	--
Copetón Coronitizado	Sooty-Crowned Flycatcher	<i>Myiarchus phaeocephalus</i>	Arboleda y maleza deciduo	LC	LC	RR
Periquito Alipunteado	Spot Winged Parrotlet	<i>Touit stictopectus</i>	Bosque húmedo	VU	VU	--
Pava Carunculada	Wattled Guan	<i>Aburria aburri</i>	Bosque húmedo	NT	NT	--
<b>Categorías del Estado de Conservación</b>						
En Peligro Crítico	CR	En Peligro	EN			
Vulnerable	VU	Casi Amenazada	NT			
Preocupación Menor	LC	Endémica/Rango Restringido	E/RR			
<p>Nota: Los nombres de especies están en español, inglés y científico. La comunidad de ornitólogos en Ecuador normalmente usa los nombres en inglés para evitar confusión, ya que los nombres locales pueden variar entre regiones y los nombres comunes pueden hacer referencia algunas especies distintas.</p> <p>UICN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza</p> <p>Lista Roja de Ecuador</p> <p>Fuente: WALSH, 2019</p>						

Los moradores del área de influencia del proyecto mencionan que la Chacalaca jaspeada (*Ortalis guttata*) es utilizada, eventualmente para alimentación. Las demás especies reportadas no tienen ningún uso antrópico.

- **Herpetofauna**

En toda el área del proyecto se identificaron un total de 14 especies de las cuales 8 son anfibios (*Pristimantis churuwaii*, *Pristimantis citriogaster*, *Pristimantis conspicillatus*, *Rhinella margaritifera*, *Rhinella marina*, *Scinax ruber*, *Leptodactylus wagneri* y *Adenomera andreae*) y 6 reptiles (*Bothrops lojanus*, *Micrurus peruvianus*, *Drymarchon melanurus*, *Clelia clelia*, *Bothrocophias microphthalmus* y *Anolis fuscoauratus*).

Dentro del punto de muestreo Tramo 2 se reportó la mayor cantidad de especies (5 especies) y en el Tramo 1 y Tramo 3 se registraron 3 especies en cada punto; es decir, el ecosistema con bosque semidecíduo presentó la mayor abundancia de herpetofauna.

En el punto de muestreo Tramo 3 se registró una mayor abundancia absoluta (40 individuos), además la especie *Pristimantis citriogaster* es la especie más abundante ya que se identificaron 37 individuos, de manera similar ocurre en el punto de muestreo del Tramo 1 en donde se reportaron 9 individuos de *P. citriogaster* y en el Tramo 2 con 7 individuos.

Referente a la diversidad de especies según el índice de Shannon, en los puntos de muestreo Tramo 1 y Tramo 2 se determinó una Diversidad Media debido, principalmente, al estado de conservación de estos sitios; en comparación con el Tramo 3 donde la diversidad es Baja por la intensa actividad antrópica.

Al calcular el índice de Chao 1 se definió que en los puntos de muestro se puede seguir encontrando individuos de diferentes especies, especialmente en el punto de muestreo del Tramo 2 en donde el índice dio como resultado que durante el tiempo de muestreo se registró el 76,9% del total de especies que habitan en la zona.

La mayoría de especies registradas son de hábitos nocturnos y preferentemente realizan sus actividades en el estrato terrestre, aunque también se identificaron especies que habitan en el sotobosque como *Anolis fuscoauratus* y *Pristimantis churuwiai*.

Se deben establecer medidas de conservación de la especie *Pristimantis serendipitus* debido a que se encuentra, según UICN, en categoría (EN) de Peligro de extinción a nivel regional.

Los moradores de la zona les dan uso medicinal a dos especies de serpientes venenosas *Bothrops lojanus* y *Bothrocophias microphthalmus*. Según los entrevistados la grasa de estas especies sirven para aliviar enfermedades respiratorias y musculares.

- **Mastofauna**

Para el componente mastofauna, se registraron un total de 16 especies: 6 son murciélagos (*Artibeus glaucus*, *Anoura peruana*, *Sturnira bidens*, *Sturnira magna*, *Desmodus rotundus* y *Glossophaga soricina*) y 10 son mamíferos terrestres (*Dasyopus novemcinctus*, *Dasyprocta fuliginosa*, *Conepatus semistriatus*, *Microsciurus sabanillae*, *Tayassu pecari*, *Mustela frenata*, *Mazama zamora*, *Cuniculus paca*, *Didelphis marsupialis* y *Saimiri cassiquiarensis*).

En el área de muestreo del Tramo 3 se registró la mayor cantidad de familias (6 familias), en el Tramo 1 se reportaron 2 familias y en el Tramo 2 sólo una familia; este resultado expresa que la mayoría de las especies de mamíferos voladores prefieren zona intervenidas y con presencia de frutales.

Respecto a la diversidad absoluta, en el Tramo 3 se registraron 38 individuos y la especie más abundante en los tres puntos de muestreo es *Artibeus glaucus*, seguida por *Desmodus rotundus* y *Sturnira bidens*.

La diversidad de especies fue mayor en la zona de muestreo del Tramo 3 (el índice de Shannon dio como resultado Diversidad Media) que en los puntos de muestreo del Tramo 1 y Tramo 2 (Diversidad Baja); a pesar de estos resultados, el índice de Chao 1 indica que durante la etapa de campo se registraron más del 92% de especies que se encontrarían en la zona.

Todas las especies identificadas son nocturnas y habitan principalmente en el estrato aéreo, aunque una cantidad menor de especies ocupa el estrato terrestre. La mayoría de las especies reportadas en los tres puntos de muestreo presentan gremios tróficos insectívoros y frugívoros.

De acuerdo a la lista roja nacional, las especies *Sturnira bidens* y *Sturnira magna* se encuentran dentro de la categoría de Casi Amenazadas y las demás especies en Preocupación Menor. Además, estas son especies de interés de conservación debido a su eficiencia en la dispersión de semillas.

El armadillo de nueve bandas *Dasyopus novemcinctus* es utilizada (ocasionalmente) por las personas del lugar con fines alimenticios.

Mediante una encuesta identifiqué la presencia de una especie de mono nocturno *Aotus lemurinus*, estaba reportado en el AI del Proyecto, y está clasificado como vulnerable (VU) a nivel global y datos insuficientes (DD) en Ecuador<sup>6</sup>. Es un mono presente en los Andes de Colombia, Ecuador y posiblemente en Venezuela<sup>7</sup>. En Ecuador habita en las estribaciones orientales dentro de los bosques húmedos subtropicales de la Cordillera Oriental de los Andes entre los 940 a 1800 msnm<sup>8</sup>. Mono Nocturno de Vientre Gris está presente en el subtrópico oriental de Ecuador pero existen pocos registros<sup>9</sup>. Esta especie se enfrenta a una amenaza importante de la caza por la destrucción del hábitat<sup>10</sup>, en el AI del proyecto se identificó en el sector de la quebrada de los monos a dos kilómetros al sur de Bellavista (Walsh - 2019).

- **Entomofauna**

En lo correspondiente a la cantidad de especies, se debe mencionar que en el Tramo 3 se registró una mayor cantidad de especies de escarabajos peloteros con 4 especies (esto estaría determinado por la elevada cantidad de materia orgánica proveniente del ganado vacuno); por el contrario, en el Tramo 1 se registró una mayor cantidad de especies de mariposas.

En el Tramo 3 se registró una elevada cantidad de individuos de coleópteros copronecrófagos, corroborándose lo enunciado en el párrafo anterior.

Al aplicar el Índice de Diversidad de Shannon se determina que la diversidad de coleópteros peloteros, en los tres tramos analizados, es baja. Y las mariposas presentan una diversidad media en todo el eje vial.

Tanto los coleópteros como los lepidópteros encontrados en todo el Eje vial se encuentran categorizados por la UICN con Preocupación Menor.

- **Ictiofauna**

La diversidad de peces en la zona es baja, se registraron únicamente dos especies en los puntos de muestreo cuantitativos (*Chaetostoma fischeri* y *Hemibrycon cf. pautensis*) y en los puntos de muestreo cualitativos 4 especies (*Brycon coxeyi*, *Cathorops sp.*, *Chaetostoma fischeri* y *Hemibrycon cf. pautensis*); la especie más abundante fue *Chaetostoma fischeri* con 19 individuos.

Con la aplicación del índice de Shannon se determinó que en ambos puntos de muestreo la diversidad es baja, esto se debe principalmente a la intervención antrópica que presentan los cuerpos de agua de la zona de estudio. Las especies encontradas tienen hábitos diurnos y nocturnos, además habitan en estrato pelágico y en el estrato de los bentos.

Los estudios de ictiofauna en la zona son muy limitados, en razón de ello se recomienda realizar estudios más específicos con respecto a la especie *Hemibrycon cf. pautensis* ya que es una especie endémica.

---

<sup>7</sup> Fernández-Duque, E., Corley, M. K., Spence-Aizenberg, A. 2013. Family Aotidae (Night Monkeys). En: Mittermeier, R. A., Rylands, A. B. y Wilson, D. E. (Eds) (2013). Handbook of Mammals of the World. Vol. 3. Primates. Lynx Ediciones, Barcelona

<sup>8</sup> Tirira, D. 2007. Mamíferos del Ecuador. Museo de Zoología PUCE.

<sup>9</sup> Albuja, L. 1991. Lista de vertebrados del Ecuador: mamíferos. Revista Politécnica 16:163-203.

<sup>10</sup> Tirira, D. 2001. Libro Rojo de los Mamíferos del Ecuador.

- **Macroinvertebrados acuáticos**

Los puntos de muestreo se presentan altamente diversos, con alto porcentaje de especies registradas; en el punto de muestreo del Tramo 1 es donde se obtuvo una mayor riqueza de macroinvertebrados con 16 especies registradas y abundancia con 111 individuos.

La familia Baetidae aporta con un tercio de los individuos registrados en cada punto de muestreo, es así como la especie *Baetodes sp.* es la que presenta mayor abundancia en los dos puntos de muestreo estudiados.

Después de aplicar los índices biológicos BMWP/Col y EPT se observó que los dos puntos de muestreo presentan agua de calidad aceptable, es decir ligeramente contaminadas, esto nos permite apreciar que son lugares que se encuentran aún conservados, pero con visible afectación antrópica en la zona que a futuro podría deteriorar estos ecosistemas.

En los dos puntos muestreados la mayor parte de especies pertenecen a familias con grados de sensibilidad media y alta lo que sugiere que los cuerpos de agua analizados se encuentran en buen estado de conservación, pero también hay que tomar en cuenta que se registraron especies de sensibilidad baja (en un número reducido) lo cual indica que en el área de estudio también existe influencia de actividad antrópica.

El informe detallado del componente fauna se presenta en el Anexo 7.

### 5.3. ASPECTOS SOCIOECONOMICOS Y CULTURALES

La información expuesta corresponde al VII Censo Nacional de Población del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos -INEC, la cual se complementará con la información disponible en el Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador –SIISE- y el trabajo de campo y estadístico del equipo Técnico consultor y de la consultora WALSH 2019.

#### 5.3.1. Aspectos Demograficos

##### 5.3.1.1. Composición general de la población

Según los datos del INEC para el año 2010, la provincia Zamora concentra el 0,6% de la población nacional; el cantón Chinchipe concentra el 10%, de la provincia y a su vez el AISE representa el 82% de la población cantonal. Como se puede observar en la siguiente tabla:

**Tabla 14.** Población total, por unidad político/administrativa – 2010

Unidad	Población	%*
<b>País</b>	14.483.499	100%
<b>Provincia</b>	91.376	0,6%
<b>Cantón</b>	9.119	10,0%
<b>Zumba</b>	6.878	75,4%
<b>El Chorro</b>	216	2,4%
<b>La Chonta</b>	261	2,9%
<b>Pucapamba</b>	118	1,3%
<b>AISE</b>	7.473	81,9%

\* léase como el porcentaje respecto a la unidad territorial superior

Fuente: INEC 2010

Elaboración: consultora, 2019

La *tasa de crecimiento de población* de la provincia Zamora, en el último periodo censal es 2%; encontrándose entre las más bajas de la región (Amazonia 3,3%); la principal característica es la reagrupación de los grupos poblaciones por migración intra nacional, lo que se observa al identificar el único indicador negativo en dos de las parroquias de influencia como se puede observar en la siguiente tabla:

**Tabla 15.** Proyección de población total, por unidad territorial – 2001/2020

Año	Cantón	Zumba	El Chorro	La Chonta	Pucapamba
2001	8945	6782	260	296	113
2005	9024	6826	240	280	116
2010	9124	6880	217	261	119
2015	9224	6936	196	244	123
2020	9326	6991	177	228	127
<b>Tasa de Crecimiento</b>	0,22%	0,16%	-2,0%	-1,4%	0,60%

Fuente: INEC\*, 2010

Elaboración: consultora 2019

Este indicador nos permite realizar una proyección de población en periodos de cinco años

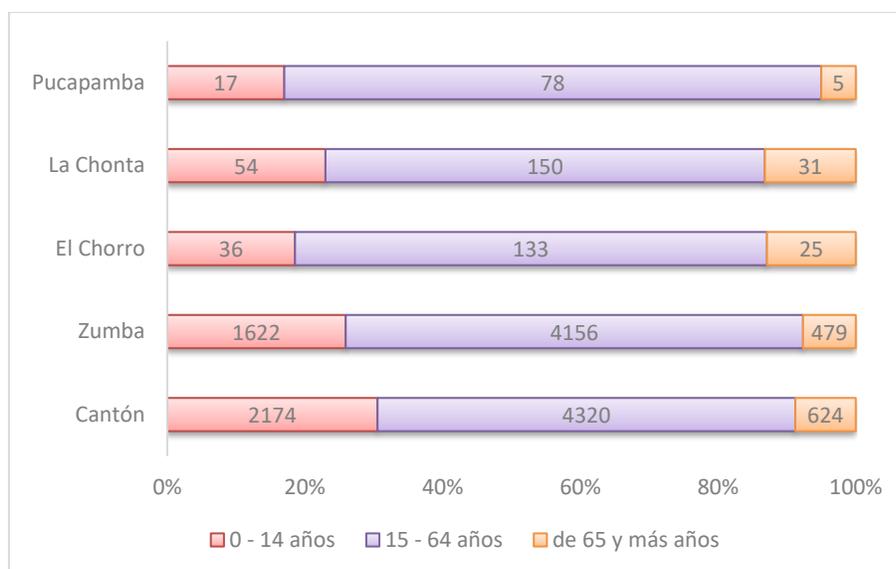
### 5.3.1.2. Composición por edad

Los datos de población que ofrece el INEC para el año 2010, de las parroquias que componen el AISE, se han agrupados bajo el índice de Sundbarg.

Se observa que se presenta una disminución natural en el segmento de la población madura (personas de 65 años y más), siendo bastante pequeño; seguido por el grupo predominante, que es el segmento adulto (entre 15 y 65 años); y en la base de la pirámide, encontramos a la población joven (personas entre 0 y 14 años) que también se muestra reducida.

Lo dicho está muy relacionado con las tasas negativas de crecimiento poblacional, se presente una *pirámide de población* de tipo constrictiva, lo que sugiere que el tipo de migración es selectiva por grupos etarios. Lo dicho se ilustra en la siguiente figura:

**Figura 2.** Composición de la población por grandes grupos de edad, unidades territoriales 2016



Fuente: INEC\*, 2010  
 Elaboración: consultora 2019

### 5.3.2. Movimientos migratorios

Según los datos del INEC, los movimientos migratorios en el AISE están relacionados fundamentalmente a temas de trabajo, familia y estudios. Para entender mejor esta dinámica hay que separar los movimientos inmigratorios y los emigratorios.

En el primer caso, como fuente el INEC, nos ayuda para el análisis la pregunta ¿en qué cantón nació?, donde se identifica que el 67% de la población responde en nacido en el mismo cantón, esto significa que alrededor 33% de la población inmigra hacia el cantón Chinchipe, se observa que principalmente lo hicieron de la provincia de Loja, especialmente de los cantones Espíndola y Loja, además de un segmento interesante de extranjeros 6% -América/Europa-. El resumen de los 5 principales lugares de procedencia se puede observar en la siguiente tabla

**Tabla 16.** Provincia de nacimiento de la población, unidad territorial

Cantón	%
<b>Espíndola</b>	921 30,8%
<b>Loja</b>	502 16,8%
<b>Resto de América</b>	164 5,5%
<b>Palanda</b>	141 4,7%
<b>Guayaquil</b>	138 4,6%
<b>Calvas</b>	113 3,8%

Fuente: INEC, 2010  
 Elaboración: consultora, 2109

Para complementar la información y tener una mejor interpretación, correlacionamos con la pregunta ¿en qué cantón residía hace cinco años? El 16% de la población respondió que en otro cantón. Lo que no permite comprender que se han presentado varios procesos inmigratorios y el último en el periodo 2005-2010

La información se despliega en la siguiente tabla:

**Tabla 17.** Cantón de residencia, 5 años atrás

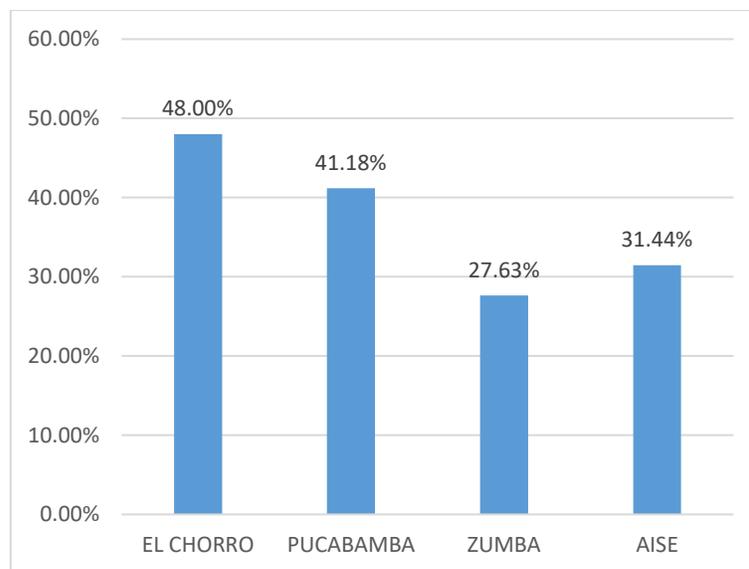
Cantón	%	
<b>Loja</b>	183	16,1%
<b>Guayaquil</b>	136	12,0%
<b>Quito</b>	94	8,3%
<b>América</b>	88	7,7%
<b>Espindola</b>	71	6,2%
<b>Europa</b>	69	6,1%
<b>Palanda</b>	67	5,9%
<b>Zamora</b>	51	4,5%
<b>Cuenca</b>	23	2,0%

Fuente: INEC, 2010

Elaboración: consultora, 2109

En cuanto a los procesos emigratorios, en base a la muestra obtenida, en los últimos 5 años - 2014/2019- el 31% de hogares comenta que algún familiar se ha ido a vivir a otro lugar; de ellos el 62% son hijos y hermanos, la causa de migración es la búsqueda de trabajo -50%-; esta información guarda relación con la tasa de crecimiento negativa que mantienen como tendencia las parroquias que componen el AISE.

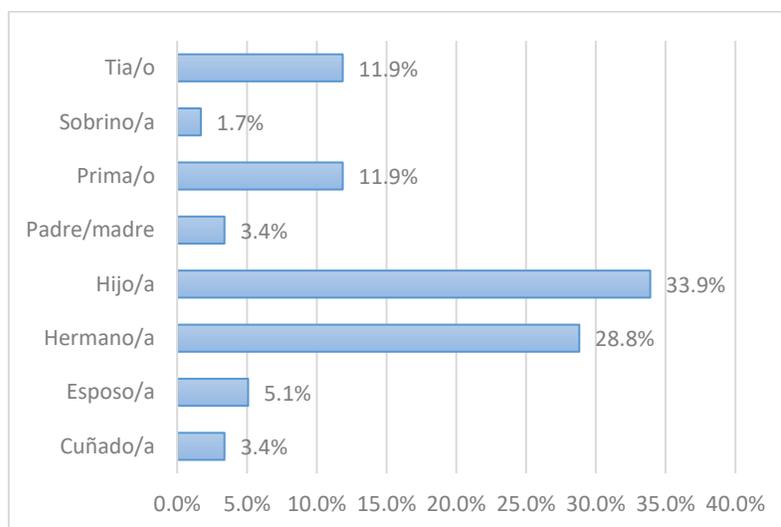
**Figura 3.** Algún miembro de su familia a migrado en los últimos 5 años



Fuente: consultora, 2019  
 Elaboración: consultora, 2019

Desagregando la información de la muestra, identificamos que el grupo migratorio en personas jóvenes entre 20 y 30 años, lo que permite identificar un proceso selectivo de tipo etario.

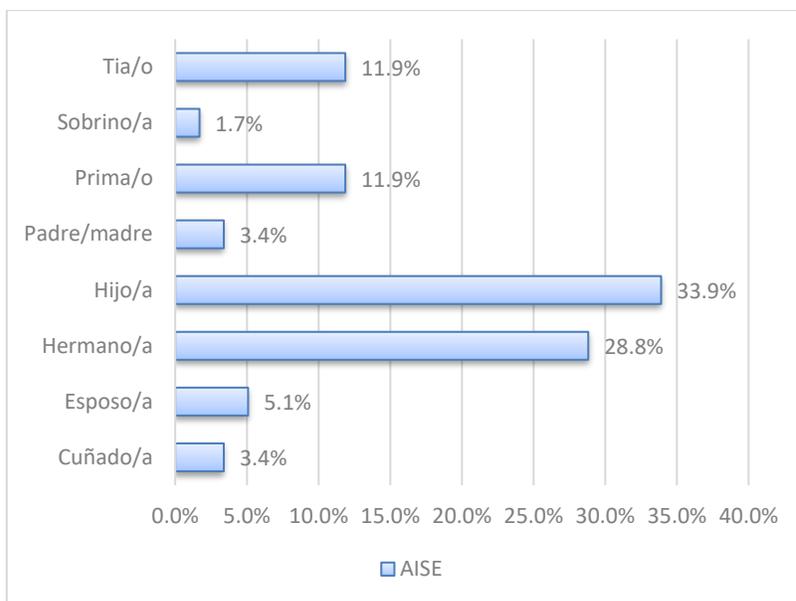
**Figura 4.** Que persona de su familia ha migrado, AISE



Fuente: consultora, 2019  
 Elaboración: consultora, 2019

Desagregando la información de la muestra, identificamos que el grupo migratorio en personas jóvenes entre 20 y 30 años, lo que permite identificar un proceso selectivo de tipo etario.

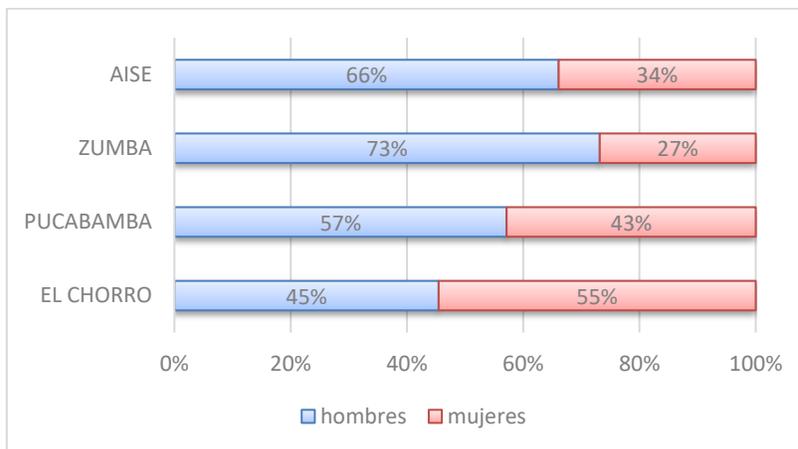
**Figura 5.** Que persona de su familia ha migrado, AISE



Fuente: consultora, 2019  
 Elaboración: consultora, 2019

El último factor a considerar para comprender la dinámica de emigración en el AISE, es el sexo de la persona que migra, en esta relación, únicamente en El Chorro migran mas mujeres que hombres, pero en general el 66% de emigrantes son hombres, conservando la característica del grupo etario.

**Figura 6.** Sexo de la persona que migro, AISE



Fuente: consultora, 2019  
 Elaboración: consultora, 2019

Se debe mencionar que, dentro del grupo emigratorio, se identifican patrones de movilidad temporal, especialmente en el segmento relacionado a adultos mayores, tienden a moverse intra regionalmente y regresar después de un cierto tiempo.

### 5.3.3. Oferta de salud

De acuerdo al *directorío de establecimientos GEOSalud MSP-2018*, la provincia de Zamora Chinchipe se encuentra en la zona 7 El Oro/Loja/Zamora Chinchipe, distrito 19.

En el cantón Chinchipe se identifican 13 unidades médicas, de las cuales 9 son del MSP, 3 del IESS y 1 de las FFAA; de las cuales, 1 pertenece al segundo nivel -hospital básico- y el resto de la oferta se concreta en el primer nivel de atención.

**Tabla 18.** Unidades médicas del cantón Chinchipe

Nombre oficial	Institución	nivel de atención	Tipología	parroquia	parroquia tipo	horario atención
CENTRO DE SALUD DE ZUMBA	MSP	Nivel 1	Centro de salud tipo a	Zumba	Urbano	8 horas
CHITO	MSP	Nivel 1	Puesto de salud	Chito	Rural	8 horas
EL CHORRO	MSP	Nivel 1	Puesto de salud	El chorro	Rural	8 horas
LA CHONTA	MSP	Nivel 1	Puesto de salud	La chonta	Rural	8 horas
LA DIVERSIÓN	MSP	Nivel 1	Puesto de salud	Zumba	Urbano	8 horas
LA GUAYUZA	MSP	Nivel 1	Puesto de salud	Zumba	Urbano	8 horas
SAN ANDRÉS	MSP	Nivel 1	Puesto de salud	San Andrés	Rural	8 horas
HOSPITAL BÁSICO DE ZUMBA	MSP	Nivel 2	Hospital básico	Zumba	Urbano	24 horas
AMBULANCIA - HOSPITAL - ALFA 21	MSP	Servicios de atención de salud móvil	Transporte primario o de atención prehospitalario	Zumba	Urbano	24 horas
CENTRO DE SALUD TIPO A ZUMBA	IESS	Nivel 1	Centro de salud tipo a	Zumba	Urbano	8 horas
DISPENSARIO EL TABLÓN 2	IESS	Nivel 1	Puesto de salud	Zumba	Urbano	8 horas
DISPENSARIO ISIMANCHI	IESS	Nivel 1	Puesto de salud	Zumba	Urbano	8 horas
CONSULTORIO GENERAL BS-17	FUERZAS ARMADAS	Nivel 1	Consultorio general	Zumba	Urbano	8 horas

Fuente: MSP, 2019

Elaboración: consultora, 2019

Se debe mencionar que en la parroquia Pucabamba no se identifica una unidad médica, normalmente la población de esta parroquia acude al centro de seguro campesino más cercano.

En la parroquia Zumba se asienta el Hospital Básico de Zumba, que es el único que atiende las 24 horas en conjunto con la única ambulancia que existe en la parroquia. En cuanto a servicios médicos, haremos referencia a los que mantiene activos el Hospital Básico Zumba:

**Tabla 19.** Servicios médicos Hospital Básico Zumba

Personal	Personal y producción				
	Médicos permanentes	Médicos temporales	Enfermeras	Odontólogos	Promotores
Turnos día	3	6	12	3	12
	24h	8h	12h	8h	8h

infraestructura			
Inmueble	Auspiciante	Año	Estado
Consultorios	MSP	1983	Regular
Estadística	MSP	1983	Regular
Administrativo	MSP	193	Regular
Dormitorios	No dispone	No dispone	No dispone
Bodegas	MSP	1983	Muy bueno

Servicios Básicos			
Servicio	Disponible	Año	Estado
Electricidad	Si	NR	Bueno
Agua segura	Si	NR	Regular
Alcantarillado	Si	NR	Bueno
Gestión de desechos	Si		Bueno
Teléfono	Si	NR	Bueno
Internet	Si	NR	Regular

Fuente: consultora, 2019

Elaboración: consultora, 2019

Se debe mencionar que los personeros de la institución afirman que la infraestructura se encuentra en un lugar propenso a riesgos, -deslizamiento y hundimientos-. Pero que cuenta con un Plan de Riesgos, un Plan de Manejo Ambiental y los permisos de funcionamiento necesarios para su funcionamiento. (Entrevista salud)

#### 5.3.4. Morbilidad

*El índice de Consulta de morbilidad* en la parte rural de la provincia de Zamora Chinchipe es de 92,7%, está por abajo del promedio provincial -109%-, media regional -138,5%.

En cuanto a morbilidad se ubica una alta concentración en IRAs y EDAs, condición relacionada con el clima y las bajas condiciones de salubridad por tener bajo acceso de servicios básicos, especialmente el abastecimiento de agua segura. La tendencia es similar ente provincia y parroquia, con un segmento importante relacionada a enfermedades de los órganos sexuales y enfermedades relacionadas al metabolismo, esto último con relación a desnutrición mórbida. Por lo dicho se muestra la siguiente tabla de información:

Tabla 20. Morbilidad, provincia de Zamora y cantón Chinchipe

Sintomatología provincia	Tasa	Sintomatología Cantón	Año
IRA	62,2	Diabetes	2019
EDA	21,1	Hipertensión	2019
Otras ITS	8,4	Cálculos vesícula	2019
Accidentes laborales	2,4	Cálculos riñón	2019
Hipertensión arterial	1,8	IVUS	2019
Accidentes domésticos	1,5	Enfermedades metabólicas	2019
Diabetes mellitus	1,1	Hipertiroidismo	2019
Obesidad	1,1	Neumonía	2019
Epilepsia	0,2	Artritis	2019
Síndrome metabólico	0,2	Infecciones a la piel	2019

Fuente: MSP. Ref. 2011 / consultora, 2019

Elaboración: consultora, 2019

De la misma entrevista se obtuvo información referencial sobre la producción de la atención, siendo el servicio de atención odontológico muy concurrido, y servicios de atención de embarazo y post parto. Lo dicho se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 21. Producción en la atención de servicios, Hospital Zumba

Servicio	atenciones	Frecuencia
Ginecología	10	Semanal
Odontología	200	Semanal
Vacunación	50	Semanal
Control de embarazo	100	Semanal
Control post parto	100	Semanal
Medicina general	500	Semanal

Fuente: consultora, 2019

Elaboración: consultora, 2019

De la misma entrevista realizada, se a podido identificar las causas de muertes en el último periodo de año:

Tabla 22. Causas de mortalidad, Hospital Zumba

Causa	Numero	Segmento
Neumonía	2	Niños
Accidentes -moto-	6	Niños
Hipertensión	2	Adulto
Accidente – transito-	3	Adulto
Frecuencia trimestral de defunciones	5	NA

Fuente: consultora, 2019

Elaboración: consultora, 2019

Para complementar la información de este segmento, se debe mencionar los indicadores de natalidad y mortalidad, que al parecer mantiene la misma tendencia entre periodo de estudio 2010-2019. A continuación, se presenta los indicadores del MSP, de la provincia, para el año 2010:

Tabla 23. Indicadores de salud, provincia de Zamora Chinchipe

2010	Tasa
<b>Natalidad (Tasa x mil habitantes)</b>	21,8
<b>Mortalidad general (Tasa x mil habitantes)</b>	2,6
<b>Mortalidad infantil (Tasa x mil nacidos vivos)</b>	13,3
<b>Mortalidad materna (Tasa x mil nacidos vivos)</b>	1,17

Fuente: MSP 2010

Elaboración: consultora, 2019

Información corta, pero de mucha importancia, referir que las unidades médicas del cantón han implementado el protocolo de “triaje de Manchester”, que ayuda a mejorar los tiempos de atención, dependiendo de la magnitud de los síntomas del paciente. Además, mencionar que la percepción respecto a los principales problemas que afronta las unidades médicas, son: i) la falta de insumos médicos, ii) la falta de profesionales, en relación a iii) ampliar la cartera de servicios, según se manifiesta necesitan atención de 3er nivel. (Entrevista salud 2019)

### 5.3.5. Educación

Identificar el acceso de la población a los distintos niveles del sistema educativo, es muy importante para detectar las desigualdades en la evolución del sistema –cobertura-; esto permitirá identificar a los grupos vulnerables y generar políticas específicas de mejoramiento.

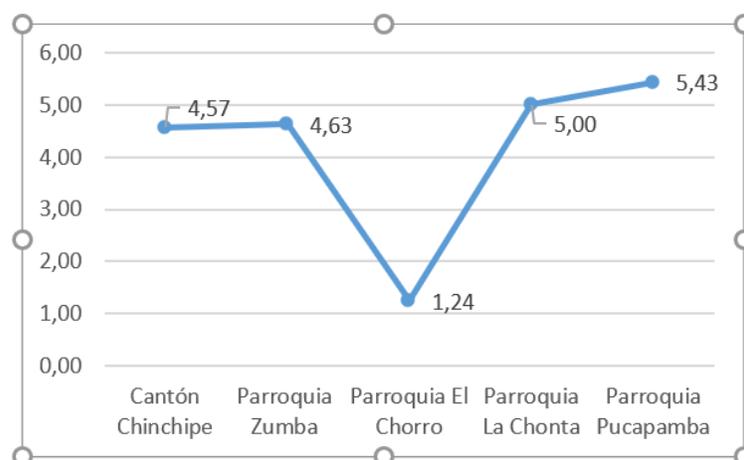
El punto referencial, para determinar las condiciones de una población en el acceso a la educación, está dado por los Objetivos de Desarrollo de Desarrollo Sustentable (ODS), específicamente el Objetivo 4: Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos.

*La tasa de analfabetismo* en el Ecuador es de 6,8%; el cantón Chinchipe presenta con una tasa de 4,6%, lo que está significa que está en mejores condiciones a otros sectores que refiere la media nacional e inclusive de la región amazónica -6,3%- y de la provincia Zamora -5,5%-.

El fenómeno está muy relacionado por los procesos de movilidad y vulnerabilidad por grupos etarios, focalizados en grupos de adultos; hasta hace pocos años el acceso a las formas de educación era precaria, principalmente porque “antes no era importante” y tampoco había material para estudiar, por ejemplo, condiciones de movilidad, deficiencia estructural, escuelas unidocentes, escasos materiales pedagógicos y sin continuidad de nivel –solo había escuela-.

Al parecer esto ha cambiado significativamente, como lo exponemos en el siguiente ítem.

**Figura 7. Tasas de analfabetismo, AISE**



Fuente: SIISE, Referencia 2010  
Elaboración: consultora, 2019

Los problemas más frecuentes en el alumnado son los problemas de violencia intrafamiliar y migración lo que produce “despreocupación”, tanto de padres, como alumnos, además de mala alimentación.

En cuanto a los índices de *escolaridad*, *primaria*, *secundaria completa (educación media)*, e *instrucción superior*, el AISE mantiene similares indicadores de la provincia, y está por encima de la media cantonal; en cuanto a la relación entre periodos censales, se observa una tendencia leve al alza.

A continuación, se presenta la desegregación de la información descrita:

**Tabla 24.** Niveles de instrucción, unidad territorial

Sector/Indicador	Cantón Chinchipe	Parroquia Zumba	Parroquia El Chorro	Parroquia La Chonta	Parroquia Pucapamba
<b>Escolaridad</b>	8,66	8,84	9,53	7,65	8,85
<b>Instrucción superior</b>	12,39%	13,38%	12,61	8,14	12,96
<b>Primaria completa</b>	90,03%	89,92%	91,19	85,47	88,63
<b>Secundaria completa</b>	32,72%	34,85%	43,41	21,47	37,31

Fuente: SIISE, 2010

Elaboración: consultora, 2019

Desde el punto de referencia establecida –ODS- se puede decir que la estructura de educación está mejorando, desde la lectura de indicadores, especialmente en la población de niños/jóvenes, pero aún se mantiene un espectro social vulnerable de adultos y adultos/maduros.

### 5.3.6. Oferta educativa existente

Los logros educacionales de un país dependen de la inversión en recursos humanos e infraestructura para la educación. La inversión en la capacidad instalada de la educación es un reflejo de las políticas de desarrollo de capital humano. Es especialmente importante observar la relación entre la infraestructura, recursos educativos y el crecimiento de la población.

En primer lugar, la oferta educativa en el cantón Chinchipe es de 52 unidades educativas, lo que representa el 15 % de la oferta provincial; la parroquia Zumba concentra el 54% de estas instituciones. En la parroquia La Chonta se identifican 3 unidades educativas, en las parroquias El Chorro y Pucabamba una en cada una.

**Tabla 25.** Niveles de instrucción, unidad territorial

Etiquetas	Educación Básica	EGB y Bachillerato	Inicial y EGB	Inicial, EGB y Bachillerato	Total
<b>EL CHORRO</b>	1				1
<b>LA CHONTA</b>	3				3
<b>PUCAPAMBA</b>	1				1
<b>ZUMBA</b>	19	2	5	2	28
<b>Total</b>	24	2	5	2	33
<b>AISE</b>	73%	6%	15%	6%	100%

Fuente: AMIE, 2018/19

Elaboración: consultora, 2019

En el cantón, el régimen de funcionamiento de las unidades educativas es régimen sierra; existen 52 establecimientos concernientes a educación hispana, no existen establecimientos de educación bilingüe, en cuanto al nivel de instrucción Educación Básica -43,6%-, Educación General Básica – EGB- y Bachillerato -26,98%-, y educación inicial y EGB -96,33%-. Como punto de referencia, según la información desplegada en SIISE, de la oferta del periodo 2010/2011, el número de unidades educativas y la distribución de la oferta cambia significativamente.

**Tabla 26.** Niveles de instrucción, unidad territorial

Etiquetas de fila	Fiscal	Hispano	Presencial	Matutino	Local Propio
<b>EL CHORRO</b>	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
<b>LA CHONTA</b>	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
<b>PUCAPAMBA</b>	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
<b>ZUMBA</b>	96,43%	100,00%	100,00%	100,00%	96,43%
<b>AISE</b>	99,11%	100,00%	100,00%	100,00%	99,11%

Fuente: AMIE, 2018/19

Elaboración: consultora, 2019

Los datos más importantes en este segmento son, identificar los indicadores de género y de calidad en el acceso al sistema educativo; para lo cual dos ayudan los indicadores índices de feminidad y la relación número de estudiantes por profesor.

En cuanto al primer indicador bastante interesante, términos generales del AISE es de 105%, muy diferente al indicador de la distribución general de la población 85%.

Por otro lado, en todos los casos se mantiene un indicador menor a 14 alumnos por profesor. Lo expuesto se desagrega a continuación:

**Tabla 27.** Relación profesores/alumnos

Etiquetas	Número Docentes	Estudiantes Mujeres	Estudiantes Hombres	Feminidad	Índice Alumno / docente
EL CHORRO	2	12	12	100%	12
LA CHONTA	6	27	26	96%	9
PUCAPAMBA	1	2	4	200%	6
ZUMBA	153	1071	1125	105%	14
<b>AISE</b>	<b>162</b>	<b>1112</b>	<b>1167</b>	105%	14

Fuente: AIME 2018-2019

Elaboración: consultora, 2019

En una rápida lectura estos indicadores podrían determinar una buena condición en la calidad de la educación, pero se los debería analizar con mayor profundidad, puesto que se observa la presencia de unidades educativas unidocentes, y no conocemos el nivel de acceso; aunque por las entrevistas realizadas, se manifiesta que los niveles de acceso se pueden considerar “total”, considerando que matrículas u otro tipo de estipendios los cubre el Estado, que hay mu baja deserción descartando el factor migración y que los niveles de aprobación se mantienen normales” en el nivel de educación básica, en cambio en nivel medio/bachillerato, se presenta la problemática deserción “a medio año”, por “tener que trabajar”.

En base a los testimonios, los principales problemas escolares son los problemas originados por los procesos migratorios y ausencia de padres, se menciona que “muchos chicos viven solos en Zumba”, donde se suman temas de desnutrición que afecta a la concentración y desempeño de los educandos.

Otro factor a considerar es la calidad de infraestructura de las unidades educativas, la infraestructura como tal es algo limitada, organiza una suerte de geometría en base a un grupo de aulas, construidas con materiales durables y mantienen condiciones regulares, inclusive, en algunos casos utilizadas como espacios administrativos de la institución.

En cuanto al acceso a servicios básicos el mayor problema se presenta en la eliminación de excretas/alcantarillado, que además guarda concordancia con el nivel de acceso a redes de servicios de las localidades; además, en los sectores rurales se extiende la falta de servicio a conectividad y comunicación.

Por último, se debe referir los programas estatales enfocados al criterio de gratuidad y acceso a la educación, que son la i) entrega de Uniformes, ii) Desayuno escolar y iii) entrega libros escolares, estos, a criterio de los directores de las unidades educativas, tiene una cobertura del 80% promedio, y requiere de la participación de padres de familia, por ejemplo, en el programa desayuno escolar, aun así, se manifiesta la necesidad de mantener y fortalecer estos programas.

### 5.3.7. Características de la vivienda.

Para determinar la condición de la vivienda recurriremos a cuatro indicadores: tipo de vivienda, durabilidad de materiales de techo/pared, e índice de hacinamiento.

El tipo arquitectónico predominante en el AISE es la casa/villa -72%-, aunque se observan viviendas con malos acabadas exteriores -materiales/arquitectura/mejoramiento- e interiores -materiales/precariedad/funcionalidad-, esto es importante mencionar porque se relaciona con la adaptación espacial en lugares geográficos de riesgo, por ejemplo, construcciones en laderas o sitios de riesgo, y características cualitativas de la vivienda ante la falta de control de infraestructura.

Otro segmento importante de tipos de viviendas son los ranchos y media agua, que han ido en aumento, comparando tendencias entre periodos censales, donde los ranchos eran el 8% de las

viviendas 2001 y el 16% en el año 2010; actualmente se observa el incremento de viviendas precarias.

Para observar mejor la información referente al tipo de vivienda se presente la siguiente tabla:

**Tabla 28.** Tipo de vivienda

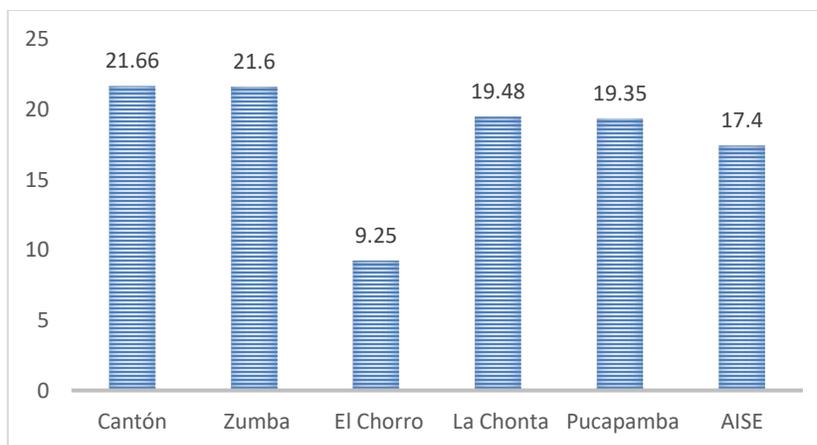
Tipo vivienda	de ZUMBA	EL CHORRO	LA CHONTA	PUCAPAMBA	AISE
<b>Casa/Villa</b>	72,6	85,7	66,7	64,9	72,5
<b>Departamento</b>	6,1	0,0	0,0	0,0	1,5
<b>Cuarto(s)</b>	7,3	0,0	4,6	0,0	4,0
<b>Mediagua</b>	5,8	7,1	4,6	14,9	8,1
<b>Rancho</b>	6,7	4,8	11,1	10,8	8,3
<b>Covacha</b>	0,6	0,0	7,4	5,4	3,4
<b>Choza</b>	0,3	0,0	4,6	2,7	1,9
<b>Otra vivienda</b>	0,6	2,4	0,9	1,4	1,3

Fuente: INEC, 2010

Elaboración: consultora, 2019

El hacinamiento de manera general, se presenta homogéneo entre unidades territoriales, con excepción de la parroquia el Chorro. Aun así, esta levemente por debajo de la media provincial -23%. La siguiente figura sintetiza lo expuesto:

**Figura 8.** Tasa de hacinamiento, según periodo censal y unidad territorial



Fuente: SIISE, Referencia 2010

Elaboración: consultora, 2019

Se observa las viviendas del AISE usan materiales durables para la construcción de la vivienda, sobre todo en el centro urbano del área de estudio; en las viviendas más periféricas existe mayor número de construcciones mixtas, pero con tendencia a disminuir, de allí se entiende que casi la totalidad de viviendas cumplen esta condición de funcionalidad, teniendo en cuenta que no se mide el estado de los materiales, ni su contexto estético.

Lo dicho se ilustra en la siguiente tabla:

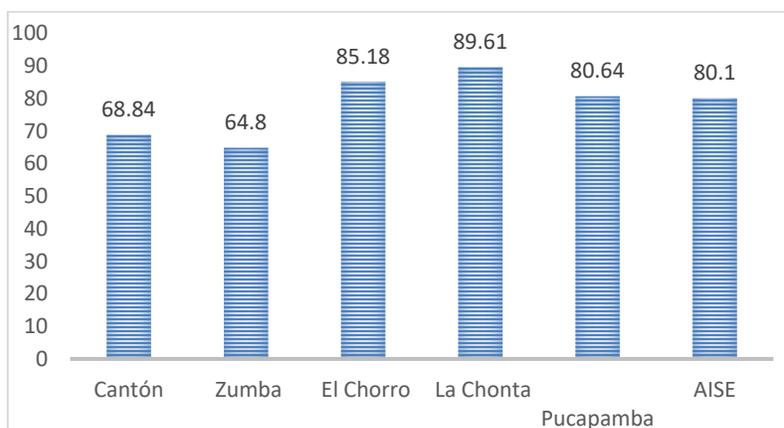
**Tabla 29.** Materiales de construcción de la vivienda, AISE

Etiquetas	EL CHORRO	PUCABAMBA	ZUMBA	AISE
Hormigón	26,92%	6,25%	22,15%	21,47%
Ladrillo	26,92%	25,00%	26,17%	26,18%
Adobe	3,85%	6,25%	4,03%	4,19%
Bloque	30,77%	6,25%	16,11%	17,28%
Madera	3,85%	25,00%	21,48%	19,37%
Mixto	7,69%	31,25%	10,07%	11,52%

Fuente: consultora, 2019  
Elaboración: consultora, 2019

En cuanto a la condición de la propiedad, en el año 2010 existe una diferencia considerable del indicador entre parroquias rurales y parroquia urbana, especialmente dado por la condición de alquiler, factor que está asociado a la aceleración/desaceleración de dinámica económica y movilidad temporal que esta genera. Lo dicho se observan en las dos figuras siguientes, donde se presentan los dos puntos de corte temporal 2010/2019:

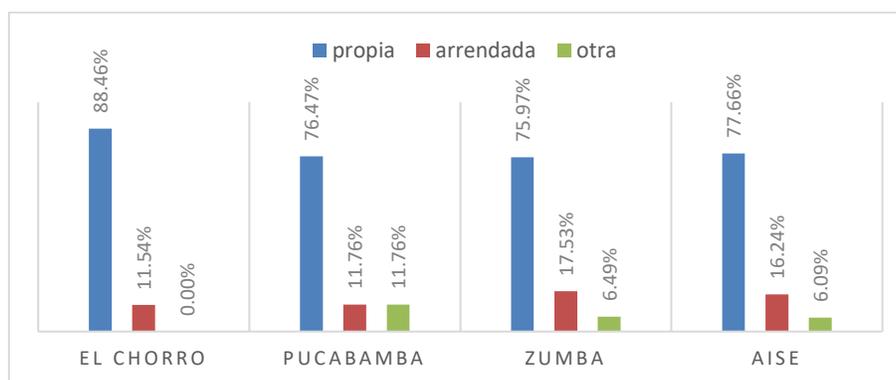
**Figura 9.** Tasa de vivienda propia, 2010



Fuente: SIISE, Referencia 2010  
Elaboración: consultora, 2019

En la muestra obtenida el indicador se mantiene en el rango +/-5%, pero se observa un aumento en las parroquias de Zumba y el Chorro y disminución en la parroquia Pucabamba, lo que se puede observar en la siguiente figura:

**Figura 10. Tasa de vivienda propia, AISE**



Fuente: consultora, 2019  
Elaboración: consultora, 2019

### 5.3.8. Infraestructura Física

#### 5.3.8.1. Servicios básicos

Se ha podido determinar que en los últimos 5 años la cobertura de servicios básicos ha aumentado en el cantón Chinchipe, esto no significa que los niveles de cobertura y/o la calidad de los servicios sea adecuada.

En relación con los indicadores del año 2010, se observa indicadores bajos, inclusive en la cobertura eléctrica, lo que es poco habitual, siendo la parroquia Pucabamba la más desatendida:

**Tabla 30. Condición de propiedad de la vivienda, 2010**

Rotulo	Cantón	Zumba	El Chorro	La Chonta	Pucapamba	AISE
Red de agua	30,54	37,27	9,25	22,36	0	17,2
Eliminación de basura	43,23	50	20,37	24,67	0	23,8
Alcantarillado	39,23	46,1	59,25	19,73	0	31,3
Servicio eléctrico	85,76	89,63	96,29	80,26	67,74	83,5
Excretas	53,17	56,55	74,07	33,76	41,93	51,6
Teléfono	16,75	17,62	50	12,98	0	20,2

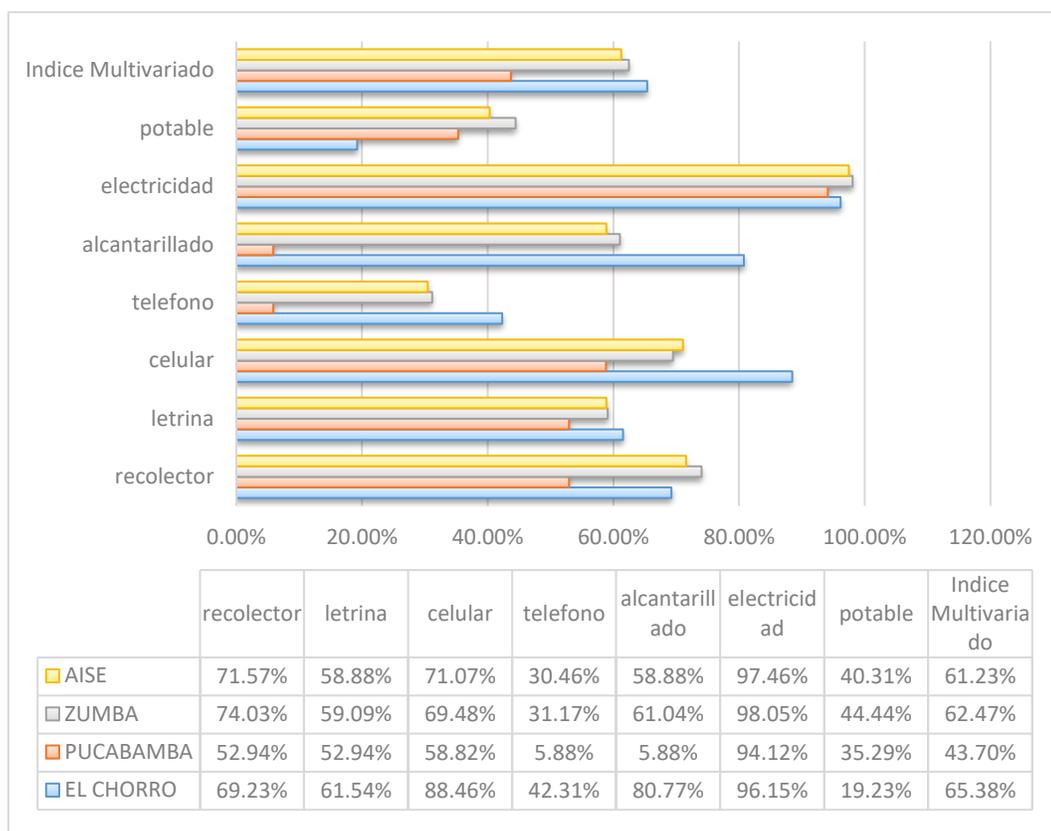
Fuente: INEC, 2010

Elaboración: consultora, 2019

Con la muestra levantada, se observa que en el ASIE las coberturas de servicio se mantienen han crecido significativamente, tanto en el sector urbano, como en el rural, especialmente el acceso a electricidad y telecomunicaciones; aunque la red de agua segura ha crecido, es el servicio que menos lo ha hecho. Por otro lado, una combinación en la práctica de eliminación de desechos, donde todos usan el servicio de recolección de basura y lo combinan con el entierro y una manera precaria de compostaje.

La cobertura de servicios lo podemos observar desagregado en la siguiente figura:

**Figura 11. Cobertura de servicios básicos, AISE 2019**



Fuente: consultora, 2019

Elaboración: consultora, 2019

### 5.3.8.2. Infraestructura de uso publico

Se ha identificado las principales características de los centros poblados más representativos del área de influencia social directa:

Tabla 31. Identificación de infraestructura de los centros urbanos del AISE

<b>PUCABAMBA</b>	Rotulo	X	y
	Centro poblado	0708864	9452929
	Unidad educativa	0708864	9452929
	Ecuador		
	Cementerio	0709064	9452698
	Tenencia política	0708838	9453058
	GAD Parroquial	0708803	9453179
	UPC	0708819	9453514
	Espacio cubierto	0708815	9453135
	Iglesia	0708876	9453155
	Baterías sanitarias	0708809	9453085

<b>EL PROGRESO</b>	Rotulo	X	y	
	Cancha de uso múltiple	0709642	9467691	
	Iglesia Progreso	0709548	9467768	
	Institución educativa (colegio-escuela)	0709369	9467679	
	Cancha cubierta	709609	9467570	
	Cementerio	709407	9468819	
	Casa comunal	709777	9467621	
<b>ISIMANCHI</b>	Rotulo	X	Y	
	Puesto de salud IESS	708286	9465936	
	Alcantarillado Isimanchi	708421	9465892	
	Casa comunal	708473	9465814	
	Iglesia "San Juan Bautista"	709480	9465803	
	Cancha cubierta	708502	9465812	
	Baterías sanitarias	708496	9465798	
	Escuela Chimborazo	708521	9465884	
	Cancha de bola	708546	9465869	
	Cabañas de Isimanchi	708548	9465860	
	Cementerio Isimanchi	708645	9466391	
	Planta de tratamiento	707936	9465429	
	Hidroeléctrica Isimanchi	708294	9466471	
	Cabañas turísticas	708383	9466083	
<b>EL TABLÓN</b>	Rotulo	X	y	
	Estadio El Chorro	710036	9456602	
	Puesto de salud El Chorro	710101	9456615	
	Colegio Diez de Agosto	710105	9456713	
	Cancha de uso múltiple	710141	9456509	
	Parque El Chorro	710146	9456495	
	Baterías sanitarias	710140	9456489	
	Iglesia El Chorro	710128	9456471	
	GAD Parroquial El Chorro	710160	9456497	
	Cementerio	709781	9456510	
	Infoncentro El Chorro	709971	9456456	
	Tenencia Política El Chorro	710152	9456593	
	Casa comunal	710254	9456522	
	<b>ZUMBA</b>	Rotulo	X	y
Escuela "ciudad de Zumba"		706856	9461125	
Terminal terrestre de Zumba		706789	9461126	
Registro civil de Chinchipe		706809	9461144	
Estadio Reina del Cisne		706901	9461400	
Centro de apoyo tutorial Zumba		707091	9461305	
Centro infantil buen vivir		707298	9461963	
Coliseo de deportes de Zumba		707286	9461962	
Piscinas municipales		707271	9461970	
C.N.T Zumba		707224	9461964	

Fiscalía General del Estado	707057	9461966
Redondel de la chonta	707072	9431974
Colegio Zumba	706762	9462123
Hospital de Zumba	706797	9462162
Escuela fiscomisional	706993	9462195
Colegio Manuela Sáenz	707027	9462236
Estadio Municipal	707033	9462238
Centro comercial Zumba	707198	9462078
GAD Zumba	707197	9462162
BanEcuador Zumba	707189	9462146
Parque central de Zumba	707260	9462162
Batallón Selva 17	707255	9462187
Liga Deportiva Cantonal Chinchipe	707260	9462148
Santuario Nuestra Señora del Rosario de Zumba	707300	9462139
Radio San Antonio	707305	9462128
Escuela Brasil	707725	9462063
Cancha del barrio el Rosario	707748	9462042
Redondel Simón Bolívar	707727	9462106
Centro Gerontológico Nuevo Amanecer	706835	9462044
Iglesia Barrio El Belén	707001	9462382
Cubierto del Barrio El Belén	707009	9462373
Centro de acopio Zumba	707085	9462302
UPC Zumba	707005	9462322
MSP	707005	9461987
Convento San Francisco de	707302	9462093
Cementerio General de Zumba	707313	9461867
Planta de agua potable	705731	9462852
Gasolinera Petroecuador Zumba	707800	9462349
Sistema de planta de tratamiento de agua	707936	9465429

Fuente: trabajo de campo, 2019

Elaboración: consultora, 2019

### 5.3.9. Descripción de los medios de vida

#### 5.3.9.1. Distribución de la población por actividad económicamente activa, ocupación y estructura

En el AISE el 81,2% de su población total está dentro de la PET; en el mismo sentido, la PEA representa el 50,9% de la población total. Esto sugiere una debilidad de la estructura de empleo en absorber a la masa poblacional.

**Tabla 32.** Indicadores económicos de población, 2010

Indicador	Cantón	Zumba	El Chorro	La Chonta	Pucapamba
PEA	3.656	275	105	125	79
PET	6.945	5.256	180	207	101
Tasa participación laboral bruta	40,1%	40%	48,6%	47,9%	66,9%
Tasa participación laboral global	52,6%	52,3%	58,3%	60,4%	78,2%

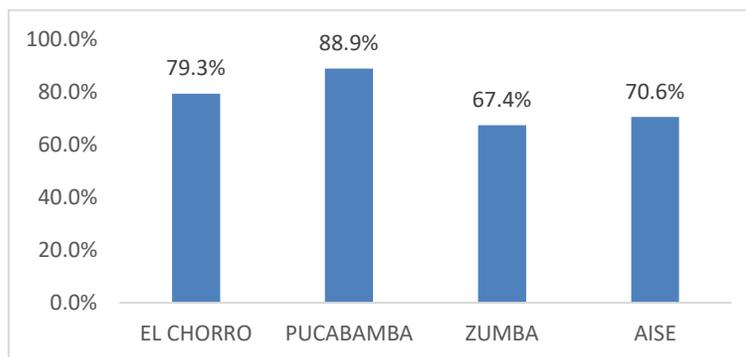
Fuente: INEC, 2010

Elaboración: consultora, 2019

Para determinar esta relación, utilizaremos la Tasa de Participación Laboral Global -TPGL- que nos permite identificar que el indicador del AISE -62,3%- está por debajo de la media del cantón Chinchipe, 52,2% en el año 2010; y la segunda, es que el indicador tiene una tendencia al alza en el 2019, AISE 70,5%, especialmente por cuenta propia en actividades agropecuarias, que en su mayoría se destina al autoconsumo y el excedente a la venta en el mercado; se debe considerar que la capacidad real de generar empleo es baja ya que en el sector público y privado apenas el 25,4% de la PEA .

La información desagregada se presenta a continuación:

**Figura 12.** TPGL, AISE



Fuente: consultora 2019

Elaboración: consultora 2019

En cuanto a la estructura de la PEA, según la rama de actividad, la región amazónica se caracteriza por la concentración en la actividad agropecuaria y baja diversificación en las otras actividades; cómo podemos observar el AISE mantiene esta tendencia -20,7%-, pero a la vez es interesante observar el cambio entre periodos censales, ya que en la actualidad se observa una estructura más diversificada, inclusive las actividades de comercio presentan un segmento importante 14,3%.

Esta condición de diversificación está presente en el sector urbano del cantón, puesto que las parroquias rurales mantienen la concentración en los segmentos agropecuarios y servidor público.

La síntesis de la información se expone en la siguiente tabla:

**Tabla 33.** Rama de actividad de la PEA, AISE 2019

Actividad	EL CHORRO	PUCABAMBA	ZUMBA	AISE
<b>Agrícola</b>	14,4%	9,7%	9,4%	10,0%
<b>Turismo</b>	0,0%	6,5%	1,2%	1,4%
<b>Agropecuaria</b>	6,2%	24,2%	1,3%	3,6%
<b>Jornal</b>	12,4%	0,0%	7,0%	7,1%
<b>Comercio</b>	5,2%	0,0%	16,9%	14,3%
<b>Remesas</b>	0,0%	0,0%	0,9%	0,7%
<b>Otro</b>	8,2%	12,9%	25,8%	22,9%
<b>Asalariado privado</b>	0,0%	14,5%	5,3%	5,4%
<b>Servidor público</b>	30,9%	32,3%	17,6%	20,2%
<b>Jubilado</b>	22,7%	0,0%	14,5%	14,4%

Fuente: consultora, 2019

**Elaboración:** consultora, 2019

Es importante más adelante medir los indicadores de absorción laboral y se recomendaría mejorar la lectura de la composición de la PEA.

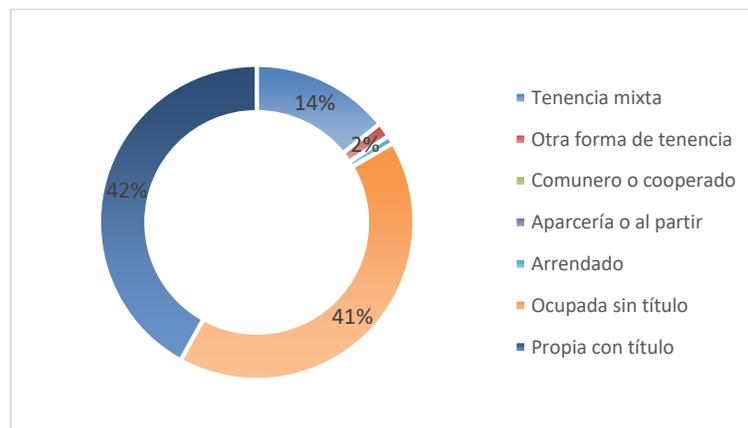
Del trabajo de campo realizado se determina, que el ingreso que manite los hogares en un 60% satisface las necesidades de alimentación, vestido y servicios del hogar, en el mismo orden. Otros gastos, como por ejemplo ahorro, vacaciones, y salud, quedan en un segundo plano o no se realizan.

### 5.3.9.2. Condición de la tierra

En las parroquias que conforman el AISE se presenta tres tipos de propiedad de la tierra: i) propiedad privada individual, expresada en fincas y lotes; ii) propiedad en litigio jurídico, que deviene del proceso de titularización de la propiedad de la tierra por medio de la Ley de Reforma Agraria y Colonización; y iii) la denominada propiedad “comunitaria”, que es el espacio público para el uso de la comunidad, que componen los centros poblados. PDOT, cantón Chinchipe. 2015.

La información oficial data del último censo nacional agropecuario del año 2000, si bien es cierto se identifica una tendencia a mejorar el segmento de “propia con título”, pero la tendencia general, que se expresa en la siguiente figura, se mantiene todavía.

**Figura 13.** Tenencia de la tierra, cantón Chinchipe 2010



**Fuente:** SIISAN, CNA 2000

**Elaboración:** consultora 2019

Específicamente el AISE se caracteriza por la predominancia del tipo finca, agrupados en asociaciones productivas y sociales. En este sentido, al no ser alienable la propiedad y mantener organización interna no se presentan problemas en cuanto a tierras, pero se identifican puntos de concentración, que de apoco conforman “sectores”, en algunos casos, inclusive con formas de representación frente al consejo de gobierno.

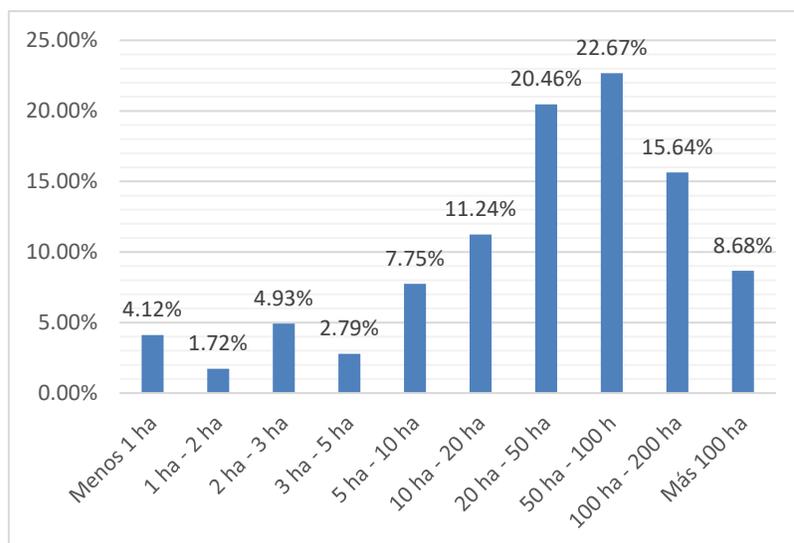
### 5.3.9.3. Unidad Producción agropecuaria – UPAs

Los procesos de producción campesina agropecuaria, en aspectos generales, se determina por el tamaño de las UPAs, la capacidad tecnológica para la producción y la inversión de capital. En este caso describiremos el primer factor.

Las UPAs en el año 2000 se concentraban en segmentos de tamaño medianas, en los rangos entre 20 y 200 hectáreas, en la actualidad se observa un proceso de fraccionamiento por entrega a herencias, además de subdivisión para venta; procesos que guardan mucha relación con la capacidad de producción, ya que al tener baja capacidad de inversión y baja capacidad de uso de tecnología, se recurre a al fuerza de trabajo familiar, y esta se ve disminuida por factores como migración, lo que inclusive limita a la producción de autoconsumo.

Los segmentos de agrupación de UPAs, so observan en la siguiente figura:

**Figura 14. Tamaño Unidades Productivas Agropecuarias, cantón Chinchipe 2000**



**Fuente:** SIISAN, CNA 2000

**Elaboración:** La consultora 2019

Al redor del 15% de UPAs es menor a 5 ha, y su producción normalmente atiende al autoconsumo, en donde la presión sobre la tierra es mayor y la actividad productiva agrícola es la más importante

Las UPAs mayores a 5 ha, requieren de trabajo extra, a la capacidad de producción familiar, es aquí donde se observa la creciente de pastizales, que es tierra preparada para producción, pero se utiliza como áreas de reserva o como de pastoreo, lo que sobre todo se extiende a UPAs de mayor tamaño.

Lo que guarda correspondencia cuando observamos los datos de la distribución del uso del suelo de los UPAs, en la siguiente tabla:

**Tabla 34.** Superficies de uso de suelo en UPAs, Provincia Zamora 2000

Rotulo	Hectáreas	%
superficie transitorio	8.371	21%
superficie permanente	3.387	9%
superficie pastos	27.710	70%

**Fuente:** SIISAN, CNA 2000  
Elaboración: consultora, 2019

La información expuesta nos permite señalar la presencia de modos de producción específico según sus capacidades. I) agricultores de Subsistencia, ii) Agricultores intensivos, iii) ganaderos Intensivos; y, iv) ganaderos extensivos.

#### 5.3.9.4. Actividades de producción de auto subsistencia

Se debe comprender que existen dos modos dentro de los sistemas de producción de auto subsistencia, el primero es el tradicional de extractivismo relacionados a las prácticas i) leñataje y recolección frutos/plantas de monte -fuera de su finca, chacra o jardinera-, ii) caza / pesca y iii) extracción de madera; el segundo modo en la producción agropecuaria formal que genera excedente para el mercado, que en ese caso particular es mínimo.

En el AISE, las prácticas de auto subsistencia de tipo extractiva ya no son vigentes, inclusive la extracción de madera ya no se realiza, en tendido por el agotamiento del recurso por la presión residencial, además por la configuración de la propiedad de la tierra que limita las actividades a áreas privadas.

Por otro lado, es interesante observar que la producción de subsistencia con excedente para el mercado, el 39% de los hogares no realiza ninguna practica pecuaria de subsistencia y que otro 42% únicamente mantiene la actividad con producción avícola en una escala menor, lo que significa que no se genera excedente para el mercado, factor que se relaciona con los ejes de ingreso, producción, consumo, y nos da cuenta de una posible depresión en la económica.

**Tabla 35.** Producción pecuaria de auto consumo, AISE 2019

Etiquetas de fila	EL CHORRO	PUCABAMBA	ZUMBA	AISE
no tiene	30,77%	29,41%	41,56%	39,09%
Vacuno	3,85%	5,88%	2,60%	3,05%
vacuno/porcino	11,54%	23,53%	2,60%	5,58%
Porcino	0,00%	0,00%	3,25%	2,54%
porcino / avícola	0,00%	5,88%	3,25%	3,05%
Avícola	46,15%	29,41%	42,86%	42,13%
avícola /piscícola	0,00%	0,00%	0,65%	0,51%
Piscícola	3,85%	0,00%	0,00%	0,51%
Otro	3,85%	0,00%	3,25%	3,05%
vacuno / porcino /avícola	0,00%	5,88%	0,00%	0,51%

**Fuente:** consultora, 2019  
Elaboración: consultora, 2019

En el AISE se considera una actividad de auto subsistencia a la minería artesanal, que normalmente se asienta a sitios cercanos de concesiones formales, e manera muy sucinta según el geo portal ARCOM esta concentración se da en la parroquia Chito, que esta fuera del AISE pero es parte del cantón Chinchipe, de igual manera los PDOT dan un análisis a este componente

### 5.3.9.5. Sitios de interés por recurso natural y potencial Turístico

En general se considera que todo el cantón tiene un alto potencial turístico por su riqueza natural identificando actividades de lagunas/ríos/cascadas, bosque / flora / fauna, arqueología, identifica el área urbana infraestructura de servicios hoteleros básicos, pero sobre todo los planes de ordenamiento plantean objetivos y estrategias específicos para fomentar estas potencialidades alimentación y turismo comunitario. PDOT, Cantón Chinchipe, actualización 2015

Las parroquias rurales muestran mayores debilidades en la capacidad de generar infraestructura o emprendimiento ya que están ligados a enclaves agropecuarios y difícil migración a modelos económicos basados en el turismo.

Se ha considerado dos aspectos más, el primero es el Sistema Nacional de Áreas Protegidas y los planes estratégicos de Turismo que se encuentran en fase de elaboración por parte de los proponentes locales.

**Tabla 36.** Áreas Naturales Protegidas y Áreas con Riqueza Natural en Relación con el Cantón Chinchipe

Parque Nacional Yacuri
Reserva parroquial San Andrés

Fuente: PDOT 2015

Elaboración: consultora, 2019

En Zumba, se identifica oferta de alojamiento y servicios de comidas, lo que se podría aprovechar dentro de una estrategia de potenciar los sitios de interés turístico, con el aumento de personas por turismo o por nuevas actividades de comercio. Según la información disponible por el Cantón Chinchipe, se expones

**Tabla 37.** Sitios de interés turístico, AISE 2015

Nº	X	Y	Ubicación	Nombre del atractivo	Ubicación
1	701100	9473343	3.00 Km Las Pircas	Playa Las Pircas	cabecera cantonal Zumba
2	709212	9465372	1.00 Km de Isimanchi	Playa Yamila	
3	707212	9462161	5.10 Km de Las Sidras	Museo Arqueológico Cantón Chinchipe	
4	700680	9457910	3.00 Km Rancho El Carmen	Cascada S/N	
1	709987	9456882	0.50 Km Cabecera Parroquial	El Chaupi, agua sulfurosa	Parroquia El Chorro
2	709993	9456875	2.00 Km Cabecera Parroquial	Cueva El Majaz	
1	708859	9452969	4.80 Km La Chonta	Escuela Ecuador	Parroquia Pucapamba
3	708783	9451482	6.80 Km Cabecera Parroquial	Cueva Los Loros	

4	708896	9449508	6.80 Km Cabecera Parroquial	Puerto Internacional La Balsa	
1	711217	9452648	3.00 Km Shingushi	El Mirador	Parroquia La Chonta
2	713696	9453158	6.00 Km Shingushi	Playa Río Mayo	

Fuente: PDOT 2015

Elaboración: consultora, 2019

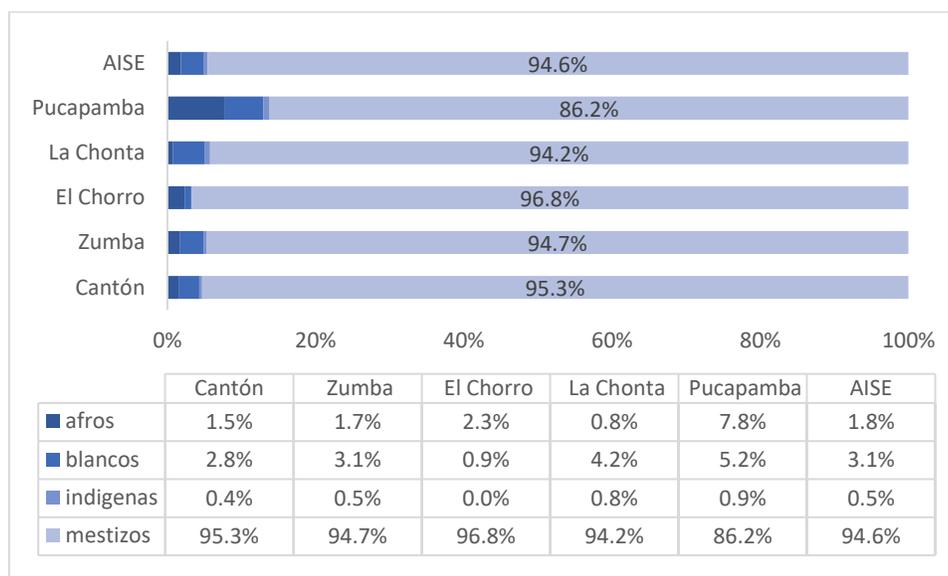
No se pudo acceder a la información referente al programa Socio bosque, pero de las entrevistas realizadas no tendría una incidencia especial, lo que guarda relación con la baja presencia de zonas boscosas.

### 5.3.10. Grupos sociales vulnerables

#### 5.3.10.1. Distribución de la población según su auto reconocimiento étnico

De manera general, el auto reconocimiento étnico las parroquias que componen el AISE, tiene el grueso de la población en el grupo mestizo, seguido del segmento de blancos, que, aunque mantiene la tendencia del cantón, cambian los pesos entre segmentos poblacionales. Lo mencionado se sintetiza la información expuesta:

**Figura 15.** Distribución de la población por auto reconocimiento étnico, unidad territorial



Fuente: INEC, 2010

Elaboración: consultora, 2019

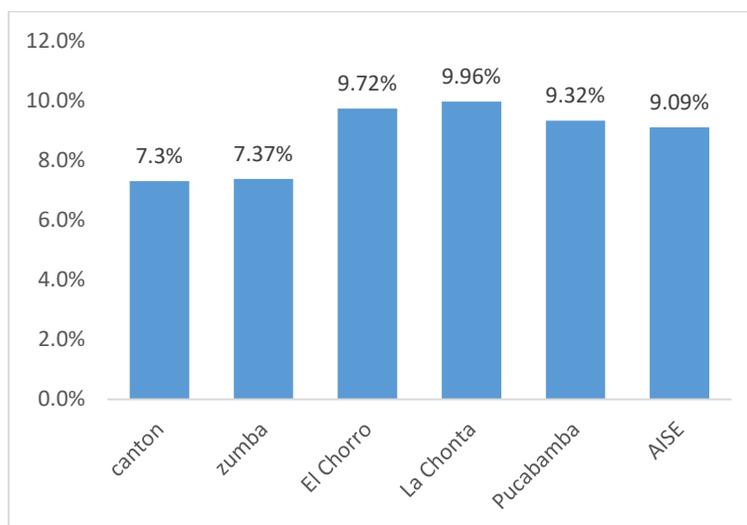
Dentro del AISE no se identifican asentamiento de tipo étnico o circunscripciones especiales indígenas, aunque existen personas que se autodefinan así; esta condición es diferente a otros cantones de la provincia de Zamora donde el segmento de población con auto reconocimiento indígena es más amplio, especialmente de la nacionalidad Shuar, y en menor medida del pueblo Saraguro.

### 5.3.10.2. Distribución de la población según discapacidad

De manera general, la población con discapacidad en la provincia de Zamora es del 5,5%, que se mantiene dentro de las medias nacionales y regional -5,6%-. El cantón Chinchipe presenta el indicador más alto de la provincia -7,3%-, y se acrecenta en las parroquias rurales, que además conforman el AISE -9,7%-.

Para ilustrar de mejor manera lo dicho se presenta la siguiente Tabla:

**Figura 16.** Distribución de la población, según sexo; unidades Territoriales



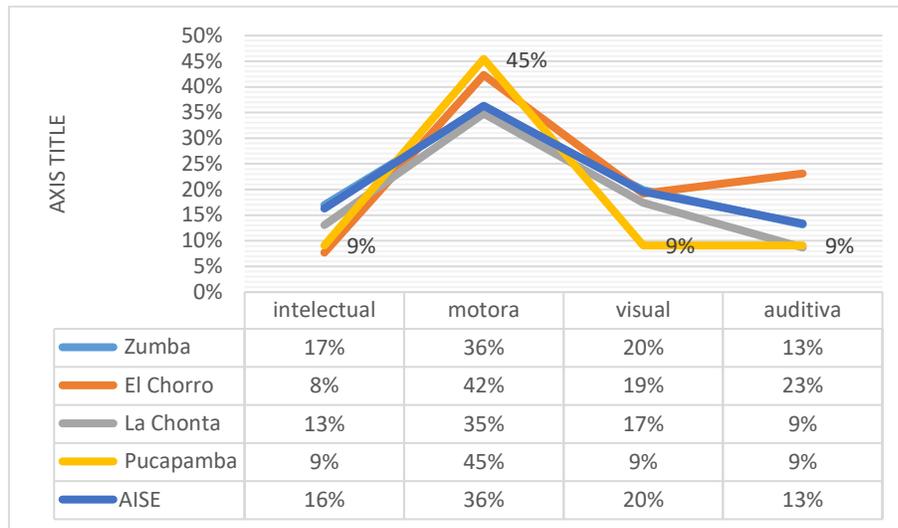
Fuente: INEC, 2010

Elaboración: consultora, 2019

De la población que presenta discapacidad, se ha podido identificar el tipo de discapacidad, concentrándose en el segmento de discapacidad física/motora, a lo que se debe considerar las condiciones crónicas que aparecen en la curva natural de adultez.

La información desagregada se la puede observar en la siguiente figura:

**Figura 17.** Distribución de la población según discapacidad



Fuente: consultora, 2019  
 Elaboración: consultora, 2019

La Consultora Walsh 2019 aplicó Encuestas, donde se reconocieron como vulnerables a los siguientes grupos:

- Persona con discapacidad física
- Persona con discapacidad mental
- Persona con enfermedades catastróficas
- Adulto mayor (+ de 65 años)
- Mujer cabeza de hogar
- Madre soltera
- Inmigrantes ilegales

Los siguientes gráficos presentan los resultados respecto a estos grupos.

**Gráfico 9.** Casos Vulnerables General



Fuente: WALSH, 2019.

Hubo un total de 48 casos de personas vulnerables dentro de los hogares afectados por el Proyecto. De estos, la mayor parte de los casos corresponden a Adultos mayores, 29 casos (60%), seguido

por personas con discapacidad física, 9 casos (19%) y mujeres cabeza de hogar 4 casos (8%), entre las más puntuadas.

Hubo un total de 22 hogares que requerirán reasentamiento involuntario por estar dentro del área de la vía y obras asociadas (incluyendo una franja de diez [10] metros de seguridad). Dos (2) hogares que requerirán reasentamiento involuntario son habitados por personas vulnerables.

No se determinó la presencia de inmigrantes ilegales habitando dentro de las unidades familiares de la zona del proyecto a pesar de que la zona es fronteriza. Se presentan los siguientes contextos con respecto a la presencia de vulnerables por comunidad.

Gráfico 10. Casos Vulnerables por Asentamientos Poblacionales

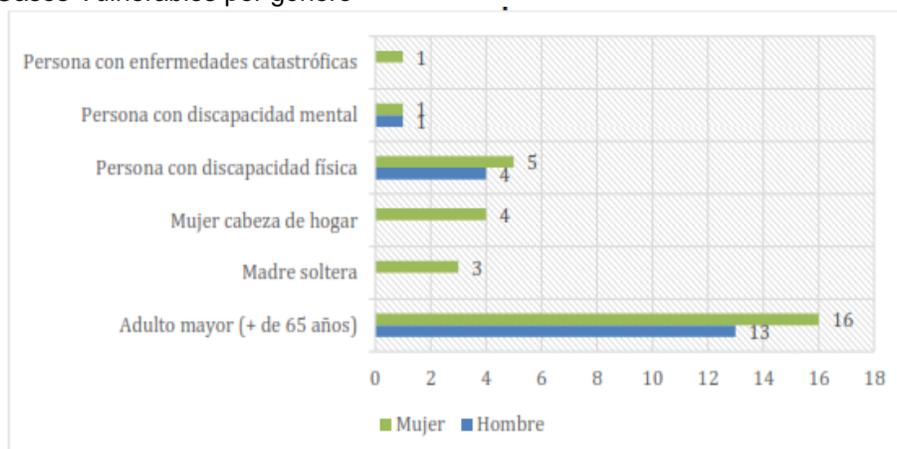


Fuente: WALSH, 2019

El asentamiento con mayor presencia de personas vulnerables es Bellavista con 20 casos, y los adultos mayores son los más recurrentes. Cabe mencionar que este no es el asentamiento más poblado dentro del proyecto. El segundo asentamiento con mayor cantidad de personas vulnerables es Zumba, alcanzando 18 casos.

El siguiente gráfico presenta los casos vulnerables por género.

Gráfico 11. Casos Vulnerables por género



Fuente: WALSH, 2019.

Se observa homogeneidad en los grupos, pero dentro del grupo con mayores casos de vulnerabilidad, adulto mayor, existe una mayoría de mujeres.

Una vez descritas las principales características de los grupos vulnerables, dentro del siguiente cuadro se presenta el listado de los casos vulnerables, con sus principales características, en caso se requiera mayor detalle sobre los mismos.

Cuadro 33. Casos de Vulnerables cerca del Proyecto.

Poblado	Género	Parentesco con el jefe/a de Hogar	Edad	Nivel de Instrucción	Vulnerabilidad
El Chorro	Mujer	Cónyuge	69	Ninguno	Adulto mayor (+ de 65 años)
El Chorro	Hombre	Jefe/a	83	Primaria	Adulto mayor (+ de 65 años)
El Chorro	Mujer	Cónyuge	75	Primaria	Adulto mayor (+ de 65 años)
Zumba	Mujer	Jefe/a	54	Primaria	Mujer cabeza de hogar
Zumba	Mujer	Jefe/a	51	Secundaria	Mujer cabeza de hogar
Zumba	Mujer	Jefe/a	76	Primaria	Adulto mayor (+ de 65 años)
Zumba	Hombre	Jefe/a	67	Primaria	Persona con discapacidad física
Zumba	Hombre	Hijo/a	16	Bachillerato Educación Media (De 8vo hasta 10mo básica)	Persona con discapacidad mental
Zumba	Mujer	Jefe/a	64	Ninguno	Mujer cabeza de hogar
Zumba	Mujer	Hijo/a	26	Primaria	Persona con discapacidad física
Zumba	Mujer	Hijo/a	20	Bachillerato Educación Media (De 8vo hasta 10mo básica)	Madre soltera
Zumba	Hombre	Jefe/a	71	Primaria	Adulto mayor (+ de 65 años)
Zumba	Mujer	Cónyuge	70	Ninguno	Adulto mayor (+ de 65 años)
Zumba	Hombre	Jefe/a	77	Primaria	Adulto mayor (+ de 65 años)
Zumba	Mujer	Cónyuge	71	Primaria	Mujer cabeza de hogar

Zumba	Hombre	Jefe/a	65	Primaria	Adulto mayor (+ de 65 años)
Zumba	Mujer	Cónyuge	65	Primaria	Adulto mayor (+ de 65 años)
Zumba	Mujer	Jefe/a	89	Ninguno	Adulto mayor (+ de 65 años)
Zumba	Hombre	Jefe/a	79	Primaria	Adulto mayor (+ de 65 años)
Zumba	Hombre	Jefe/a	80	Ninguno	Adulto mayor (+ de 65 años)
Zumba	Mujer	Cónyuge	80	Primaria	Adulto mayor (+ de 65 años)
Bellavista	Mujer	Cónyuge	76	Primaria	Adulto mayor (+ de 65 años)
Bellavista	Mujer	Jefe/a	72	Primaria	Adulto mayor (+ de 65 años)
Bellavista	Mujer	Jefe/a	40	Primaria	Madre soltera
Bellavista	Mujer	Nieto/a	1	No aplica	Persona con discapacidad física
Bellavista	Mujer	Jefe/a	74	Primaria	Adulto mayor (+ de 65 años)
Bellavista	Mujer	Cónyuge	28	Secundaria	Persona con enfermedades catastróficas
Bellavista	Mujer	Jefe/a	79	Primaria	Adulto mayor (+ de 65 años)
Bellavista	Hombre	Jefe/a	93	Primaria	Adulto mayor (+ de 65 años)
Bellavista	Mujer	Hijo/a	56	Ninguno	Persona con discapacidad mental
Bellavista	Hombre	Jefe/a	70	Primaria	Adulto mayor (+ de 65 años)
Bellavista	Mujer	Jefe/a	78	Otro	Adulto mayor (+ de 65 años)
Bellavista	Hombre	Hijo/a	47	Primaria	Persona con discapacidad física
Bellavista	Mujer	Jefe/a	66	Primaria	Adulto mayor (+ de 65 años)
Bellavista	Hombre	Hijo/a	45	Bachillerato Educación Media (De 8vo hasta 10mo básica)	Persona con discapacidad física
Bellavista	Hombre	Jefe/a	75	Primaria	Adulto mayor (+ de 65 años)
Bellavista	Mujer	Cónyuge	73	Primaria	Persona con discapacidad física
Bellavista	Mujer	Hijo/a	20	Bachillerato Educación Media (De 8vo hasta 10mo básica)	Madre soltera
Bellavista	Mujer	Hijo/a	14	Educación Básica (De 1ro hasta 7mo básica)	Persona con discapacidad física
Bellavista	Hombre	Jefe/a	78	Primaria	Adulto mayor (+ de 65 años)
Bellavista	Mujer	Cónyuge	66	Primaria	Adulto mayor (+ de 65 años)
La Balsa	Hombre	Jefe/a	70	Primaria	Adulto mayor (+ de 65 años)
Pucapamba	Hombre	Jefe/a	73	Secundaria	Adulto mayor (+ de 65 años)
Pucapamba	Mujer	Cónyuge	69	Secundaria	Adulto mayor (+ de 65 años)
El Tablón	Mujer	Jefe/a	77	Primaria	Adulto mayor (+ de 65 años)
El Tablón	Hombre	Padre/madre	84	Ninguno	Adulto mayor (+ de 65 años)
El Tablón	Hombre	Jefe/a	85	Ninguno	Persona con discapacidad física
El Tablón	Mujer	Cónyuge	73	Ninguno	Persona con discapacidad física

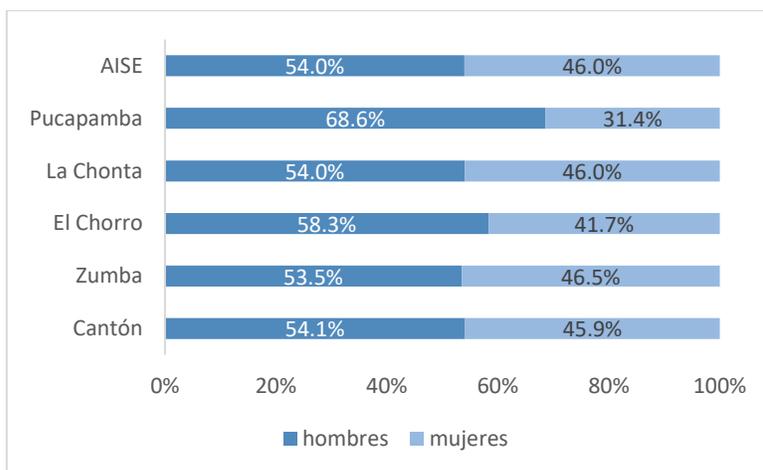
Fuente: WALSH, 2019

Las condiciones geográficas de la zona no permiten el desarrollo del eje vial por el trazado existente de acuerdo a las normas técnicas del MTOP por lo que se definió un trazado campo a traviesa, evitando cruzar por en medio de El Progreso e Isimanchi, disminuyendo así el número de unidades familiares y casos vulnerables afectados.

### 5.3.11. Enfoque de género

La distribución poblacional por sexo, en el AISE mantiene un desequilibrio moderado +/-10% entre sí, frecuente en sectores en vías de consolidación con procesos migratorios; es interesante observar que en la parroquia Pucabamba presenta un desequilibrio de más del 20% hacia el segmento de hombres. Para ilustrar de mejor manera lo dicho se presenta la siguiente Tabla:

**Figura 18.** Distribución de la población, según sexo; unidades Territoriales

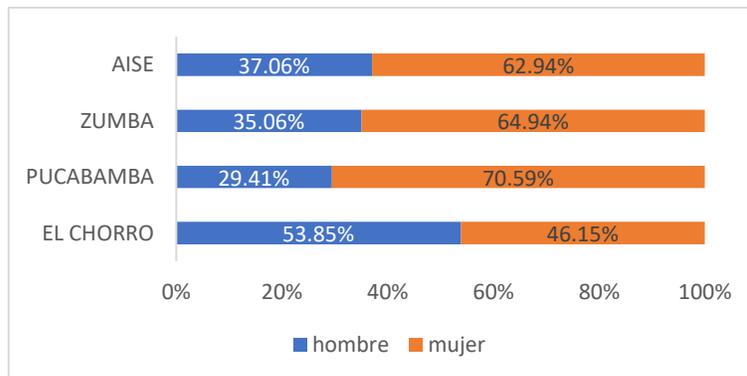


Fuente: INEC, 2010

Elaboración: consultora, 2019

En la muestra tomada el presente año se observa un cambio de comportamiento en la distribución de la población, identificando una disminución considerable del segmento de hombres. Lo dicho se puede observar en la siguiente figura:

**Figura 19.** Distribución de la población, según sexo, ASIE



Fuente: consultora, 2019

Elaboración: consultora, 2019

Un indicador que sintetiza la dinámica demográfica por sexo es el Índice de feminidad, en el AISE se observa una tendencia dispar entre sexos, especialmente en Pucabamba, donde además no solo se observa un proceso de migración fuerte por grupos etarios, sino también por selección de grupo femeninos. En la siguiente tabla podemos observar el comportamiento del indicador

**Tabla 38.** Distribución de la población, según sexo; unidades Territoriales

Rotulo	Cantón	Zumba	El Chorro	La Chonta	Pucapamba	AISE
<b>Índice de feminidad</b>	84,9%	86,9%	71,4%	85,1%	45,7%	85,1%

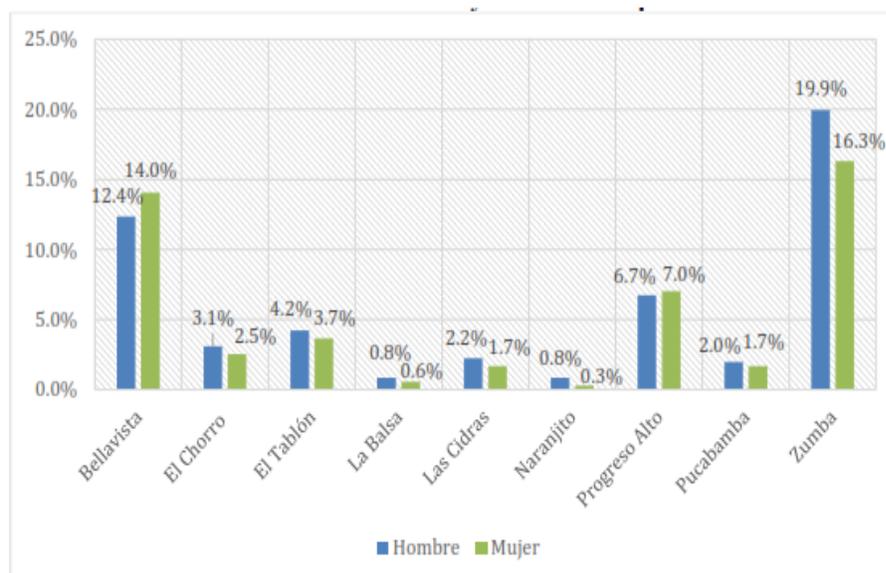
Fuente: INEC\*, 2010

Elaboración: consultora, 2019

Se debe considerar que no han sucedido factores exógenos –guerras o pandemias-, con lo que reafirma la idea del suceso de un proceso de inmigración selectiva por grupo etario y sexo, además de la emigración familiar señalada en la agrupación por edades.

El siguiente gráfico presenta los asentamientos del área del proyecto, frente a los índices de género femenino y masculino.

Gráfico 12. Asentamiento poblacional y su influencia por género

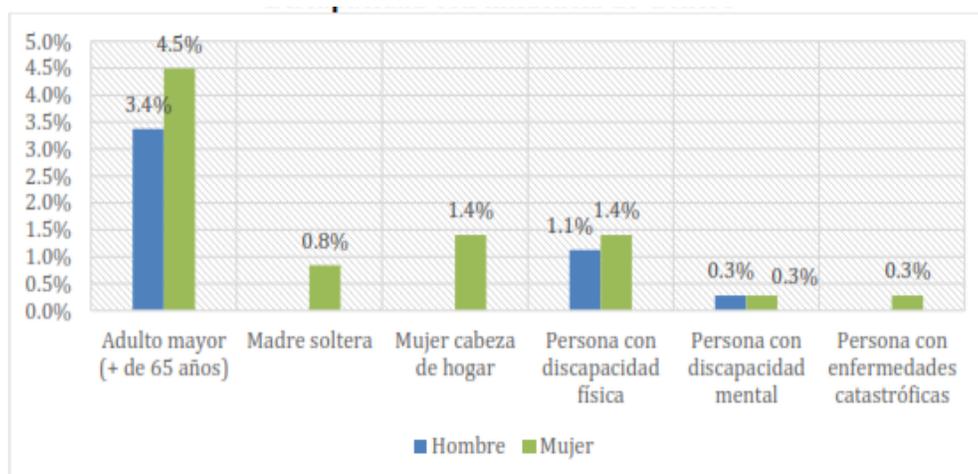


Fuente: WALSH, 2019

Tanto en Bellavista (14%), como Progreso Alto (7%), existe un mayor índice poblacional femenino, y serán en estos asentamientos, donde deberá existir una participación directa en cuanto a consultas y mecanismos de mitigación de impactos sociales, respecto a este género. El resto de zonas tiene un índice que varía entre el 0,2% y 3,6% en relación a la población masculina.

El gráfico a continuación detalla el indicador de discapacidad y su impacto de vulnerabilidad en las mujeres.

Grafico 13. Discapacidad con influencia de género

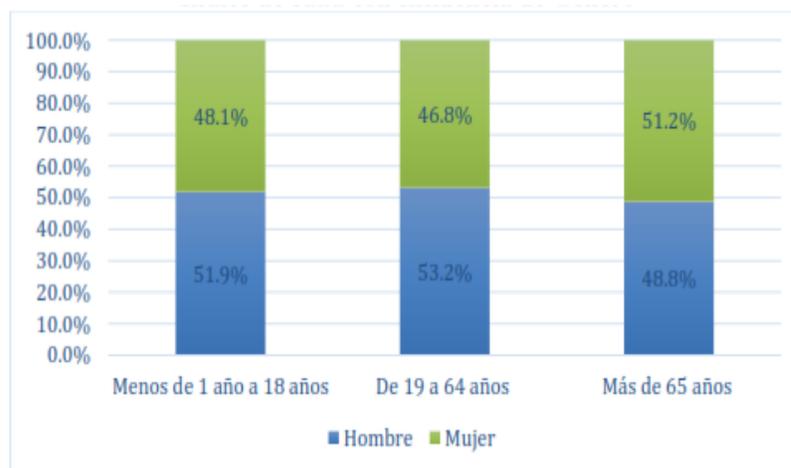


Fuente: WALSH, 2019

El 4,5% de adultos mayores, el 1,4% de personas que sufren discapacidad física y el 0,3% que sufren de enfermedades catastróficas dentro de los asentamientos son principalmente mujeres. De igual manera, el 1,4% son mujeres que solventan sus hogares y el 0,8% son madres solteras. Las mujeres se encuentran en igual índice en relación a los hombres, en el caso de discapacidad mental.

El siguiente gráfico define el promedio de edades de las personas que se encuentran en los asentamientos del área de influencia, y se determina la incidencia del género.

Grafico 14. Índice de edad con influencia de género

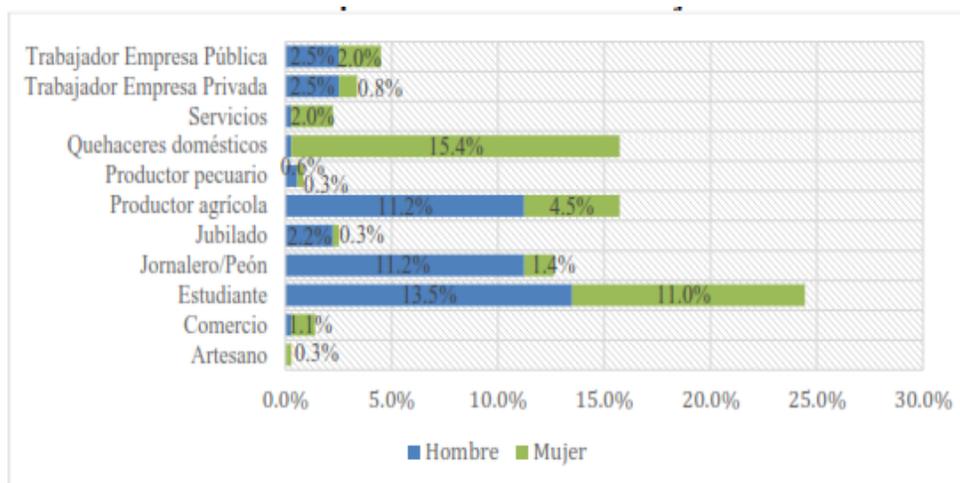


Fuente: WALSH, 2019

Se observa que el 48,1% de las personas de entre 1 a 18 años de edad, son mujeres. El 46,8% de entre 19 a 64 años de edad son mujeres. En ambos casos, la tasa está por debajo del índice de hombres, con una pequeña variación. En el caso de adultos mayores (más de 65 años) las mujeres comprenden un mayor porcentaje, 51,2%, frente a un 48,8% de hombres.

El gráfico a continuación pone en evidencia las actividades cotidianas y económicas desempeñadas principalmente por mujeres.

Grafico 15. Principales actividades de las mujeres



Fuente: WALSH, 2019

El 15,4% de las mujeres dentro del área de influencia, desempeñan labores domésticas, mientras que el 0,3% artesanales. El 1,1% de las mujeres realizan trabajos de comercio y el 2,0% prestan servicios varios. Pese a no estar sobre el porcentaje del indicador de hombres, es importante señalar que el 11,0% de la población que se encuentra en la zona de influencia, son mujeres estudiantes.

### 5.3.12. Procesos de socialización previos y condición sociorganizativa

El modelo de gobernabilidad del territorio propone la recuperación del liderazgo del Estado; razón por la cual la figura de las gobernaciones provinciales se ha redimensionado, teniendo un papel preponderante en la generación de condiciones de gobernanza; actualmente es el articulador de las acciones territoriales interministeriales para las actividades de interés de las agendas programáticas sectoriales

A la vez, el proceso propio de la región ha consolidado formas de representación ciudadana, por un lado, se encuentra las representaciones a nivel de las organizaciones de base y por otro lado se encuentra la institucionalidad de representación político electoral a nivel institucional local, en donde se encuentran los Gobiernos Autónomos Descentralizados.

#### 5.3.12.1. Organización territorial del Estado, a nivel seccional y local

Muchas de las instituciones de Estado a nivel seccional, se manejan con formas de representaciones provinciales y/o regionales para su accionar en el territorio, en base a la organización de administración territorial que mantiene SENPLADES. Siendo la provincia de Zamora parte de la región siete. Ahora para el tema específico del nexo con la actividad vial, no todas las instituciones de estado participan activamente en la forma de relacionamiento, más bien se ha generado un protocolo particular para que el funcionamiento de este nuevo modelo de gobernanza sea efectivo y eficiente en tanto velar por los derechos ciudadanos y el desarrollo de proyectos de importancia.

En esta medida se conforman los equipos políticos territoriales –EPT- compuestos de la siguiente manera:

**Tabla 39.** Equipos políticos territoriales – sectores estratégicos

<b>Gobernación provincial</b>
<b>Ministerio de Gobierno / Gobernación</b>
<b>Ministerio del Ambiente</b>
<b>Ministerio de Obras Públicas</b>
<b>Policía Nacional</b>
<b>Instituciones alternativas</b>
<b>Direcciones Ministeriales*</b>
<b>ECU 911</b>
<b>Bomberos</b>
<b>Fuerzas Armadas</b>
<b>SNGR</b>

\* Se convoca ministerios según se requiera  
Elaboración: consultora, 2019

En cuanto a la organización local y seccional, la forma organizativa presente en las comunidades es fundamentalmente los Gobiernos Autónomos Descentralizados Parroquiales y Municipales que a su vez estos articulan y representan a las organizaciones de base / primer nivel de la sociedad civil, como es el caso del cantón Chinchipe, donde juntas parroquiales y alcaldía tienen una alta legitimidad.

La composición de los GAD parroquiales que componen el AISE, es la siguiente:

**Tabla 40.** Consejos de gobiernos locales parroquiales, AISE

GAD	Autoridad	Función
Parroquia El Chorro	Rodrigo Encalada Aldaz	Presidente
	Maritza Rodríguez Nuñez	Vocal
	Francel Jiménez Villacis	Vocal
	Klever Alba Encalada	Vocal
	José Criollo Camacho	Vocal
Parroquia La Chonta	Stalin Romero García	Presidente
	Jaime Jaramillo García	Vocal
	Noemi Gómez Villacís	Vocal
	Jorge León Puzma	Vocal
	Franklin Abarca Muñoz	Vocal
Parroquia Pucabamba	Willan Camacho Aldaz	Presidente
	Taylor Cabrera	Vocal
	Domingo Guevara	Vocal
	Elida Camacho Zárate	Vocal
	Fredy Pintado Gaona	Vocal

Fuente: CNE, 2019  
Elaboración: consultora, 2019.

En el caso de la Municipalidad es una institución que mantiene una alta legitimidad:

**Tabla 41.** Cómo considera la gestión del Municipio

Localidad	Concejo del Municipio
<b>Alcalde</b>	Alberto Jaramillo Nuñez
<b>Vicealcalde</b>	Didier Boris Carranza
<b>Concejal urbano</b>	July Núñez Rueda
<b>Concejal urbano</b>	Clemente Abad
<b>Concejal urbano</b>	Paola Rodríguez
<b>Concejal rural</b>	Eduardo Lalangui

Fuente: CNE, 2019

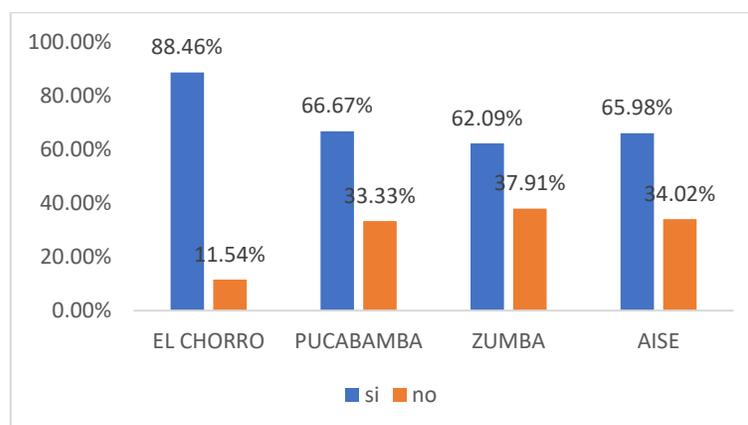
Elaboración: consultora, 2019.

### 5.3.13. Percepción sobre el Proyecto

En el área de influencia socioeconómica el 66% de la población conoce sobre la realización del proyecto construcción vía Zumba, pero de una manera básica, como lo exponen ellos mismo, sin conocer mayores detalles del alcance y aspectos que pueden incidir en su cotidianidad, es por esto que se crea una percepción algo negativa, respecto a afectaciones en su cotidianidad, especialmente en los eje i) restricción de circulación que incide en la adquisición de sus alimentos, ii) limitación al acceso del centro urbano Zumba; además, que se crearía una iii) situación de riesgo de grupos vulnerables, especialmente niños que asisten a las escuelas y sobre todo los adultos mayores, quienes piensas que aumenta su iv) exposición a maltratos y accidentes.

Para ilustrar o dicho se presenta la siguiente figura

**Figura 20.** Conoce ud sobre la realizacion del proyecto Via Zumba



Fuente: consultora 2019

Elaboración: consultora, 2019.

Estos elementos son considerados para la realización del proceso de participación ciudadana, implementando una base de preguntas, que ayudarán a generar información para solventar las dudas expuestas y otras que puedan surgir; además serán incorporadas acciones concretas dentro del plan

de relaciones comunitarias, ya que la recomendación de este acápite para el capítulo de evaluación de impactos hace énfasis en este aspecto

De acuerdo al proceso metodológico, la sistematización de información permite determinar la condición actual de los ámbitos que componen la estructura socioeconómica, generando el primer punto de corte para el año 2019, lo que nos permite realizar la relación riesgo/sensibilidad/identificación de impactos.

Se debe destacar que como parte de la metodología de trabajo requerido por BID para el cofinanciamiento de obras de infraestructura, este busca instalar y fortalecer mecanismo de dialogo permanente, incluyendo niveles de consulta y consenso, inclusive superando la normativa vigente, como lo es el Proceso de Participación Ciudadana para la obtención de Licencia Ambiental; y que estos mecanismos de dialogo deben ser previos a la realización de toda actividad incluyendo la elaboración del Estudio de impacto Ambiental, para lo cual se realizaron las siguientes actividades:

Tabla 42. Procesos de socialización del proyecto

Lugar	Fecha	Tema	Medios utilizados de convocatoria	Número asistentes	Documento de verificación
<b>El Progreso</b>	26-06-2019	reunión informativa	- Invitaciones personales - Carteles informativos	44	Informe_sistematizacion RI # 1 B
<b>Bellavista</b>	27-06-2019	Reunión informativa	- Invitaciones personales - Carteles informativos	25	Informe_sistematizacion RI # 2 B
<b>Pucapamba</b>	04-07-2019	Reunión informativa	- Invitaciones personales - Carteles informativos	18	Informe_sistematizacion RI # 3 B
<b>El Chorro</b>	04-07-2019	Reunión informativa	- Invitaciones personales - Carteles informativos	17	Informe_sistematizacion RI # 4 B
<b>Izimanchi</b>	05-07-2019	Reunión informativa	- Invitaciones personales	37	Informe_sistematizacion RI # 5 B

			s - Carteles informativos		
<b>Zumba central</b>	11-07-2019	Reunión informativa	Invitaciones personales	12	Informe_sistematizacion RI # 6 B

Fuente: consultora, 2019

Elaboración: consultora, 2019.

La población tiene un alto grado de aceptación del proyecto, lo ve como una oportunidad, frente a una condición de marginalización histórica, dada por la compleja y poco funcional red vial existente y la lejanía geográfica propia del sector; queda presente el criterio de oportunidad, ya que se comprende que esta vía será parte del eje multi modal de comercio y minería.

Esto no implica que surjan dudas e intereses propios, especialmente en el ámbito de la propiedad permanente -expropiaciones/derechos de paso- y propiedad temporal de la tierra -alquileres/acopias-, para lo cual se explicó, que de requerirse existe normativa nacional vigente para la práctica de avalúos de propiedad, más las buenas prácticas que recogen los planes de manejo ambiental para generar condiciones justas entre las partes; en base al diseño del proyecto y sus condiciones generales, en las socializaciones previas, se expuso la idea que no se realizaran desplazamiento colectivos -Centros poblados/urbanos-, lo que .

Por lo expuesto el Plan de Relaciones Comunitarias recoge mecanismos de atención de quejas y comentarios, como parte de un debido proceso, y para incorporar variables de oportunidad y transparencia para la equidad de género y resguardo a grupos vulnerables

#### 5.3.14. Identificación de Sensibilidad Social

De acuerdo al proceso metodológico, la sistematización de información permite determinar la condición actual de los ámbitos que componen la estructura socioeconómica, generando el primer punto de corte para el año 2019, lo que nos permite realizar la relación riesgo/sensibilidad/identificación de impactos.

De manera sucinta, la metodología propuesta para identificar la condición de la estructura socioeconómica del AISE, es la relación entre la condición actual (calculado muestral de indicadores) y el punto de corte (indicadores de la serie 2010-2018) la unidad territorial contenedora (parroquia). Este resultado se expresa en alto, medio, bajo, como se puede leer en la siguiente matriz, que se lee por ámbito, espacialidad, resultado y explicación.

El trabajo de sistematización se expresa en la siguiente matriz:

Tabla 43 Áreas sensibles componente social

	Ámbito	Espacialidad	Sensibilidad	Explicación
<b>Demografía</b>	Distribución de la población	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Franja de población rural</li> </ul>	Media	Índice de feminidad +/-10, tiene un desequilibrio muy grande, que aun es tendencia en el cantón en dos parroquias de estudios muy significativo, con +/-50%.
	Crecimiento de la		Media	Se observa una tasa de crecimiento negativa, muy relacionado con la migración de grupos

	Ámbito	Espacialidad	Sensibilidad	Explicación
	población			etarios específicos.
	Migración		Media	Dentro de los procesos de migración se identifican dos constantes, migración temporal por trabajo y emigración del grupo etario adulto, tanto intraregional como internacional.
Salud	Morbilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>Centros poblados</li> </ul>	Baja	Indicadores dentro de la tendencia provincial, concentrada a las características del medio ambiente y acceso a servicios.
	Servicios de salud existentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Franja de población rural</li> </ul>	Media	Oferta concertada en atención para primer nivel, tiempo y capacidad de movilización limitada.
Educación	Condición de alfabetismo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Centros poblados</li> <li>Franja de población rural</li> </ul>	Baja	Tanto el indicador de analfabetismo como el de analfabetismo funcional se encuentran por debajo de la media nacional, los picos de indicadores se concentran en el grupo de adultos mayores.
	Nivel de instrucción		Baja	Aunque es escasa la oferta de niveles de educación, especialmente superior, la población mantiene ciclos de movilidad temporal y el acceso a otros niveles fuera del escolar es importante.
	Oferta educación		Media	La oferta existe se concentra en educación básica; el acceso a educación media va en aumento dentro de la reorganización distrital del ME; no se identifica oferta superior cercana. En general la oferta existente mantiene déficit en acceso a servicios básicos, y calidad de instrumental pedagógico, y mobiliario, aunque se señala una relativa mejoría.
Vivienda	Número de vivienda propia	<ul style="list-style-type: none"> <li>Centros poblados</li> <li>Franja de población rural</li> </ul>	Baja	La relación vivienda / hogares se mantiene dentro de la tendencia regional.
	Condiciones de la vivienda		Baja	Los materiales de tiene relación con la capacidad de recurso de la zona, se identifican un número importante de construcciones mixtas de materiales durables, como bloque y hormigon.
	Servicios básicos		Media	La cobertura de redes de servicios básicos, se concentran en centros poblados. Gran parte de viviendas son dispersas, donde las redes de servicios son limitadas /

	Ámbito	Espacialidad	Sensibilidad	Explicación
				<p>inexistentes.</p> <p>El consumo de agua segura es deficitario, el abastecimiento se realiza por medio de fuentes sin tratamiento, aunque tienen redes de distribución a las viviendas.</p> <p>Bajo indicador de alcantarillado y baja capacidad de una adecuada eliminación de excretas</p>
<b>Político social</b>	Organización (formas de asociación, formas de relación, liderazgo)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Centros poblados</li> <li>• Franja de población rural</li> </ul>	Media	Las formas de representación se han articulado en torno a dirigencias que se articulan a a institucionalidad local/territorial – GADs- y tienen una legitimidad media.
<b>Infraestructura física</b>	Lugares de interés paisajístico, histórico y cultural.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Franja de población rural</li> <li>• Área de interés turístico y reserva</li> <li>• Redes de movilidad</li> </ul>	Baja	<p>El contorno del AID mantiene mucha riqueza visual, pero disminuye considerablemente en las áreas de intervención humana, donde se realizan las actividades de producción y residencia.</p> <p>En la percepción ciudadana, considerando las áreas de residencia no se identifican sitios de interés paisajístico, histórico y cultural, pero se ha considerado los sitios identificados por municipio y juntas parroquiales, que especialmente tienen relación con el aprovechamiento de recreativo de ríos y cascadas.</p>
	Vías de comunicación y tráfico		Alta	<p>Se identifica una troncal vial de importancia que atraviesa al cantón y sus centros parroquiales de importancia, en su entorno se levanta un trazado vial interno, donde la mayoría no cumplen con un adecuado mantenimiento, y falta de obras complementarias como: carpetas asfálticas, nuevos accesos y señalética y demás.</p> <p>Por las características descritas, esta red se puede fácilmente obstaculizar parcial y totalmente</p> <p>El flujo vehicular es moderado actualmente, pero se espera incrementarse significativamente por la mejora de conectividad comercial con el eje peruano.</p>
	Infraestructura industrial y servicios		Baja	Los puntos de acopio (combustibles) / producción (agropecuaria) no se encuentran en el área de influencia.

	Ámbito	Espacialidad	Sensibilidad	Explicación
	industriales			
Actividad productiva	Tenencia y uso de la tierra	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Centros poblados</li> </ul>	Baja	Predomina el sistema de propiedad privada tipo solar/finca no agrupadas; no se identifica tipo de propiedad comunal. En ambos casos no se presentan mayores casos de conflictos por titularidad de la tierra.
	Unidades de producción agropecuarias		Baja	Los UPAs del AISE se caracterizan por la baja productividad y baja tecnificación, concentradas en pequeñas unidades de hasta 5 ha que posibilita en trabajo familiar no remunerado. En la zona ya no es común las prácticas de sistemas de autoconsumo tipo bosquesino, chacras estacionales, recolección, reserva, caza/pesca.
	Empleo		Media	Los indicadores muestran una capacidad de absorción laboral baja, además no es un empleo de buenas condiciones (jornada de trabajo, estabilidad, salario beneficios, seguridad social), la mayoría trabaja en su finca, y se subestima el trabajo en el hogar. El empleo se caracteriza por concentrarse en el nivel primario, además de la poca profesionalización, con baja capacidad de ingreso. La estructura es homogénea y poco diversificada, que se concentra en actividades agropecuarias y de comercio.

Fuente: Consultora, julio 2019

El registro fotográfico se presenta en el Anexo 11, por sector:



Fotografía 28. Entrevista Encuesta Hogar, sector Bellavista

### 5.3.15. Impactos Sociales

#### 5.3.15.1. Identificación de impactos sociales

Una vez que se ha identificado la condición de la estructura socioeconómica, se puede realizar la identificación de impactos, para su posterior evaluación.

Para análisis de los factores socioeconómicos se utilizará la metodología de matriz de evaluación de impactos, en base al método de evaluación de impactos ambientales, a continuación, se detalla de forma general los ámbitos y criterios de análisis en la matriz de evaluación de impactos:

Tabla 44 Matriz de impactos – correlación Estructura/Proyecto

Ámbito	Identificación de Impactos	Variables	Descripción
<b>Demografía</b>	Inmigración temporal por trabajo y residencia Emigración por pérdida de calidad de vida Inmigración por mejora de movilidad intraregional Reducción de movilidad temporal de Grupos vulnerables	Número de hogares / personas Migración selectiva	Especialmente dado en migración temporal, normalmente dado por trabajo que genera la etapa de construcción La presencia de la operación podría aportar en la dinamización económica generando el retorno de oriundos de asentamientos poblados.
<b>Economía</b>	Dependencia de empleo/ingreso, con las actividades de construcción civil –operador/contratistas-, y servicios complementarios a estos. Efecto temporal del flujo dinero circulante Efectos en la condición del empleo y ocupación – calificada/no calificada – directa/indirecta Cambio de la estructura de la PEA, Abandono de la producción agropecuaria y subsistencia, sin traspaso a otra estructura económica – renta / salario / cuenta propia- Cambio del uso del suelo Conflictos por deudas sin saldar operador/contratista/prestador de servicios	Tasa Global de Participación Laboral Estructura de la PEA Ingreso/gasto Número de quejas de contratistas con cuentas por pagar Numero de conflictos por tipologías laboral / proveedores / servicios	Se entiende que, de existir efectos en aspectos laborales, serían indirectos, El circulante que generan estos proyectos hace que se instalan comercios para atender la demanda del personal de planta del proyecto
<b>Educación</b>	Exposición a accidentes de población escolares Reducción de movilidad de los grupos de educandos	número de accidentes vehiculares acceso a servicios básicos de centros educativos	Si bien es cierto la estructura de educación pública ha adquirido una condición de autonomía, en los sectores rurales los principales factores de exposición son las formas de movilidad y el rápido deterioro o funcionalidad de la infraestructura de

			servicios básicos, es por esto que la posibilidad de ocurrencia es reducida.
<b>Salud</b>	Efectos psicosomáticos, por la idea del deterioro del medio Exposición temporal a efectos de construcción civil -accidentes de tránsito-	Percepción del medio Morbilidad	Incidencia de material particulado en el ambiente, que puede tener efectos en cambio de frecuencias de morbilidad.
<b>Servicios básicos</b>	Interrupción de servicios Daño a predios y residencias	Número de daños, reparaciones o suspensiones de las redes de servicios básicos, incluido transporte	Especialmente las distancias entre unidades habitacionales del sector rural de la parroquia, genera la imposibilidad de acceso a redes públicas, las cuales son sustituidas por adecuaciones privadas, con alta vulnerabilidad por factores externos y/o deterioro. En los centros poblados existe mayor cobertura de servicios, aunque es deficiente en calidad.
<b>Socio organizativo</b>	Conflictos por negociación individual – indemnizaciones y liberación de predios Conflictos por suspensión de avance de obra Conflictos por procesos de transparencia y oportunidad al acceso de trabajo / servicios / proveedores locales	Número de acciones liberación tierras Número de acuerdos Reporte de PRC Número de conflictos por tipología	Los espacios de diálogo son los mecanismos utilizados por los organismos de representación de base, en este caso la unidad territorial interna del AID; a las que se adiciona se suman las formas de representación desde los gobiernos local (parroquia).  Existe una permanente necesidad de atender quejas y dar respuesta/gestión a los mismas, especialmente procurar niveles de oportunidad y transparencia

Fuente: La consultora, 2019.

### 5.3.15.2. Metodología de evaluación de impactos sociales

La relación causa - efecto, entre las actividades de la construcción de la vía Zumba y los componentes socioeconómicos, será valorada a través de un cuadro de doble entrada; correlacionando acciones que producen impacto, y factores ambientales. La identificación, valoración y descripción de los impactos sociales, se basó en la caracterización socioeconómica el área de influencia directa, del proyecto Vía Zumba, en función de la magnitud e importancia de cada impacto social, en los que se incluye ciertos criterios que han permitido una valoración de los impactos, en 4 categorías descritas a continuación:

- Impactos Altamente Significativos: son aquellos de carácter negativo, cuyo valor del impacto es mayor o igual a 7,0 y corresponden a las afectaciones irreversibles de elevada incidencia sobre el factor social, de extensión generalizada y de duración permanente.
- Impactos Significativos: son aquellos de carácter negativo, cuyo valor del impacto es menor a 7,0 pero mayor o igual a 4,5, cuyas características son: factibles de corrección, de extensión local y duración temporal.
- Impactos Poco significativos: corresponden a todos los impactos de carácter negativo, con valor del impacto menor a 4,5. Pertenecen a esta categoría los impactos capaces plenamente de corrección y por ende compensados durante la ejecución del PMA, pueden ser reversibles, de duración esporádica y con influencia puntual.

- Impactos Positivos: corresponden a los impactos de tipo benéfico, ventajoso, positivos o favorables producidos durante la ejecución del proyecto, y que contribuyen a impulsar el proyecto.

Tabla 45 Criterios de valoración de Impactos por ámbito

Probabilidad	Ponderado 0,25	Duración	Ponderado 0,25	Intensidad	Ponderado 0,25	Extensión	Ponderado 0,25	Magnitud	Ponderado 0,25
<b>Poco Probable</b>	2,5	Largo plazo	10	Baja	2,5	Focal	1	Alta	10
<b>Probable</b>	5	Mediano plazo	5	Media	5	Local	2,5	Media alta	7,5
<b>Cierto</b>	10	Corto plazo	2,5	Alta	10	Territorial	5	Media	5
		Coyuntural	1			Regional	10	Media baja	2,5
								Baja	1

Elaboración: Consultora, 2019

Naturaleza: los impactos son positivos o negativos, por su incidencia.

Probabilidad: Se entiende como el riesgo de ocurrencia del impacto y demuestra el grado de certidumbre en la aparición del mismo.

- Poco Probable: el impacto tiene una baja probabilidad de ocurrencia.
- Probable: el impacto tiene una media probabilidad de ocurrencia.
- Cierto: el impacto tiene una alta probabilidad de ocurrencia.

Duración: refiere a la temporalidad de permanecía del efecto del impacto en el ambiente.

- corto plazo: el tiempo que dure una actividad.
- mediano plazo: relacionado a la condición de reposición, natural o por remediación humana
- largo plazo: correlacionado al tiempo del ciclo de vida del proyecto
- coyuntural: una condición atemporal, en relaciones indirectas acumulativas en el territorio

Intensidad: las etapas y actividades que conlleva el ciclo de vida de un proyecto, especialmente en su fase de operación, incidir en los componentes de la estructura socioeconómica.

- Alto: si el impacto es inminente.
- Medio: si el efecto es verificable con acciones de monitoreo.
- Bajo: si el efecto es sutil, o casi imperceptible.

Extensión: Corresponde a la extensión espacial y geográfica del impacto con relación al área de estudio. La escala adoptada para la valoración fue la siguiente:

- Regional: si el efecto o impacto sale de los límites del área del proyecto
- local: si el efecto se concentra en los límites de área de influencia del proyecto

Puntual: si el efecto está limitado a un sitio específico.

### 5.3.15.3. Evaluación de impactos sociales

Interacción Causa – Efecto		Naturaleza	Características Del Impacto Ambiental				Importancia (Int)	Magnitud Del Impacto (Mag)	Valoración del Impacto	Altamente Significativos	Significativos	Poco significativo
Código Componente	Ámbito		Extensión (E)	Probabilidad (P)	Duración (D)	Intensidad (I)						
VÍA ZUMBA – LA BALSA	AISE1	Demografía	-	Territorial	Probable	Largo Plazo	Baja	6,3	Media Alta	5,6	1	
				5	5	10	5		5			
	AISE2	Salud	-	Local	Poco probable	Corto plazo	Media	3,1	Media Baja	2,8		1
				2,5	2,5	2,5	5		2,5			
	AISE3	Educación	-	Territorial	Poco probable	Corto plazo	Media	3,8	Media	4,3		1
				5	2,5	2,5	5		5			
	AISE4	Vivienda	-	Focal	Poco probable	Mediano Plazo	Baja	2,8	Baja	1,7		1
				1	2,5	5	2,5		1			
AISE5	Empleo / productividad	+	Territorial	Cierto	Corto plazo	Media	5,6	Media	5,3		1	
			5	10	2,5	5		5				
AISE6	Sitios de interés	-	Focal	Poco probable	Corto plazo	Baja	2,1	Baja	1,5		1	
			1	2,5	2,5	2,5		1				
AISE7	Organización social	-	Local	Cierto	Coyuntural	Media	4,6	Media Alta	5,9		1	
			2,5	10	1	5		7,5				
AISE8	territorio	+	Regional	Probable	Largo Plazo	Media	7,5	Media Baja	4,3		1	

Elaboración: consultora, 2019

## 5.4. PARTICIPACIÓN SOCIAL

La participación social del proyecto se realizó en dos (2) fases:

### PRIMERA FASE:

Esta fase se realizó al inicio del estudio del proyecto vial, se concentró en reuniones informativas orientadas a la población asentada en el área de influencia directa del proyecto y los potenciales afectados por el mismo.

En este proceso de consulta pública o participación social, se realizó una descripción de los participantes y de cada una de las opiniones vertidas en los seis sectores significativos del área de influencia directa social, por lo tanto, la participación de la población se resume en 162 asistentes de los cuales 54 corresponden a mujeres y 108 a hombres, de la recolección de opiniones y observaciones por parte de la población se obtuvo un total de 29 intervenciones de las cuales 3 corresponden a mujeres y 26 a hombres, las opiniones manifestadas por los pobladores se resumen en conocer las características del proyecto, proceso de indemnizaciones, proceso de relaciones comunitarias, preocupaciones por impacto por vibraciones y finalmente los pobladores expresan la necesidad de que se inicien las obras del proyecto vial lo más pronto posible, los medios de verificación como informe, registros fotográficos, actas y registros de asistencias se muestran en el Anexo 8.

### SEGUNDA FASE:

Esta fase se realizó con la presentación del borrador del estudio de impacto ambiental, el informe, sistematiza lo alcanzado en las tres reuniones informativas desarrolladas por el MTOP en coordinación con la Unidad Socioambiental de la Subsecretaría Zonal 7, Dirección de Gestión Socio Ambiental y la empresa Consultora Cordero, responsable de los estudios del proyecto; y, Consultores del BID quienes apoyaron en la programación y desarrollo de dichos eventos que se describe a continuación. Ver Anexo 8.

### DATOS GENERALES.

<b>SEGUNDO PROCESO</b>	Aplicación de los mecanismos de participación social, por medio de reuniones informativas del proyecto Rehabilitación, Rectificación y Mejoramiento del IV eje vial, tramo II: Bellavista-Zumba-La Balsa.
<b>FECHAS Y LUGARES DEL PROCESO</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Viernes 13 de septiembre de 2019 a las 18:00 en el Salón Social del GAD Municipal del cantón Zumba.</li><li>• Sábado 14 de septiembre de 2019 a las 14:00 en el Salón del GAD parroquial de El Chorro.</li><li>• Sábado 14 de septiembre de 2019 a las 17:00 en la Casa Comunal del barrio El progreso.</li></ul>
<b>Alcance del proyecto:</b> El alcance de la intervención del proyecto es de rehabilitación, rectificación y mejoramiento del trazado del Eje Vial IV, Tramo II: Bellavista-Zumba-La Balsa de 52.00 Km. de longitud aproximada, mismo que inicia en la población de Bellavista hasta conectarse con el puente internacional ubicado en el sector de La Balsa, límite con el vecino país de Perú.	

El proceso de consulta, segundo evento, se realizó a través de reuniones informativas programadas y coordinadas entre el Ministerio de Transporte y Obras Públicas, la empresa contratada para realizar los estudios

técnicos integrales de la vía, Consultora Cordero y Autoridades Locales, considerando para ello elementos claves para el desarrollo y ejecución de los mismos, acorde a lo establecido en la normativa ambiental vigente sobre los mecanismos de participación social, con información complementaria a lo expuesto en el primer evento en base a las directrices del Banco Interamericano de Desarrollo relacionadas a los procesos de consultas públicas.

El objetivo fue Informar a las poblaciones, organizaciones y autoridades locales sobre la actualización de los estudios técnicos para la Rehabilitación, Rectificación y Mejoramiento del proyecto: Eje Vial IV, Tramo II: BELLAVISTA – ZUMBA – LA Balsa, ubicado en la provincia de Zamora Chinchipe y los potenciales impactos ambientales y sociales.

El proceso de consulta pública o participación social, se centró en la ejecución de un mecanismo de participación ciudadana, que el Ministerio del Ambiente del Ecuador y las políticas del Banco Interamericano de Desarrollo BID posee en su marco normativo respecto de los procesos de socialización (Consulta Pública), con el objeto dar a conocer la actualización de los estudios de proyecto Rehabilitación, Rectificación y Mejoramiento del Eje Vial IV, Tramo II: Bellavista-Zumba-La Balsa, complementándose con la recepción de opiniones y observaciones de los grupos de interés que habitan en el área influencia directa social del proyecto para que contribuya a la sostenibilidad general del mismo, al desarrollo de confianza, al sentido de propiedad de los habitantes, a potenciar los impactos positivos y a la reducción de los impactos negativos de los componentes social y ambiental.

## **MECANISMO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA.**

El mecanismo de participación social (Consulta Pública) establecido para los eventos fueron las reuniones informativas programadas y realizadas en cada uno de los sectores representativos (poblaciones) las que fueron dirigidas y realizadas por el equipo consultor (socio-ambiental) de la consultora Cordero y el MTOP. La reunión informativa tuvo por objeto, informar a la población que habita el área de influencia directa del proyecto, en la que de manera didáctica y adaptada a las condiciones socioculturales locales se hizo conocer sobre el alcance de la intervención del proyecto y los posibles impactos socio-ambientales que por efecto de las actividades constructivas podrían producirse. Por otra parte, en la asamblea se consideró un espacio de diálogo, donde la población que asistió expresó sus inquietudes y realizó observaciones y opiniones en su ámbito. El consultor recopiló cada una de las inquietudes, observaciones y opiniones generadas por parte de la comunidad, aspectos que son parte de los resultados del presente informe.

## **MOMENTO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA.**

Una vez que la coordinación definió los actores sociales y el área de influencia directa social, se estableció un cronograma de fechas y horas en las que se ejecutaron las reuniones informativas de consulta pública o participación ciudadana. El cronograma que ejecutó la consultora Cordero y el MTOP se detalla en el siguiente cuadro:

<b>SECTOR</b>	<b>FECHA DE CONVOCATORIA</b>	<b>LUGAR</b>	<b>HORA</b>
Zumba	13 de septiembre de 2019	Salón del Gobierno Autónomo Descentralizado de Chinchipe	18:00
El Chorro	14 de septiembre de 2019	Salón del Gobierno Autónomo Descentralizado parroquial de El Chorro	14:00
El Progreso	14 de septiembre de 2019	Escuela del sector	17:00

Fuente: MTOP – BID, 2019

La coordinación estableció que, dentro del proceso de ejecución de las reuniones informativas de consulta pública o participación social, las partes que participaron fueron:

- Representantes del Ministerio de Transporte y Obras Públicas:
- Dirección Distrital de Transporte y Obras Públicas MTOP de la provincia de Zamora.
- Representante del Subsecretaría Zonal 7 - MTOP.
- El grupo de técnicos de la Consultora Cordero.
- Representante del Banco Interamericano de Desarrollo BID.
- Representante de la Consultora WALSH.

## DEFINICIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA.

El área de influencia directa social se relaciona con la población que podría ser afectada de manera directa sobre la realización del proyecto de infraestructura vial, así como de los posibles impactos socio ambientales que resulten de la interacción del contexto social con los elementos del proyecto vial. Los sectores (Centros Poblados) definidos para realizar la consulta pública o participación social son las que se detallan a continuación:

- Zumba.
- El Progreso.
- El Chorro.

## MEDIOS DE CONVOCATORIA.

Los medios de convocatoria fueron los siguientes:

- Cartas de invitación (oficios)
- Carteles informativos
- Perifoneo

## RESULTADOS DEL PROCESO DE CONSULTA PÚBLICA O PARTICIPACIÓN SOCIAL.

### • Reunión de Socialización (Consulta Pública) en la ciudad de Zumba.

De manera general la participación de la población del área de influencia directa social con respecto a la reunión efectuada en la ciudad de Zumba, se resume en:

**Tabla 1.** Participación por género de la población del área de influencia directa del proyecto.

Comunidad	Suma de Hombres	Suma de Mujeres	TOTAL
Zumba	68	29	97

**Fuente:** Reuniones informativas, 2019

Un aspecto importante considerado por la consultora es que se pudo recoger las opiniones, sugerencias e inquietudes de la población que habitan el área de influencia directa, en un total de 10 intervenciones.

- **Orden del día.**

Se dio inicio a la Presentación Pública, la cual se desarrolló de acuerdo al siguiente orden del día:

- Apertura de la Reunión – Comunicador Social MTOP Ing. Franco Rodríguez.
- Intervención del Representante del MTOP – Lcda. Marcia Vizúete.
- Intervención del Representante del GAD Municipal de Chinchipe - Sra. Yuli Núñez.
- Presentación de la Actualización de los Diseños y del Estudio de Impacto Ambiental - Ing. Willan Betancourt e Ing. Magaly Castillo.
- Foro de diálogo, participación y respuesta a las observaciones de los asistentes.
- Firma del Acta de la Reunión Informativa.
- Cierre de la Reunión – Comunicador Social MTOP Ing. Franco Rodríguez.

#### ● Reunión de Socialización (Consulta Pública) en la población de El Chorro.

De manera general la participación de la población del área de influencia directa social con respecto a la reunión efectuada en la cabecera parroquial de El Chorro, específicamente en el Salón de la Junta parroquial, se resume en:

**Tabla 2.** Participación por género de la población de El Chorro.

Comunidad	Suma de Hombres	Suma de Mujeres	TOTAL
El Chorro	26	13	39

**Fuente:** Reuniones informativas, 2019

Un aspecto importante considerado por la consultora es que se pudo recoger las opiniones y observaciones de la población que habitan el área de influencia directa, en un total de 25 intervenciones.

#### ● Orden del día.

Se dio inicio a la Presentación Pública, la cual se desarrolló de acuerdo al siguiente orden del día:

- Apertura de la Reunión – Comunicador Social MTOP Ing. Franco Rodríguez.
- Intervención del Representante del MTOP – Lcda. Marcia Vizúete.
- Intervención del Representante del GAD parroquial de El Chorro - Sr. Rodrigo Encalada.
- Presentación de la Actualización de los Diseños y del Estudio de Impacto Ambiental - Ing. Willan Betancourt e Ing. Magaly Castillo.
- Foro de diálogo, participación y respuesta a las observaciones de los asistentes.
- Firma del Acta de la Reunión Informativa.
- Cierre de la Reunión – Comunicador Social MTOP Ing. Franco Rodríguez.

#### ● Reunión de Socialización (Consulta Pública) en la población de El Progreso.

De manera general la participación de la población del área de influencia directa social con respecto a la reunión efectuada en el poblado de El Progreso, específicamente en la escuela del sector, se resume en:

**Tabla 3.** Participación por género de la población de El Progreso.

Comunidad	Suma de Hombres	Suma de Mujeres	TOTAL
El Chorro	21	9	30

**Fuente:** Reuniones informativas, 2019

Un aspecto importante considerado por la consultora es que se pudo recoger las opiniones y observaciones de la población que habitan el área de influencia directa, en un total de 28 intervenciones.

#### ● Orden del día.

Se dio inicio a la Presentación Pública, la cual se desarrolló de acuerdo al siguiente orden del día:

- Apertura de la Reunión – Comunicador Social MTOP Ing. Franco Rodríguez.
- Intervención del Representante del MTOP ZAMORA – .
- Presentación de la Actualización de los Diseños y del Estudio de Impacto Ambiental - Ing. Willan Betancourt e Ing. Magaly Castillo.
- Foro de diálogo, participación y respuesta a las observaciones de los asistentes.
- Firma del Acta de la Reunión Informativa.
- Cierre de la Reunión – Comunicador Social MTOP Ing. Franco Rodríguez.

## IDENTIFICACION DE POSIBLES CONFLICTOS SOCIO-AMBIENTALES.

Tabla 4. Análisis de Conflictos Socioambientales.

Conflicto Identificado: Existente o Posible	Propuesta de Solución
1.- Durante el proceso de participación social <b>No</b> se evidenciaron expresiones relacionadas con conflictos sociales o socioambientales en torno al proyecto o al estudio ambiental realizado.	1.- Al no existir posiciones respecto de posibles conflictos socio-ambientales, no existen recomendaciones al respecto.

## CONCLUSIONES.

- Los eventos de Socialización del proyecto (Consulta Pública) realizados por el Ministerio de Transporte y Obras Públicas, para el proyecto de la Rehabilitación, Rectificación y Mejoramiento del Eje Vial IV, Tramo II: Bellavista-Zumba-La Balsa, cumplió con el objetivo de exponer el proyecto vial a ejecutar, el contenido del estudio de impacto ambiental con sus planes, programas y medidas socio ambientales para prevenir, mitigar y/o compensar los impactos que generará el proyecto; y, recoger los criterios, expectativas, observaciones, e inquietudes de la población asentada en el área de influencia socio ambiental directa, para incorporar a la gestión ambiental del estudio ambiental que se está elaborando.
- Durante el desarrollo de las reuniones informativas se contó con la presencia de un total de 166 personas en los tres sectores definidos dentro del área de influencia socio-ambiental directa del proyecto de infraestructura vial, de los cuales 51 corresponden a mujeres y 115 a hombres, considerando así la equidad de género.
- Dentro de los espacios establecidos en las reuniones informativas para emitir comentarios, inquietudes, observaciones, etc., existieron participaciones importantes de los pobladores de todos los sectores del área de influencia socio ambiental directa del proyecto.
- La realización de las reuniones informativas contribuyó a generar una confianza y un sentido de propiedad de los habitantes con respecto al proyecto de infraestructura vial que va a desarrollar el Ministerio de Transporte y Obras Públicas, además consideró algunos aspectos que podrían generar impactos el proyecto, los mismos que a través de un análisis se lograría reducir, minimizar, eliminar, mitigar o compensar dichos impactos, haciendo más compatible la ejecución del proyecto con el componente socio ambiental.
- En relación al cumplimiento de los objetivos del Proceso de Participación Social: se puede establecer que se cumplieron con los objetivos establecidos, de esta manera: se identificó a todos los actores

relacionados con el proyecto, se invitó a los actores, las personas asistentes tuvieron un carácter de representatividad, emitieron criterios y observaciones referentes al EIA y al proyecto.

- En relación a los resultados del proceso: las principales inquietudes expuestas por los asistentes a la presentación pública del Estudio Ambiental se enfocaron en torno a aspectos técnicos y operativos del proyecto: diseño o trazado del eje vial e indemnizaciones del proyecto, consideración de trabajo para la mano de obra local, presentación y sistematización de actividades en un solo Plan, inicio y presupuesto de la Obra.

## RECOMENDACIONES.

- Las opiniones e inquietudes expresadas por los asistentes a las reuniones informativas, serán analizadas y consideradas para la complementación del Estudio de Impacto Ambiental y el Plan de Gestión Ambiental y Social aplicable al proyecto.
- Los medios de verificación y evidencias del desarrollo de la Consulta Pública – Reuniones Informativas mediante las que se socializó el proyecto: Eje Vial IV, Tramo II: BELLAVISTA – ZUMBA – LA BALSA, constan en el capítulo correspondiente del presente informe, mismos que se anexarán al Estudio de Impacto Ambiental definitivo del proyecto.

## 5.5. ANALISIS DE RIESGOS

### 5.5.1. Riesgos Exógenos

Los Riesgos Fenómenos naturales de origen geológico, hidrológico y atmosférico tales como terremotos, movimientos en masa, inundaciones, etc., representan un peligro latente que bien puede considerarse como una amenaza para el desarrollo social y económico del cantón Chinchipe. El cantón presenta un relieve caracterizado por alturas entre 680 msnm en el fondo de los valles y 3840 msnm en los páramos. En el PDyOT del cantón Chinchipe, se establece que se realizó una evaluación cualitativa basada en la documentación existente, en la opinión del experto y en las observaciones realizadas en recorridos por varios sitios del cantón.

- **Evaluación de las amenazas.**

En esta sección se realizó una identificación y delimitación de las áreas expuestas a amenazas naturales y socio naturales en el cantón Chinchipe, basadas en peligros volcánicos, zonas propensas a deslizamientos, sismos, tsunamis, fallas geológicas, etc. Con esta información se procedió a la elaboración de mapas de eventos potenciales en función del período de registro y de las características de la amenaza tales como su intensidad, peligrosidad y extensión probables

Realizando el análisis de las principales amenazas naturales en el Cantón Chinchipe, consideramos como el más importante el fenómeno de inestabilidad de laderas definido como movimiento de masas, ya sea de rocas o tierra por las elevadas pendientes bajo influencia directa de la gravedad. Otro problema muy importante son los asentamientos en la parroquia El Chorro, causada por filtraciones del agua de las lagunas ubicadas cerca de la población. (PDyOT Chinchipe 2015)

### Amenazas naturales

En la siguiente matriz se realiza de la descripción de las amenazas naturales antrópicas:

**Cuadro 34.** Matriz para descripción de amenazas naturales y antrópicas

Amenazas Naturales	Ubicación	Ocurrencia
Volcánica	En ningún punto del cantón	Nula

Terremotos	En ningún punto del cantón Chinchipe.	Baja
Tsunami	En ningún punto del cantón Chinchipe.	Nula
Sequía	En ningún punto del cantón Chinchipe.	Nula
Helada	Partes altas, en los paramos	Baja
Deslizamientos y derrumbes	En la mayor parte del cantón Chinchipe.	Alta
Fallas geológicas	Centro y este del cantón	Alta

Fuente. PDyOT Chinchipe 2015

Como se observa en el cuadro anterior, las amenazas naturales que se identificaron en el cantón Chinchipe corresponden básicamente deslizamientos y derrumbes, y la ubicación de fallas geológicas.

### **Amenazas Geológicas**

#### **Fallas Geológicas**

En el cantón Chinchipe la falla geológica identificada más importante constituye la denominada Falla Cosanga, la cual tiene una dirección NNE – SSW, cuya morfología indica una actividad reciente de tipo transcurrentes e inversa. Esta falla geológica en el Ecuador viene desde el sector La Bonita en el cantón Carchi y atraviesa todo el país hasta Chinchipe, y se da debido al movimiento de la Placa de Nazca respecto a la Placa Sudamericana con dirección NE, y el desplazamiento del bloque andino con dirección N con respecto a Sudamérica. En el cantón Chinchipe, esta falla geológica podría estar originando problemas en algunas carreteras, como la que conduce hacia San Andrés. A más de esta, en la parte oeste del cantón, existen dos fallas locales que también podrían estar provocando problemas de deslizamientos. (PDyOT Chinchipe 2015).

#### **Sísmicas**

De acuerdo al mapa de nivel de amenazas sísmicas, Chinchipe se encuentra en el Nivel bajo a medio. El peligro sísmico está caracterizado por intensidades máximas de VI en la escala de Mercalli o menos (datos de sismicidad histórica muy restringidos en la zona), epicentros cercanos con magnitudes entre 4 y 5 y tres nidos de alta sismicidad. Un nido ubicado bajo la zona de El Puyo (1,5 grados sur; 77,7 grados oeste) y otros dos en la parte norte del Perú (4 grados sur, 81 grados oeste y 5,5 grados sur, 77grados oeste) (Ministerio de Energía y Minas del Ecuador-Departamento de Desarrollo Regional y Medio Ambiente de la OEA, 1993. Análisis de vulnerabilidad del sector energético a las amenazas naturales). (PDyOT Chinchipe 2015).

#### **Deslizamientos y Derrumbes.**

Los deslizamientos que se dan en el cantón Chinchipe tienen varias razones para que sucedan; entre ellas es el tipo de rocas y suelos; la topografía (lugares montañosos con pendientes fuertes); También puede ser por la cantidad de lluvia en el sitio. Otra razón y la más importante son por la actividad humana, especialmente en terrenos deforestados, falta de canalización de aguas, o construcciones de casas en terrenos con problemas geográficos y no autorizados. En el cantón Chinchipe se han identificado 6 áreas de derrumbes, las cuales se ubican en la parte central del cantón, precisamente en los terrenos en donde se asientan centros poblados como Zumba, Guadual, Moyuchi, La Balsa, Las Cochabambas y La Libertad, (PDyOT Chinchipe 2015).

#### **Cuadro 35. Frecuencia**

<b>CODIGO</b>	<b>X_UTM</b>	<b>Y_UTM</b>	<b>LOCALIDAD</b>	<b>TIPO DE MOVIMIENTO</b>	<b>REFERENCIA</b>	<b>FUENTE</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Frecuencia</b>
Z.049	707361.08	9453670.54	Cuenca Río Blanco	No definido	1.1. Zumba, #59, 1979		56.30%	media
Z.003	701817.81	9454791.87	Cuenca Río Blanco	No definido	1.1. Zumba, #59, 1979		83.91%	alta
Z.048	707367.28	9455882.50	Cuenca Río Blanco	No definido	1.1. Zumba, #59, 1979		71.76%	media
Z.021	708485.91	9459197.34	Cuenca Río Mayo	No definido	2.1.13. Sitio M-4 Aprovechamiento El Chorro, Esc. 1:60000		50.15%	media
Z.047	707376.55	9459200.43	Cuenca Río Blanco	No definido	1.1. Zumba, #59, 1979		81.47%	alta
Z.022	710707.77	9460297.09	Cuenca Río Mayo	No definido	2.1.13. Sitio I-2 Esc. 1:60000		71.76%	media
Z.019	708489.00	9460303.32	Cuenca Río Mayo	No definido	2.1.13. Sitio M-4 Aprovechamiento El Chorro, Esc. 1:60000		40.33%	media
Z.020	708489.00	9460303.32	Cuenca Río Mayo	No definido	2.1.13. Sitio M-4 Aprovechamiento El Chorro, Esc. 1:60000		55.12%	media
L-Z.D.104	707382.00	9461412.00	Vía Loja-Yangana-Zumba km 8+800 a 9+000 Sector cuello de (Cajanuma)	Derrumbe	"El Comercio", 13/03/84, B4		93.75%	alta
Z.004	707382.69	9461412.39	Zumba	No definido	1.1. Zumba, #59, 1979		82.20%	alta
E-56	699724.00	9461645.00	Zumba	Deslizamiento Traslacional	E. Ibadango-mapa SUR	INIGEMM	68.36%	media
Z.017	707385.75	9462518.36	Zumba	No definido	2.1.13. Sitio M-4 Aprovechamiento El Chorro, Esc. 1:60000		55.56%	media
Z.018	707388.81	9463624.34	Zumba	No definido	2.1.13. Sitio M-4 Aprovechamiento El Chorro, Esc. 1:60000		16.67%	baja
E-48	705123.00	9464094.00	Zumba	Caída de rocas	E. Ibadango-mapa SUR	INIGEMM	41.38%	media

Z.016	707391.86	9464730.32	Zumba	No definido	2.1.13. Sitio M-4 Aprovechamiento El Chorro, Esc. 1:60000		15.97%	baja
E-59	695803.00	9464819.00	Zumba	Deslizamiento Traslacional	E. Ibadango-mapa SUR	INIGEMM	83.22%	alta
E60	695299.00	9465050.00	Zumba	Deslizamiento Traslacional	E. Ibadango-mapa SUR	INIGEMM	83.22%	alta
E-62	691077.00	9466496.00	Laguna Cox	Deslizamiento Traslacional	E. Ibadango-mapa SUR	INIGEMM	86.65%	alta
Z.002	705179.01	9466948.32	Río Isimanchi	No definido	1.1. Zumba, #59, 1979		43.75%	media
Z.023	699631.80	9466963.18	Río Isimanchi M.I.	No definido	2.1.13. Sitio I-2 Esc. 1:60000		19.00%	baja
Z.024	704072.54	9468057.28	Río Isimanchi M.D.	No definido	2.1.13. Sitio I-2 Esc. 1:60000		10.00%	baja
31	709527.00	9468570.00	Río Mayo	Deslizamiento Traslacional	E. Ibadango-mapa SUR	INIGEMM	80.62%	alta
29	708655.00	9475500.00	Río Mayo	Flujo de Escombros	E. Ibadango-mapa SUR	INIGEMM	80.62%	alta

Fuente: La consultora, 2019

## ***Amenazas Hidro-meteorológicas***

### **Erosión hídrica**

La erosión constituye la eliminación del material del suelo al ser disgregado, arrancado y transportado, a medida que va quedando en la superficie. Los principales agentes erosivos son el agua y el viento provocado la erosión hídrica y eólica respectivamente. Debido a la topografía irregular del terreno este tipo de erosión, es recurrente en el cantón y ha causado que la capacidad del suelo se vea disminuida causando problemas en el campo agrícola.

### **Inundaciones**

El peligro por inundaciones y crecidas se ubica principalmente en los ríos Mayo e Isimanchi, durante la estación invernal o periodos de lluvias excepcionales. En la zona se estima una precipitación anual de 2700 mm y una lluvia diaria que puede sobrepasar 60 mm. Estos ríos han desbordado sus cauces en anteriores ocasiones, provocando inundación a las propiedades ubicadas en las riveras.

### ***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 Naturales**

- Terremotos o sismos
- Helada
- Deslizamientos y derrumbes
- Fallas geológicas

Los riesgos de nivel Alto corresponden a deslizamientos, derrumbes y a fallas geológicas, las cuales se producen en temporadas de lluvias principalmente.

Los Riesgos de nivel bajo correspondieron a los terremotos y heladas. (POyOT Chinchipe 2015).

Tanto en la fase de Construcción, así como de Operación, las amenazas y riesgos giran alrededor de los fenómenos naturales, esto definitivamente porque el proyecto vial se desarrolla por una, zona donde las condiciones climáticas, las fallas geológicas, los deslizamientos y taludes afectan a la vía existente, principalmente en el sector desde Bellavista hasta Progreso.

#### **Evaluación del riesgo**

El riesgo, “es la probabilidad que se presente un nivel de consecuencias económicas, sociales o ambientales en un sitio particular y durante un período de tiempo definido. Se obtiene relacionando la amenaza con la vulnerabilidad de los elementos expuestos”.

**Cuadro 36.** Evaluación de riesgos exógenos.

EVALUACIÓN DE RIESGOS		EVALUACIÓN CUANTITATIVA		
RIESGO	SUBTIPO	PROBABILIDAD	CONSECUENCIA	EVALUACION
Sismos y terremotos	Físico	C	I	ALTO
Heladas	Físico	C	IV	BAJO
Deslizamientos y derrumbes	Físico	B	II	ALTO
Fallas geológicas	Físico	B	II	ALTO

FUENTE: Equipo Consultor 2019

La distribución geográfica, frecuencia e intensidad de las amenazas naturales y la vulnerabilidad de los elementos considerados como críticos, donde se incluyen la población, infraestructura y actividades económicas, hace que en los espacios donde confluyen estas dos condiciones, el riesgo de desastres esté en aumento. Por lo tanto, los esfuerzos para mejorar la calidad de vida de la población, reducir los niveles de pobreza e inequidad, así como, el fortalecimiento de la infraestructura y funcionalidad espacial, se verán seriamente comprometidos.

A diferencia del proceso para el análisis de la amenaza/peligro, que involucra el tipo, extensión del fenómeno y su permanencia en el tiempo, el riesgo incorpora la dimensión social, económica, ambiental e infraestructura; sin embargo, tanto la amenaza como el riesgo conservan el carácter de probabilidad e incertidumbre.

### 5.5.2. Riesgos Endógenos

Se evaluaron 5 actividades previstas en la construcción de la vía y propensas de riesgos de afectación al entorno social y ambiental:

- Derrame de combustibles
- Incendios
- Explosiones
- Accidentes de tránsito
- Accidentes laborales

#### *Evaluación de riesgos*

A continuación, se procede a evaluar los riesgos endógenos conforme la metodología descrita para el análisis de estos riesgos.

**Cuadro 37.** Nivel de Probabilidad

NIVEL DE PROBABILIDAD			
RIESGO	NIVEL DE DEFICIENCIA	NIVEL DE EXPOSICIÓN	EVALUACION
Derrame de combustibles	6	2	MEDIA (12)
Incendios	2	1	BAJO (2)
Explosiones	6	2	MEDIA (12)
Accidentes de tránsito	6	2	MEDIA (12)
Accidentes laborales	6	2	MEDIA (12)

Fuente: Equipo Consultor 2019

En el cuadro 36. Se obtuvo que la evaluación de riesgos a nivel de probabilidad, nos da un total de tres riesgos tienen un valor de MEDIA como es derrames de combustibles, explosiones, accidentes de tránsito y accidentes laborales; y, solamente el riesgo Incendios obtienen un valor de bajo.

**Cuadro 38.** Nivel de Consecuencia

<b>NIVEL DE CONSECUENCIAS</b>		
<b>RIESGO</b>	<b>EVALUACION</b>	<b>NIVEL DE CONSECUENCIA</b>
Derrame de combustibles	10	LEVE
Incendios	100	CATASTROFICO
Explosiones	100	CATASTROFICO
Accidentes de tránsito	60	MUY GRAVE
Accidentes laborales	100	CATASTROFICO

Fuente: Equipo Consultor 2019

En el cuadro anterior se observa que los riesgos como accidentes laborales, explosiones e incendios obtienen una evaluación de consecuencias de catastrófico, ya que en el momento del análisis se toma mayor relevancia cuando los daños se enfocan en la afectación humana, en cambio que el riesgo de accidentes de tránsito obtiene un valor de muy grave; y, un riesgo como es de derrame de combustible presenta un valor de leve.

**Cuadro 39.** Nivel de Riesgos

<b>NIVEL DE RIESGO Y NIVEL DE INTERVENCIÓN</b>				
<b>RIESGO</b>	<b>NIVEL DE PROBABILIDAD</b>	<b>NIVEL DE CONSECUENCIA</b>	<b>EVALUACION</b>	<b>Nivel De intervención</b>
Derrame de combustibles	12	10	(120)	III
Incendios	2	100	200	II
Explosiones	12	100	1200	I
Accidentes de tránsito	12	60	720	I
Accidentes laborales	12	100	1200	I

Fuente: Equipo Consultor 2019

En la fase de Construcción se han identificado como riesgos de Situación crítica a los siguientes riesgos: accidentes laborales, accidentes de tránsito y Explosiones, mientras que el riesgo derrames de combustibles presenta un valor de riesgo de nivel mejorar, mientras que para el riesgo incendio, se lo califica como Nivel corregir.

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.

## **5.6. PASIVOS AMBIENTALES.**

Se presenta el resultado de la identificación de los pasivos ambientales que se han identificado a lo largo del trayecto vial existente, mediante trabajo de campo se identificó y registró cada impacto, considerado como pasivo ambiental, registrándose en una ficha individual.

Una vez identificados y caracterizados los pasivos ambientales en el campo, se realizó la codificación y clasificación de cada uno de los pasivos (Cuadro 37).

### 5.6.1. Evaluación de Pasivos Ambientales

Se identificó un total de 20 pasivos ambientales en el proyecto, los cuales se hallan registrados en 20 fichas individuales que forman parte del presente capítulo. Ver Anexo 1. Mapa 15 y 16. Pasivos Ambientales

De este total, 12 pasivos que representan el (60%) fueron catalogados como pasivos ambientales críticos, tomando como base los análisis cualitativos, el grado de impacto que se prevé causarán a la infraestructura de la vía o a sus usuarios, y el restos de pasivos que son 8 (40%) corresponden a la categoría de No críticos (Cuadro 37)

Se calificó como pasivos críticos a aquellos que, juzgados en el sitio por el equipo consultor, presentaron todas o la mayoría de las siguientes características:

- Localización En áreas sensibles
- Área de afectación > a 30 metros
- Duración Indefinida
- Urgencia de intervención Inmediata.

**Cuadro 40.** Listado de pasivos ambientales identificados para el EsIA.

MEDIO	CATEGORIA	NUMERO DE FICHA	DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN GEOGRÁFICA		GATEGORIZACIÓN	
				X	Y	CRÍTICO	NO CRÍTICO
FÍSICO	Geodinámico	1	Derrumbe	708494	9451582		X
	Geodinámico	2	Derrumbe	708572	9452419		X
	Suelo	3	Extracción de pétreos	710426	9454493	X	
	Geodinámico	4	Derrumbe	710356	9454449		X
	Geodinámico	5	Derrumbe	709914	9454597	X	
	Geodinámico	6	Deslizamiento	709919	9454688	X	
	HIDROLÓGICO	7	Calidad del agua quebrada Ungachi	709587	9454953	X	
	Suelo	8	Extracción de pétreos	709056	9459206	X	
	Suelo	9	Bote lateral	708939	9468985		X
	Geodinámico	10	Deslizamiento	708924	9469076	X	
	Geodinámico y suelo	11	Derrumbe y bote lateral de material	708929	9469105	X	
	Suelo	12	Bote lateral	708911	9469897		X
	Geodinámico	13	Derrumbe	709321	9470640		X
	Geodinámico	14	Deslizamiento	709051	9470804	X	
	Geodinámico	15	Derrumbe	709287	9470920	X	
	Geodinámico	16	Derrumbe	709592	9471250		X
	Suelo	17	Bote lateral de material	709476	9472798	X	
	Geodinámico	18	Derrumbe	708750	9471875		X
	Suelo	19	Bote lateral de material	708866	9472452	X	
	Suelo	20	Extracción de material pétreo	708469	9465584	X	

**Elaboración:** Equipo Consultor, 2019.

## 5.6.2. Categorización de Pasivos Ambientales Identificados

En el presente capítulo, se incluye el catálogo de Fichas de Pasivos Ambientales preparadas para cada uno de ellos. La totalidad de estos pasivos ambientales señalados, deben ser revisados antes del inicio de las obras de rehabilitación vial por el Contratista de la obra y el Fiscalizador, en coordinación con los funcionarios del MTOP.

De todas maneras, en el Cuadro 48, se describen aquellos pasivos categorizados como Críticos, donde desde el punto de vista ambiental, se plantean algunas soluciones para su atención, Sin embargo, los pasivos en general, deben ser revisados y atendidos de manera prioritaria, al inicio de las actividades constructivas. Ver Anexo 9.

## 5.7. ARQUEOLOGIA

A continuación, se presentan los resultados obtenidos durante el reconocimiento arqueológico realizado sobre los tres tramos de estudio.

### **TRAMO 01: VÍA (BELLAVISTA-PROGRESO). ABSCISA INICIAL 0+000 HASTA LA 11+000**

Este tramo vial no presenta rasgos o evidencias culturales, debido a que el proceso constructivo de la vía implica ensanchamiento de 7 metros, hacia el talud construido en la vía, por lo que se sugiere realizar un monitoreo arqueológico en la etapa constructiva de este tramo.

### **TRAMO 02: VÍA (PROGRESO-ZUMBA). ABSCISA INICIAL 11+001 HASTA LA 28+500.**

#### **VARIANTE: PROGRESO –LA CIDRA**

En este tramo correspondiente al estudio de la variante Progreso-La Cidra, se registraron 2 sitios arqueológicos, en terrazas naturales, pero modificadas por acciones antrópicas para áreas de viviendas y cultivos; estos sitios tendrán un impacto directo, se requerirá monitoreo y si es posible rescate arqueológico en el proceso constructivo de la apertura vial.

### **TRAMO 03: VÍA (ZUMBA – LA Balsa). ABSCISA INICIAL 28+600 HASTA LA 52+000. VARIANTES: (ZUMBA-QUEBRADA LA HUACA) (CHORRO-LA Balsa)**

En este tramo prospectado se encontraron 3 sitios arqueológicos (E003-E004-E005), situados sobre terracerías naturales, pero alteradas antropicamente para áreas de viviendas y cultivos; aunque es importante recalcar la presencia de estas, situadas sobre cimas semicirculares con superficie plana, que presentaron restos cerámicos no diagnósticos con características burdas y pasta gruesa, contextualmente asociado con material lítico, como lascas. Cabe indicar que al momento del reconocimiento se logró constatar que los sitios registrados se encuentran desforestado, y usados como potreros, con una superficie impactada de más del 40 %, presentando aproximadamente una alteración de 40 cm entre capa vegetal y suelo cultural.

La prospección arqueológica desarrollada sobre las alternativas viales referentes a las variantes, nos revelo la existencia de sitios complejos compuestos por geo formas modificadas. No obstante, la presencia de material **NO DIAGNÓSTICO**, impidió la determinación de una posible filiación cultural.

El informe de Prospección Arqueológica se adjunta en el Anexo 10.

## CAPITULO VI. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

### 6.1. INTRODUCCIÓN

Considerando las evaluaciones de impacto ambiental como un eje importante para el correcto desarrollo de las actividades de un proyecto o empresa es necesario evaluar los impactos de las acciones de desarrollo de mayor nivel, como es el caso de planes, programas y políticas (es lo que actualmente se conoce como evaluación ambiental estratégica).

La evaluación de impacto ambiental de esos niveles son necesariamente generales, de alta cobertura y pueden complementarse por evaluaciones más detalladas a nivel de proyectos, por ejemplo el movimiento de tierras para la construcción de distintos proyectos puede originar efectos muchas de las veces irreversibles que pueden alcanzar grandes dimensiones y afectar aguas superficiales como a pequeños acuíferos; a través de la evaluación de impactos, permite verificar los componentes físicos, biológicos y socioeconómicos que se verían o tienen probabilidad de ser afectados por las diferentes actividades de ejecución de un proyecto.

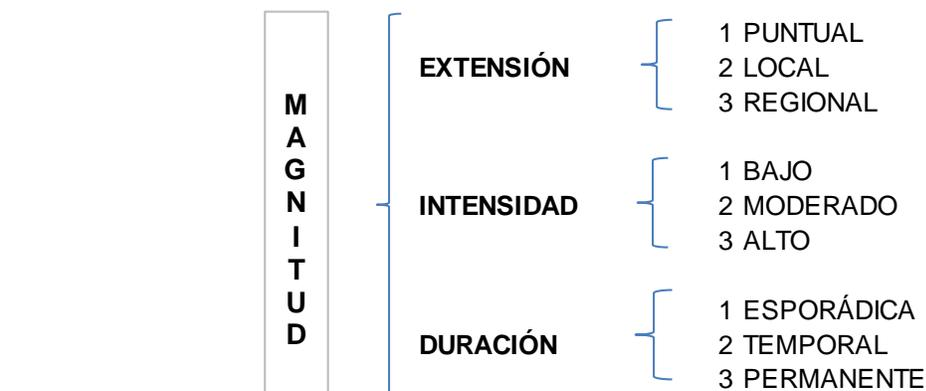
La presente identificación y valoración cualitativa de los impactos se realizará para las fases de construcción, mantenimiento y cierre de la vía Bellavista-Zumba-La Balsa (Tramo 2) en la provincia de Zamora-Chinchipe, con una longitud de aproximadamente 52 km de carpeta asfáltica, los criterios con los que se identificará y evaluará los impactos son de carácter técnico y buscan dar prioridad a la fase de construcción, fase previamente identificada como de mayor impacto por el grado de intervención a realizarse durante la misma.

### 6.2. METODOLOGÍA

Para determinar la gravedad de los impactos, se utilizará como criterios la dimensión o tamaño del impacto y la relevancia del impacto para el ambiente y la sociedad, resumido en dos variables: **Magnitud e Importancia.**<sup>11</sup>

**Magnitud:** La magnitud del impacto califica la dimensión o tamaño del cambio ambiental producido sobre un determinado recurso o elemento del ambiente, pudiendo ser esta positiva o negativa (+/-). Se propuso y utilizó el cálculo de una magnitud relativa, a partir de los siguientes procedimientos:

La comparación entre el valor impactado de un recurso sobre el valor total de dicho recurso en toda la zona del proyecto o en la zona de influencia, entre los siguientes rangos, asignando un valor (1, 2 ó 3) según el criterio técnico del equipo evaluador, se propuso y utilizó la siguiente escala:



<sup>11</sup> De la Maza, C.L. 2007. Evaluación de Impactos Ambientales. En: Biodiversidad: Manejo y Conservación de Recursos Forestales. Pp.579-609. Editorial Universitaria. Santiago, Chile.

**Importancia:** La importancia del impacto se refiere a la significación humana del impacto. Esto está en relación directa con la calidad del recurso afectado. Por ejemplo: especies en alguna categoría de extinción, significación arqueológica, etc. Se propuso y utilizó la siguiente escala:



**Agregación de magnitudes por efecto:** Un mismo factor ambiental puede ser impactado simultáneamente por varias acciones, la magnitud del impacto total recibido por ese factor es la agregación de las magnitudes de los impactos individuales, permite distinguir los factores mayormente afectados y trabajar sobre ellos de manera más particular.<sup>12</sup>

### 6.3. ACTIVIDADES DEL PROYECTO

Para la identificación, evaluación y valoración de impactos se ha considerado las actividades señaladas en la Tabla 46. Mismas que a su vez abarcan un número de sub actividades de similares características, lo cual permitirá mejorar significativamente los resultados que se pretende alcanzar durante la evaluación.

**Tabla 46.** Actividades del proyecto

<sup>12</sup> Llatas, LI. *et al.* 2016. Agregación de Magnitudes por Efecto. *En:* Metodología de Evaluación de Impacto Ambiental. UNPRG, Lambayeque. Perú.

ETAPAS DEL PROYECTO : REHABILITACIÓN, RECTIFICACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL EJE VIAL IV, TRAMO 2: DE LA VIA BELLAVISTA – ZUMBA – LA Balsa	FASE: CONSTRUCCIÓN	Instalación del Campamento, Oficinas, Archivos y Centros de Cómputo : Disposición de Espacios Abiertos
		Colocación de Señalización Preventiva, Accesos y Desvíos
		Desbosque y Limpieza de Material Vegetal: Corte manual o con motosierra de arbustos y árboles
		Movimiento de Tierras/Trabajos Preliminares: Replanteo y Nivelación
		Excavación No Clasificada / Excavación en Fango
		Construcción de escombreras
		Terraplén con Material de Corte y Préstamo
		Áreas de Acopio Temporales
		Pavimentación
		Colocación de Plantas de Asfalto Se instalarán adicionalmente, la planta trituradora, el acopio del material, la tolva para hormigones y el silo para cemento
		Construcción de Drenaje Menor: Cunetas laterales, Cunetas de coronación, Alcantarillas, Obras de subdrenaje
		Construcción de Drenaje Mayor: Puentes
		Estabilización de Taludes
	FASE: MANTENIMIENTO	Mantenimiento de la Vía
	FASE: CIERRE	Circulación Vehicular
	Desalojo y transporte de materiales, equipos y escombros	

Fuente: Equipo consultor, 2019.

#### 6.4. FACTORES Y COMPONENTES AMBIENTALES

Considerando el presente proyecto vial, y las actividades que se desarrollarán durante las diferentes fases del mismo, se ha seleccionado un número específico de componentes ambientales, los cuales han sido seleccionados en base al criterio técnico del equipo evaluador, mismos que se detallan en la Tabla 47.

**Tabla 47.** Factores y Componentes Ambientales

<b>FACTORES Y COMPONENTES AMBIENTALES</b>	<b>MEDIO FISICO (ABIOTICO)</b>	<b>SUELO</b>	Estabilidad
			Compactaciones
		<b>AGUA</b>	Calidad del agua
			Calidad del aire
	<b>AIRE</b>	Nivel Sonoro	
		<b>MEDIO BIOTICO (BIOLOGICOS)</b>	Componente Vegetal
	Componente Faunístico		
	<b>MEDIO SOCIOECONOMICO</b>	Empleo	
		Comercio y producción	
		Comunicación	
		Salud y Seguridad	
		Servicios Básicos	
		Transporte	
Tranquilidad y Armonía			
Servicios Públicos y Privados			

		Calidad de Vida
	<b>MEDIO SOCIOCULTURAL</b>	Costumbres y Tradiciones
		Áreas verdes y de recreación
		Paisaje

Fuente: Equipo consultor, 2019.

## 6.5. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS

### 6.5.1. Componentes Ambientales

Una vez identificados y evaluados los impactos ambientales (Ver Matrices en Anexo XX), se muestra en la Tabla 47, un resumen con los valores obtenidos por componente, en la parte superior (color verde) se muestran los impactos positivos y en la parte inferior (color rojo) se muestran los valores para los impactos negativos.

**Tabla 48.** Agregación del impacto en componentes ambientales

Componente Ambiental	Valor de Agregación del Impacto
<b>Empleo</b>	58
<b>Comercio, Producción</b>	55
<b>Comunicación</b>	42
<b>Calidad de vida</b>	42
<b>Servicios Públicos y Privados</b>	6
<b>Transporte (motorizado, peatonal)</b>	4
<b>Costumbres y Tradiciones</b>	-7
<b>Servicios básicos (agua, luz, alcantarillado)</b>	-8
<b>Calidad de Agua</b>	-15
<b>Salud y seguridad</b>	-17
<b>Áreas verdes y de recreación</b>	-17
<b>Estabilidad</b>	-24
<b>Tranquilidad y armonía</b>	-25
<b>Componente vegetal</b>	-26
<b>Nivel Sonoro(Incremento de Decibeles dB)</b>	-28
<b>Componente faunístico</b>	-28
<b>Calidad del Aire</b>	-32
<b>Compactaciones</b>	-46
<b>Paisaje</b>	-48

Fuente: Equipo consultor, 2019.

Una vez obtenidos los valores de agregación por componente ambiental, se procederá a redactar una breve descripción de los principales componentes que se verán impactados de manera positiva:

**Empleo (+58);** Las actividades analizadas en este documento generan una significativa contribución a la economía local y regional en términos de nivel de empleo generado al ser intensiva en mano de obra, además de ser una actividad que atraviesa transversalmente a los

demás sectores de la economía local y regional, especialmente en las comunidades que son un importante generador de mano de obra con escasa o nula calificación técnica, provenientes de zonas rurales o incluso del área de influencia indirecta, este proyecto contribuirá a subsanar puntual y temporalmente el desempleo en un porcentaje hombres y mujeres menores de 65 años siendo este uno de los problemas sociales principales en los moradores de las áreas de influencia directa del proyecto según Walsh, 2019.<sup>13</sup>

Esta ruta está creciendo en importancia como una ruta para los turistas que viajan entre Ecuador y Perú, por los valores escénicos, arqueológicos y de biodiversidad. El ecoturismo (e.g. aviturismo) aumentará una vez se construya la vía mejorada, lo que proporcionará más oportunidades económicas para los proveedores de turismo locales y un incentivo para los propietarios locales, los poblados, el Municipio del Cantón Chinchipe, Ministerio de Ambiente (MAE), y fundaciones dedicadas a la conservación del Hábitat Crítico adyacente de la vía. Walsh, 2019.

**Comercio y Producción (+55);** Adicionalmente, la construcción de este proyecto vial es una actividad como ya se mencionó transversal a todos los demás sectores productivos, como agricultura, industria, comercio, servicios, etc., ya que en todas ellas se necesitan de vías para desarrollar sus actividades, amplificando su efecto en toda la economía del sector tanto para los esfuerzos de integración binacional entre Ecuador y Perú, como para el mejoramiento de las condiciones de vida de los habitantes de estas comunidades. Cabe destacar que en un siguiente momento del proyecto se dinamizará la economía, al poder contar con una vía terminada y mejores accesos para la movilidad y transporte de productos atrayendo nuevos compradores fomentando así futuras inversiones.

**Comunicación (+42);** Un factor contundente es las mejoras en la comunicación, considerando la construcción de puentes y una mejor movilidad entre barrios vecinos y moradores aledaños al proyecto, se debe considerar que los beneficios de comunicación persisten una vez finalizado el proyecto lo cual permitirá contar con mejores servicios de atención con grupos como bomberos, policías, ambulancias etc.

**Calidad de Vida (+42);** En este componente si bien prevalecen los impactos positivos, también se verá afectado puntual y temporalmente durante las fases de construcción por las alteraciones en la armonía y tranquilidad, limitaciones de accesos, ruido entre otros impactos; en general será un componente ampliamente beneficiado una vez finalizado el proyecto, por las mejoras en cuanto a comercio, producción, comunicación, acceso a mejores servicios y atenciones, dinamismo en los negocios, posibilidad de mejoras en los ingresos por ende mejoramiento de vivienda y educación.

Los componentes **Servicios Públicos y Privados (6)** así como **Transporte Motorizado y Peatonal (4)** también muestran una calificación positiva, aunque baja en relación al resto de componentes, sin embargo van de la mano con las actividades de comercio y las mejoras en seguridad vial permitirán garantizar un recorrido seguro e ingreso de nuevas ofertas laborales y de consumo para los moradores del sector.

Una vez abordados los componentes que presentan un mayor beneficio durante el proyecto, se realizará una descripción breve de los principales componentes que fueron calificados con un impacto negativo.

**Paisaje (-48);** Es uno de los componentes mayormente impactados, en si el movimiento de tierras y el desbroce de vegetación son de los principales causantes en la alteración del paisaje, a esto se suma las actividades antrópicas propias del sector, si bien el diseño de la vía a logrado minimizar el impacto sobre este componente, aún persisten sus alteraciones y se mantendrán de manera menor una vez finalizado el proyecto.

---

<sup>13</sup> Vogt, Ch. *et al.* 2019. Eje Vial No. 4, Carretera Bellavista-Zumba-La Balsa Provincia Zamora Chinchipe (RG-L1132). BID, Ecuador.

Particularmente en el Tramo 2. El Hábitat natural ha sido impactado por los impactos directos de la construcción de la vía, e impactos indirectos de deforestación y conversión a agricultura, derrumbes, minería, y canteras Walsh, 2019.

**Compactaciones (-46);** La constante movilización de tierras, requieren uso de maquinaria pesada la cual a su paso genera una compactación del suelo generalizada por todas las áreas donde se realizarán los cortes y estabilización de taludes, en menor magnitud se encuentran los asentamientos y trabajadores, las escombreras ocupan espacios cuyas áreas deberán ser compactadas; este impacto es puntual, temporal y poco reversible, pudiendo impactar en el hábitat natural crítico del sector.

**Calidad del Aire (-32);** Durante la fase de construcción principalmente se realizan actividades tales como: excavaciones, movimiento de tierras, replanteo, selección de agregados dependiendo del tipo de material, carga de los camiones con el material y transporte a la planta u obra, todas estas actividades generan partículas sólidas suspendidas que se incorporan al aire formando nubes de polvo, que pueden tener un radio de afectación muy variable dependiendo de las condiciones climatológicas. Así mismo, los vehículos que transportan el material, emiten gases producto de una combustión incompleta como CO<sub>2</sub>, SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub>, principalmente, estos son absorbidos directamente por las personas y animales ocasionando enfermedades. Es un impacto adverso ya que disminuye la calidad del aire y es poco significativo porque son efectos temporales que duran el mismo tiempo que la fase de construcción.

**Componente faunístico (-28):** La fauna es afectada de manera directa durante las actividades de desbroce, movimiento de tierras, en cada movimiento de maquinaria donde se produce una serie de ruidos, explosiones, labores de construcción en la preparación del campamento, esto provoca la migración de la fauna hacia otros lugares por la perturbación de su hábitat, como consecuencia se rompe la cadena trófica al retirarse algunas especies o al no existir la cobertura vegetal que es fuente de alimento para determinados grupos de especies.

La vegetación natural en el sitio del proyecto ha sido removida en áreas aptas para agricultura, solamente existe vegetación en parches en pendientes fuertes, suelos con fertilidad baja y en ríos y quebradas.

**Nivel Sonoro (-28);** Las constantes actividades en la construcción, producen ruidos que alteran la armonía del sector generando posibles niveles de estrés, disminuyendo en parte la calidad de vida de los habitantes aledaños. La generación de ruido y polvo durante la fase de construcción asustan y afectan a las poblaciones de aves y otros animales, alteran el hábitat natural y crítico de las especies. Estos impactos a pesar de ser puntuales y temporales pueden llegar a tener el carácter de no reversibles.

**Componente Vegetal (-26);** Se debe considerar que las áreas verdes son pastizales cultivadas y no cultivadas, la gran mayoría utiliza estos terrenos para la producción de ganado bovino.

Las formaciones vegetales afectada por el diseño de la vía (con cortes y rellenos) fue calculado con SIG. El área total de desbroce de la vegetación natural de todas las formaciones vegetales en el DDV se estima aproximadamente en 160 ha. El área total de intervención en Hábitat Natural Crítico se estima en aproximadamente 123 ha. Walsh, 2019.

### **6.5.2. Actividades del proyecto y su impacto**

En la Tabla 49, se muestra un resumen con los valores obtenidos por actividad, en la parte superior (color verde) se muestran los valores para los impactos positivos y en la parte inferior (color rojo) se muestran los valores para los impactos negativos, siguiendo un rango de jerarquización.

**Tabla 49.** Actividades del proyecto con valores de impacto

Actividades	Valor de Agregación del Impacto
Circulación Vehicular	26
Mantenimiento de la Vía	20
Construcción de Drenaje Mayor: Puentes	4
Construcción de Drenaje Menor: Cunetas laterales, Cunetas de coronación, Alcantarillas, Obras de subdrenaje	2
Estabilización de Taludes	1
Colocación de Señalización Preventiva, Accesos y Desvíos	-1
Desalojo y transporte de materiales, equipos y escombros.	-1
Instalación del Campamento	-4
Pavimentación	-5
Excavación No Clasificada / Excavación en Fango	-16
Terraplén con Material de Corte y Préstamo	-16
Áreas de Acopio Temporales	-16
Colocación de Plantas de Asfalto	-20
Desbosque y Limpieza de Material Vegetal: Corte manual o con motosierra de arbustos y árboles	-26
Construcción de escombreras	-29
Movimiento de Tierras/Trabajos Preliminares: Replanteo y Nivelación	-33

Fuente: Equipo consultor, 2019.

Una vez obtenidos los valores de agregación por actividad, se procederá a redactar una breve descripción de las principales actividades cuya afectación será positiva.

**Circulación Vehicular (+26);** En los actuales momentos la vía afectada por el proyecto gran parte del año permanece en mal estado que hace difícil el tránsito por la ella, con el proyecto la nueva vía se encontrará expedita para la circulación vehicular, lo que ocasionará que se dé un ahorro o costos evitados en varios aspectos; este ahorro se lo considera como ingreso para el proyecto, por concepto por ejemplo de ahorro en: repuestos de vehículos y llantas.

**Mantenimiento de la Vía (+20);** Permitirá brindar seguridad tanto a peatones como a los automotores, además de generar una fuente de ingreso para su ejecución. De esta depende la durabilidad y bajo impacto sobre las obras y drenajes construidos evitando obstrucciones, deterioro y constante renovación de señalética y pintura.

Una vez abordadas las actividades que presentan un mayor beneficio durante el proyecto, se realizará una descripción breve de las principales que fueron calificados con un impacto negativo.

**Movimiento de Tierras (-33), Construcción de Escombreras (-29);** Los impactos potenciales asociados con movimientos de tierra y estabilidad de taludes han sido reducidos en el diseño. Escombreras serán solo utilizadas como rellenos estructural o transportado a escombreras designadas en áreas de sensibilidad baja (fuera del Hábitat Crítico), y no depositado pendiente abajo desde la carretera que es una práctica común en áreas remotas de Ecuador, y causa considerables daños a los bosques de ladera. Walsh, 2019.

**Desbosque y Limpieza de Material Vegetal (-26);** Las formaciones vegetales afectada por el diseño de la vía (con cortes y rellenos) fue calculado con SIG. El área total de desbroce de la vegetación natural de todas las formaciones vegetales en el DDV se estima aproximadamente en

160 ha. El área total de intervención en Hábitat Natural Crítico se estima en aproximadamente 123 ha. Walsh, 2019.

### 6.5.3. Interpretación de Resultados

Una vez complementadas las matrices tanto de identificación como de valoración de impactos ambientales, se ha podido obtener los siguientes resultados, mismos que se muestran en graficas con su posterior interpretación, el detalle de las matrices se encuentra en los Anexos 12.

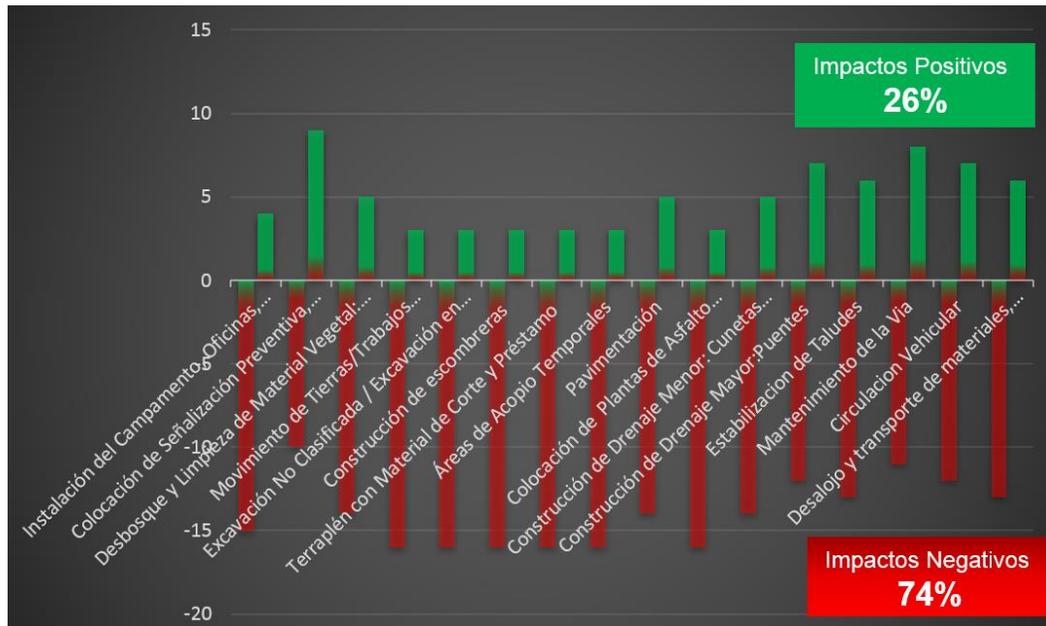
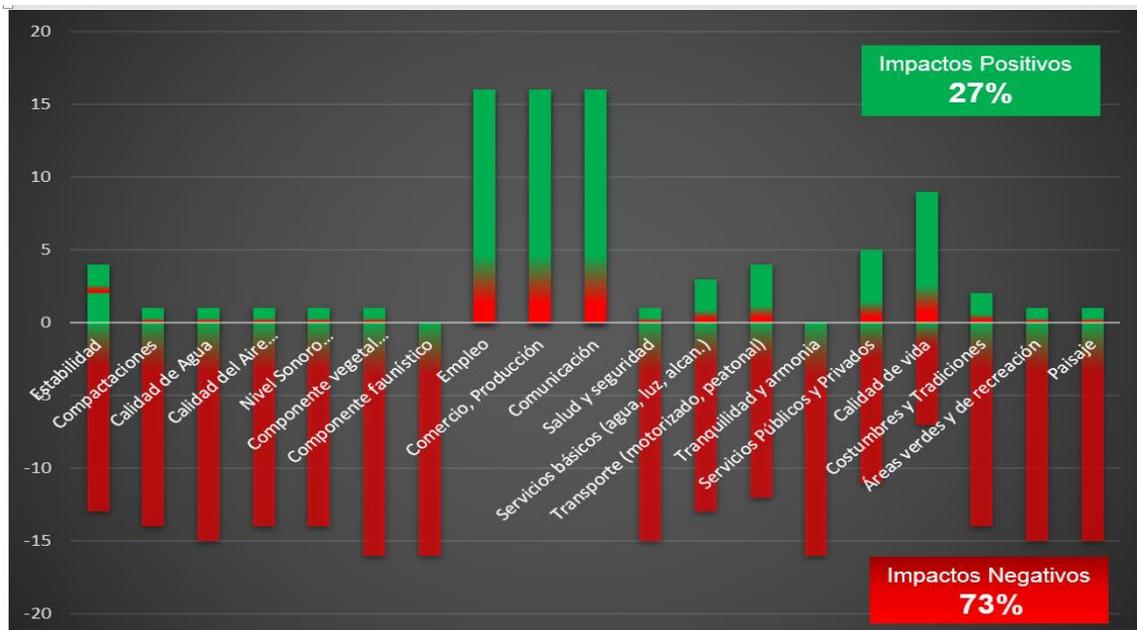


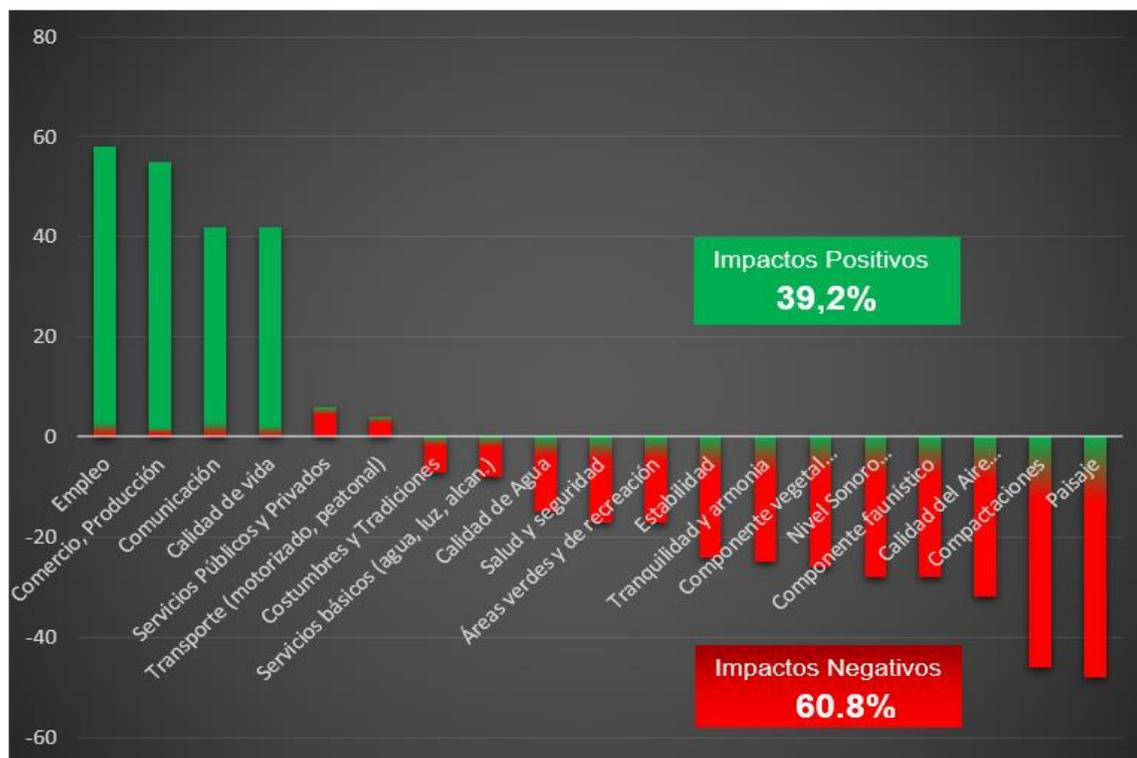
Figura 21. Impactos generados por el Proyecto

Acorde a los datos reflejados en la figura 21, se informa que se evaluó tanto los impactos negativos como positivos que genera una misma actividad, siendo una de las más impactantes la actividad denominada **Movimiento de Tierras (Replanteo y Nivelación)**, arrojando valores ponderados de (-16) y (+3) respectivamente; se debe considerar que el impacto negativo de esta actividad ha sido valorado con valores promedio entre (-1) y (-2) es decir que esta actividad estaría generando impactos con una **Extensión:** Puntual y Local; **Intensidad:** Baja y Moderada y con una **Duración:** Esporádica y temporal por otra parte la actividad **Colocación de Señalización Preventiva, Accesos y Desvíos** junto con **Mantenimiento de vía** se muestran como las actividades con mayor agregación de impactos positivos (+9) y (+8) respectivamente, el detalle de los factores ambientales los cuales se ven impactados por estas actividades se muestran en la figura 22.



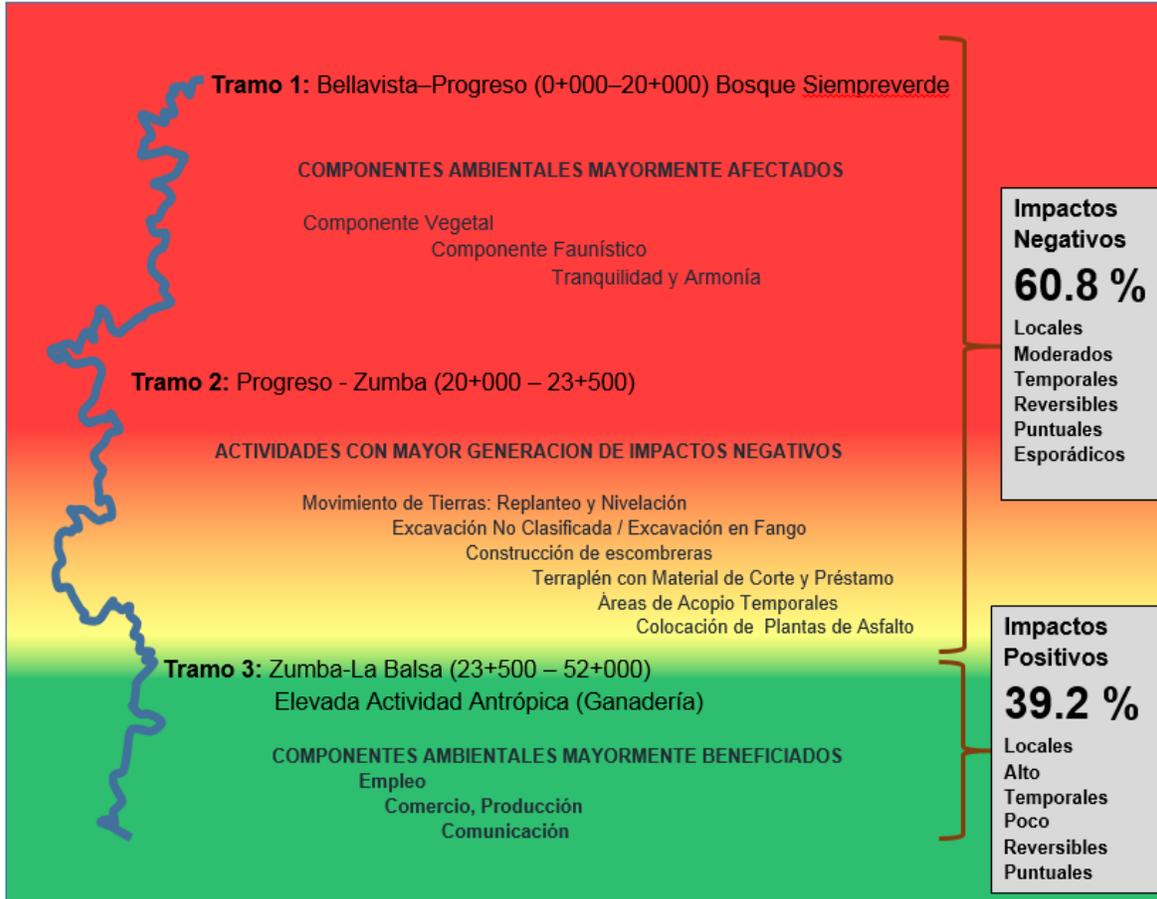
**Figura 22.** Impactos sobre los componentes ambientales

Como se pueden evidenciar en la figura 22. Existen tres (3) componentes (Empleo, Comercio y Comunicación) que tienen una tendencia mayor a ser impactados de manera positiva por determinadas actividades durante el proyecto (revisar Matriz de Evaluación de Impactos. Anexo 12); en este sentido se puede concluir que a pesar de un existir un marcado promedio negativo (73%) de impactos, estos se desarrollarán de manera puntual y temporal durante el proyecto generando a su paso fuentes de empleo y mejorando las relaciones de comercio y comunicación entre las localidades del área de influencia directa e indirecta.



**Figura 23.** Agregación de Impactos Ambientales

Como se había señalado en la metodología, un mismo factor ambiental puede ser impactado simultáneamente por varias acciones en cada uno de sus componentes, la magnitud del impacto total recibido por ese factor es la agregación de las magnitudes de los impactos individuales, permite así distinguir los factores mayormente afectados y trabajar sobre ellos de manera particular, tal como se muestra en la figura 3, el componente **Paisaje (-48)** será uno de los más impactos durante las actividades del proyecto, seguido por las **Compactaciones de Suelo (-46)** y **Calidad de Aire (-32)**, en este sentido el plan de manejo ambiental comprenderá las medidas encaminadas a disminuir los impactos principalmente sobre estos componentes ambientales.



**Figura 24.** Infografía de los impactos ambientales presentes en el proyecto

En la figura 24 se muestra una información general respecto de los impactos identificados y evaluados en el presente proyecto vial, se han colocado los tramos de la vía con la finalidad de recalcar el contexto del proyecto, mas no indica que exclusivamente ahí se generaría determinado impacto, es una manera de mejorar la percepción sobre las actividades de mayor impacto durante la ejecución del proyecto, cabe recalcar que la identificación y evaluación de impactos se la realizó para todo el proyecto y no particularmente por tramo, debido a las semejanzas en cuanto a las condiciones geográficas así como flora y fauna de los mismos. El área no es altamente adecuada para la conservación de la biodiversidad debido a la fragmentación de bosque, pero si es importante y crucial para especies de aves (y posiblemente de peces) en peligro crítico, en peligro de extinción, vulnerables o casi amenazadas, ninguna parte del Proyecto está dentro de un área protegida del SNAP, pero si está dentro una reserva natural de la UNESCO y dos (2) IBAs. Walsh, 2019.

## **CAPITULO VII. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

### **7. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.**

#### **7.1. Introducción**

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) es un instrumento de gestión que suministra un conjunto de programas, procedimientos, acciones, encaminado a proteger los componentes ambientales y socioeconómicos, que están inmersos en el proyecto. El PMA contempla la aplicación de medidas de corrección seleccionadas para prevenir y mitigar los impactos ambientales y compensar los daños causados por el proyecto en las fases de construcción de operación y mantenimiento, además deberá ser ejecutado de acuerdo con las responsabilidades de cumplimiento establecidas.

El Plan de Manejo Ambiental deberá ser entendido como una herramienta dinámica, y por lo tanto variable en el tiempo, la cual deberá ser actualizada y mejorada en la medida en que los procedimientos y prácticas se vayan implementando, o cuando se modifiquen los procesos productivos. Esto implica que el personal del MTOP de Zamora Chinchipe, en la etapa de construcción, conjuntamente con sus altos directivos, deberá mantener un compromiso hacia el mejoramiento continuo de los aspectos ambientales en todas las actividades y etapas del proyecto.

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) contiene una descripción detallada de las diferentes medidas del plan de manejo ambiental, que se deberán establecer como necesarias, proveyendo rangos de costos estimados y proponiendo sus respectivos cronogramas de ejecución.

El Plan de Manejo Ambiental está estructurado con los planes establecidos en la normativa ambiental, donde se incluye el Plan de Reasentamientos y de Compensación Ambiental que se establece en las Salvaguardas del BID.

#### **7.2. Objetivos**

##### **Objetivo General**

- ✓ Diseñar un Plan de Manejo Ambiental, con la adecuada prevención y mitigación de los impactos ambientales y sociales adversos a la construcción de la Vía Bellavista-Zumba-la Balsa.

##### **Objetivos Específicos**

- ✓ Desarrollar el presente Plan de Manejo Ambiental con la normativa ambiental vigente en el Ecuador. Asegurar que las actividades del proyecto durante la fase de construcción cumplan con las leyes, reglamentos, ordenanzas y normas ambientales vigentes en el Ecuador.
- ✓ Identificar y seleccionar las medidas para prevenir, mitigar y compensar los impactos ambientales negativos de carácter significativo en la etapa constructiva.
- ✓ Prevenir, controlar, minimizar y mitigar los impactos sociales negativos, así como resaltar o promover aquellos impactos positivos en el ámbito socioeconómico, asegurando así una buena relación con la comunidad asentada en el área de influencia del proyecto.
- ✓ Activar la participación ciudadana en los momentos y términos establecidos en la normativa ambiental vigente.

### **7.3. Disposiciones generales**

#### **7.3.1. Constructora.**

- El contratista o la empresa constructora que esté a cargo de la ejecución del proyecto dando cumplimiento al marco jurídico ambiental del Ecuador y a las Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos y Puentes MOP-001F-2002 del MTOP, deberá recibir los permisos y autorizaciones que se necesiten para la ejecución correcta y legal de la obra, en los términos establecidos en el contrato. El contratista por su parte deberá dar todos los avisos y advertencias requeridos por el contrato o las leyes vigentes (letreros de peligro, precaución, etc.), para la debida protección del público, personal de la Fiscalización y del contratista mismo, especialmente si los trabajos afectan la vía pública o las instalaciones de servicios públicos. El fiscalizador tendrá que dar seguimiento e informar al administrador del contrato y al supervisor ambiental.
- Serán también de cuenta del contratista y a su costo, todas las obligaciones a las que está sujeto según las leyes, normas y reglamentos relativos a la seguridad social. Las medidas directas son de fiel cumplimiento y de responsabilidad del contratista.
- La constructora presentara mensualmente los informes de cumplimiento de la aplicación del PMA, a la fiscalización para su revisión y conformidad de trabajos realizados de acuerdo al cronograma de trabajos. Los instrumentos que se cuenta para la elaboración de los informes ambientales son: la planificación mensual aprobada por la fiscalización, el libro de obra ambiental y las matrices de seguimiento ambiental.

#### **7.3.2. Fiscalización Ambiental**

- Velará por la correcta ejecución de la obra y del cumplimiento del PMA de acuerdo a las condiciones de la licencia ambiental, a fin de que el proyecto se ejecute de acuerdo a sus diseños definitivos, especificaciones técnicas, cronogramas de trabajo, recomendaciones de los diseñadores y normas técnicas aplicables, obligaciones de licencia ambiental.
- Aprobará los programas y cronogramas actualizados, presentados por el contratista y evaluará mensualmente el grado de cumplimiento del PMA.
- Autorizar y disponer las condiciones y elementos de apoyo (como rellenos, base, calzadas, hormigones y asfaltos) que componen el proyecto y certificar que cumple con los estándares y niveles de servicio preestablecidos.
- Verificar que el constructor cumpla con el PMA, en base a las especificaciones especiales para la construcción de caminos y puentes que se han definido, a través de un control, seguimiento y evaluación de cada una de las actividades.
- Resolver las dudas sobre cualquier asunto técnico relativo a la ejecución de la obra; y disponer al constructor los lineamientos de solución o atención.
- Deberá el administrador del contrato presentar mensualmente los informes mensuales de la fiscalización, donde este adjunto el informe de la constructora y todos los medios de verificación del cumplimiento mensual del PMA, además de la información que se describe

a continuación: calificación del proyecto, estado y condición, conservación de los estándares establecidos y cumplimiento de los niveles de servicio preestablecidos, aspectos contractuales, económicos, financieros; cumplimiento de las obligaciones contractuales respecto al personal y equipo del contratista, monto de las multas que por este concepto pudieran haber; condiciones climáticas de la zona del proyecto; cumplimiento del contratista y recomendaciones al respecto, multas, sanciones, suspensiones y otros aspectos importantes del proyecto.

- Calificar al personal asignado a la obra dentro del componente ambiental con visto bueno de la supervisión ambiental y disponer justificadamente el reemplazo de aquel que no satisfaga los requerimientos necesarios por parte de la fiscalización o motivado por la supervisión ambiental en la ejecución del proyecto de infraestructura vial.
- Identificar, comprobar e informar a la parte administrativa del contrato y supervisión ambiental de sectores vulnerables y donde se reporte accidentes, zonas críticas; y, eventos de orden técnico o proveniente de caso fortuito o fuerza mayor que atenten contra la continuidad de los trabajos y el componente ambiental.
- Comprobar, conforme el cronograma de utilización, la disposición de los equipos comprometidos y requeridos contractualmente para la ejecución de la obra y que se encuentren en buenas condiciones de operación.
- Medir las cantidades de obra ejecutadas y con ellas verificar y certificar la exactitud de las planillas de trabajo y aprobar las mismas para el pago, incluyendo la aplicación de fórmulas de reajuste de precios, cuando corresponda.
- Disponer al contratista que a su costo corrija los defectos que se observaren en la ejecución de la obra, incluyendo la demolición total y el reemplazo de los trabajos mal ejecutados o defectuosos y le concederá un plazo prudencial para su realización; a la expiración de este plazo o antes, si el contratista lo solicitara, efectuará un nuevo reconocimiento; si de éste resultare que el contratista no ha cumplido con las órdenes emanadas, dispondrá que por cuenta del contratista se ejecuten los trabajos necesarios para corregir los defectos existentes, sin que se exima al contratista de las responsabilidades o multas a que hubiere lugar.
- Consignará por oficio regular, las observaciones que tengan especial importancia, instrucciones o comentarios que en su criterio deben ser considerados por el contratista para el mejor desarrollo de la obra.
- Participará en la recepción definitiva informando sobre la calidad y cantidad de los trabajos ejecutados, la legalidad y exactitud de los pagos realizados; de acuerdo a las condiciones de la licencia ambiental y el PMA.
- Exigir al contratista el cumplimiento de las leyes laborales y del reglamento de seguridad industrial.
- La Fiscalización tendrá como responsabilidad la coordinación entre el contratista, el Ministerio de Transporte y Obra Pública MTOP y los beneficiarios de la obra. Así como

también las autorizaciones, las decisiones y control y seguimiento ambiental de las obras a ejecutarse.

**7.4. PLANES DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

**7.4.1. PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN**

**7.4.1.1. Plan de prevención y mitigación impactos ambientales, emisiones de partículas, polvo, gases y ruido**

<b>PLAN DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN DE IMPACTOS</b>					
<p><b>OBJETIVOS:</b> Verificar que la maquinaria pesada se encuentre en óptimas condiciones para minimizar las emisiones de partículas, gases a la atmosfera y la contaminación ambiental, por las actividades de implementación de campamento, colocación de señalética, excavaciones, terraplenes pavimentación, estabilización de talud, área de acopio de materiales pétreos.</p> <p><b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b> Construcción de la Vía Bellavista – Zumba – La Balsa</p> <p><b>RESPONSABLE:</b> Contratista o empresa Constructora.</p>					PPM -01
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA (12 meses)
Funcionamiento de maquinaria	Emisiones de gases y ruido	El Contratista o Empresa Constructora, propietario o dueña de la maquinaria, deberá calibrar el equipo pesado (volquetes, tractores, rodillos, retroexcavadora, etc.), con la finalidad de reducir la emisión de gases a la atmósfera y los niveles de presión sonora. El mantenimiento de la maquinaria se lo realizará en mecánicas autorizadas que cuenten con los permisos ambientales respectivos. Se realizarán mantenimientos periódicos de las maquinarias y equipos (en la mecánica del cantón Chinchipe), para evitar derrames de combustible y lubricantes durante su operación en obra. Esta medida tendrá una frecuencia de implementación de cada dos semanas.	Numero de mantenimientos realizados a la maquinaria	Registro de calibración, Copia de Facturas y Copias de los permisos ambientales de las mecánicas autorizadas	Tiempo que dure la etapa constructiva
Mantenimiento del parque Automotor	Emisiones de gases y ruido Emisiones de polvo, gases y ruido	Se aplicará mantenimiento rutinario al parque automotor a fin de reemplazar y ajustar piezas inservibles. El mantenimiento a aplicar será de tres tipos: preventivo, correctivo y predictivo. La forma de realizar cualquiera de este tipo de mantenimiento	Numero de revisión y mantenimientos efectuados al parque automotor	Registro de mantenimiento Copia de Facturas Copias de los permisos ambientales de las mecánicas autorizadas	Tiempo que dure la etapa constructiva
Operación de	Incremento de	Se colocará lonas o pantallas acústicas en todo el	Número de lonas	Registro fotográfico	Tiempo que

talleres mecánicos	los niveles de ruido ambiente,	perímetro de los talleres mecánicos y de mantenimiento a fin de minimizar el impacto visual y sonoro.	colocadas en los talleres.	Copia de Facturas	dure la etapa constructiva
Transporte de materiales petreos	Emisiones de polvo y ruido	<p>El transporte de materiales pétreos para la construcción de la vía, generan polvo e incomodidad a quienes circulan por este sector, de igual manera la cantidad de escombros, residuos generados, y el aporte de sedimentos son fuentes de contaminación hacia el recurso hídrico. Las medidas de mitigación serán:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cubrir todas las volquetas cargadas, con lonas o carpas.</li> <li>- Las volquetas deberán circular a velocidades no mayores a 20 Km/h</li> <li>- Cálculo de cantidades de material necesario dentro de la programación semanal de obra, evitando consumos y almacenamientos innecesarios.</li> <li>- Mantener cubiertos todos los materiales que generen material particulado, con plástico cobertor.</li> <li>- Realizar el establecimiento de rutas y horarios adecuados para los vehículos de transporte de materiales.</li> <li>- El material transportado no podrá sobrepasar el 95% de total de capacidad de carga de la maquinaria.</li> </ul>	Número de volquetas que están utilizando la lona o toldos de protección y Cantidad de material y áridos cubiertos por plástico	Registros fotográficos Copia de facturas	Todo el tiempo que dure la ejecución del proyecto.
Transporte de materiales y escombros	Emisiones de polvo	Se regara cuando se estime conveniente, sobre todo en días soleados con la ayuda de una maquinaria (regadora) las vías y accesos abiertos en el interior del proyecto con el fin de que los vehículos y maquinaria pesada no levante polvo y cause malestar a trabajadores y pobladores del lugar.	Numero de riegos periódicos realizados en via	Fotografias	Todo el tiempo que dure la ejecución del proyecto.
Almacenamient	Emisiones de	Se esparcirá agua sobre los materiales que se	Numero de riegos	Fotografias	Todo el tiempo

o de materiales áridos o petrerros	polvo	encuentren almacenados temporalmente en el frente de obra y que puedan generar emisiones de material particulado, considerando para ello las condiciones climáticas	realizado en materiales		que dure la ejecución del proyecto.
Control de maquinaria	Emisiones de ruido	Instalar silenciadores en los tubos de escape de la maquinaria a utilizar.	Numero de silenciadores en la maquinaria	Fotografías	Todo el tiempo que dure la ejecución del proyecto.
Funcionamiento de maquinaria pesada	Emisiones de ruido	Regular en lo posible el uso de claxon. La velocidad máxima permisible para caminos de acceso será de 20 km/h. No se permitirá la utilización de bocinas o pitos accionados por sistema de compresor de aire. Evitar los ruidos innecesarios generado por silbatos, bocina, pitos y motores de maquinarias, equipo que estén encendidos Utilizar un dispositivo de sonido de alerta automático de reversa	Numero de asistentes al taller sobre manejo de claxon y velocidad. Numero de talleres impartidos	Fotografías, registro de capacitación.	Todo el tiempo que dure la ejecución del proyecto.

Ing. Magaly Castillo Sánchez, El Consultor 2019.

#### 7.4.1.2. Plan de prevención y mitigación impactos ambientales, suelo

PLAN DE PREVENCION, MITIGACION DE IMPACTOS					
<b>OBJETIVOS:</b> Garantizar y proteger las quebradas o ríos por las actividades del proyecto, excavaciones, terraplenes pavimentación, estabilización de talud, área de acopio de materiales pétreos. <b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b> Construcción de la Vía Bellavista – Zumba – La Balsa <b>RESPONSABLE:</b> Contratista o empresa Constructora.					PPM -02
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA (12 meses)
Actividades de Excavaciones de suelo	Contaminación del suelo	Retirar el suelo (producto de las excavaciones), solo lo estrictamente necesario de acuerdo a los parámetros de diseño del proyecto. Colocar el material de desbroce y nivelación en sitios autorizados o en las escombreras.	De acuerdo al diseño de la vía solo se ha realizado las excavaciones innecesarias	Totografías	Todo el tiempo que dure la ejecución del proyecto.

Actividades de excavación y movimiento de suelo	Contaminación del suelo	Construcción de canales de coronación, canales transversales de conducción de aguas lluvias a lo largo de taludes superiores e inferiores, cunetas, alcantarillas y obras de arte de la carretera.	Numero de canales de coronación implementados	Verificación u observación directa Archivo fotográfico	Todo el tiempo que dure la ejecución del proyecto.
Ubicación de campamentos y escombreras	Alteración del suelo y paisaje	Ubicar los campamentos, y escombreras preferentemente en terrenos parcial o totalmente intervenidos.	Numero de campamentos y escombreras implementadas	Archivo Fotográfico	Todo el tiempo que dure la ejecución del proyecto.
Funcionamiento de campamentos	Alteración de la calidad del suelo	En caso de ocurrir algún derrame de sustancias tóxicas en el suelo, este será removido hasta 10 cm. por debajo de la profundidad alcanzada por la contaminación, para luego ser depositado en recipientes herméticos y derivado a un Gestor autorizado. En zonas de lavado de maquinarias se instalarán sistemas de trampas de grasas.	Cantidad en metros cuadrados de suelos contaminados que han sido removidos	Archivo Fotográfico Certificados de entrega a Gestor	Todo el tiempo que dure la ejecución del proyecto.
Generación de residuos sólidos	Alteración a la calidad del suelo	Evitar la disposición sobre el suelo de residuos sólidos orgánicos, para lo cual se colocarán recipientes en todas las áreas de trabajo. Esta medida será implementada durante el desarrollo de actividades en los frentes de trabajo y la operación de las instalaciones temporales.	Numero de recipientes para la disposición de residuos solidos organicos.	Registro Fotográfico	Todo el tiempo que dure la ejecución del proyecto.
Operación de campamentos	Erosión a la calidad del suelo	Evitar la descarga de aguas directamente sobre el suelo desnudo y con pendientes pronunciadas sin estabilizar	Las descarga de aguas se las realiza directamente en pozos o al sistema de alcantarillado	Registro Fotográfico	Todo el tiempo que dure la ejecución del proyecto.
Operación de campamentos	Erosión a la calidad del suelo	Se preverán lugares específicos para el almacenamiento de sustancia liquidas peligrosas (combustibles, aceites), se plantea medidas adecuadas para el control de fugas. En caso de existir fugas de sustancias liquidas peligrosas se deberá instalar un sistema de drenaje en la zona de talleres y área de combustibles.	Numero de trampas de grasa implementadas	Registro Fotográfico	Todo el tiempo que dure la ejecución del proyecto.
Operación de campamentos	Erosión a la calidad del	Las áreas donde existirá el manejo de desechos líquidos peligrosos deberán existir un KIT para	Numero de herramientas manuales	Registro Fotográfico Cadena de custodio	Todo el tiempo que dure la

	suelo	control de derrames.	para el manejo de desechos líquidos.	de entrega de residuos a gestores ambientales autorizados Copia de facturas	ejecución del proyecto.
Operación de campamentos	Filtración y percolación de contaminantes en el suelo	Las escombreras y cantera a utilizar deberán estar acondicionada para el depósito de desechos específicos y suelo impermeabilizado, es decir deberá estar apto para cada actividad.	Numero de escombreras, y canteras en área adecuada para el manejo de desechos.	Registro Fotográfico	Todo el tiempo que dure la ejecución del proyecto.

Ing. Magaly Castillo Sánchez, El Consultor 2019.

#### 7.4.1.3. Plan de prevención y mitigación impactos ambientales, agua

PLAN DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN DE IMPACTOS					
<b>OBJETIVOS:</b> Evitar la contaminación hacia fuentes hídricas, por la ejecución del proyecto <b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b> Construcción de la Vía Bellavista – Zumba – La Balsa <b>RESPONSABLE:</b> Contratista o empresa Constructora.					PPM -03
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA (12 meses)
Cruce de maquinaria por fuentes de agua superficial	Contaminación a la calidad del agua	Deberá evitarse el tránsito de maquinaria y otros equipos motorizados arroyos y lagunas; en caso de ser necesarios se implementarán puentes provisionales los cuales serán retirados una vez concluidas las labores y los cauces sean reconformados a su estado inicial.	Numero de letreros de circulación Numero de alcantarillas y puentes	Registro Fotográfico Factura de adquisición de los letreros	Todo el tiempo que dure la ejecución del proyecto
Opración de maquinaria	Contaminación a la calidad del agua	No se deberá realizar el lavado o mantenimiento de vehículos y maquinaria sobre los cuerpos de agua o en sus proximidades. Esta actividad se desarrollará en talleres autorizados.	Numero de lavados o mantenimiento de vehículos y maquinaria lavadora y lubricadoras de la ciudad de Zumba	Registro Fotográfico Factura de lavado de la maquinaria Factura de mantenimiento de la maquinaria	Todo el tiempo que dure la ejecución del proyecto
Operación del campamento	Contaminación a la calidad del agua	Los campamentos deberán contar con baterías que incluyan: urinarios, duchas, lavabos, inodoros de acuerdo a lo que establece el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo. Además, trampas de grasa y aceites, sistemas de	Numero de baterías sanitarias equipadas	Registró fotográfico Registro de mantenimiento de las baterías sanitarias móviles	Todo el tiempo que dure la ejecución del proyecto

		recolección y disposición final de desechos, canales perimetrales, Cubetos para contención de derrames.			
Operación de campamento	Contaminación a la calidad del agua	Todas las instalaciones temporales contarán con un adecuado sistema de disposición de residuos líquidos y obras de drenaje de aguas lluvias.	Cantidad de obras de drenaje construidos	Registro Fotográfico Copia de facturas	Todo el tiempo que dure la ejecución del proyecto
Operación del campamento	Contaminación a la calidad del agua	Se deberá realizar la revisión y limpieza periódica de las obras de drenaje y sistemas de tratamiento de aguas residuales e industriales del campamento al menos trimestralmente a fin de garantizar el adecuado funcionamiento de las mismas, en especial durante la época de lluvias	Numero de registros de limpieza de las obras de drenaje	Registro Fotográfico Informe de registros de limpieza	Todo el tiempo que dure la ejecución del proyecto
Operación del campamento	Contaminación a la calidad del agua	Las aguas residuales deberán conducirse a través de redes independientes, es decir, se deberá disponer de una red para aguas negras y otra para aguas pluviales. Por ningún motivo los efluentes deben ser dispuestos al medio ambiente sin tratamiento previo	Existe un sistema de manejo de aguas residuales	Registro Fotográfico	Todo el tiempo que dure la ejecución del proyecto
Operación del campamento	Contaminación a la calidad del agua	El sistema de tratamiento de aguas residuales deberá implementarse en base a diseños de ingeniería específicos y demás normas de diseño para el efecto.	En los campamentos existen en las respectivas baterías sanitarias	Registro Fotográfico	Todo el tiempo que dure la ejecución del proyecto
Operación del campamento	Contaminación a la calidad del agua	El sistema sanitario deberá estar dotado de un sistema completo y por separado para el tratamiento de aguas residuales domésticas y aguas de lavado (de equipo, maquinaria, áreas industriales).	Existe un sistema de manejo de aguas residuales	Registro Fotográfico	Todo el tiempo que dure la ejecución del proyecto
Excavación y Movimientos de suelo	Contaminación a la calidad del agua	Se prohibirá depositar el material excedente de cortes o de rehabilitación de campamentos en las márgenes o proximidades de cursos de agua.	Numero de letreros ambientales colocados	Registró fotográfico Factura de adquisición de letreros ambientales	Todo el tiempo que dure la ejecución del proyecto
Operación del campamento	Contaminación a la calidad del agua	Los sistemas de aguas superficiales y subterráneos necesitan ser protegidos de derrames accidentales, desalojo de desechos, basuras, etc., por lo cual el Contratista durante la ejecución de la obra tomará todas las medidas necesarias para evitar su	Numero de letreros ambientales colocados	Registró fotográfico Factura de adquisición de letreros ambientales	Todo el tiempo que dure la ejecución del proyecto

		contaminación.			
Almacenamiento de combustible	Contaminación a la calidad del agua	Para el almacenamiento de combustible en el campamento se construirá un cubeto técnicamente diseñado en base a lo establecido en el art. 25 del Reglamento Ambiental para Operaciones Hidrocarburíferos en el Ecuador (RAOHE) o normativa vigente, con cubierta en el cual se colocara un kit contra incendios, kit para limpieza de derrames, y señalética informativa, preventiva, de uso obligatorio y prohibición en base a la Norma Inen 439.	Numero de cubetos colocados, de acuerdo al RAHOE.	Registró fotográfico, Copia de factura	Todo el tiempo que dure la ejecución del proyecto

Ing. Magaly Castillo Sánchez, El Consultor 2019.

#### 7.4.1.4. Plan de prevención y mitigación impactos ambientales, social

PLAN DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN DE IMPACTOS					
<b>OBJETIVOS:</b> Evitar algún tipo de inconvenientes a transportistas y moradores de cada sector, por la implementación del proyecto (construcción de la vía Bellavista-Zumba-La Balsa). <b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b> Construcción de la Vía Bellavista – Zumba – La Balsa <b>RESPONSABLE:</b> Contratista o empresa Constructora.					PPM -04
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA (12 meses)
Cierre parcial o total de la vía	Conflictos y disturbios	Coordinar con las cooperativas de transporte los cambios de horario de transporte por la ejecución del proyecto, con el fin de evitar molestias. Informar a personas del área de influencia directa, los horarios de transporte.	Cantidad de cuñas radiales difundidas por día	Factura Certificación emitida por la frecuencia radial	Todo el tiempo que dure la ejecución del proyecto.
Cierre parcial o total de la vía	Conflictos y disturbios	Realizar cuñas radiales acerca de los cambios de horarios de los medios de transporte	Cantidad de cuñas radiales difundidas por día	Factura Certificación emitida por la frecuencia radial	Todo el tiempo que dure la ejecución del proyecto.

**7.4.1.5. Plan de prevención y mitigación impactos ambientales, social**

<b>PLAN DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN DE IMPACTOS</b>					
<b>OBJETIVOS:</b> Contratación de mano de obra local, por la implementación del proyecto (construcción de la vía Bellavista-Zumba-La Balsa). <b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b> Construcción de la Vía Bellavista – Zumba – La Balsa <b>RESPONSABLE:</b> Contratista o Empresa Constructora.					PPM -05
<b>ASPECTO AMBIENTAL</b>	<b>IMPACTO IDENTIFICADO</b>	<b>MEDIDAS PROPUESTAS</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>MEDIO DE VERIFICACIÓN</b>	<b>FRECUENCIA (12 meses)</b>
Ejecución de trabajos en general de construcción	Generación de empleo	La empresa constructora deberá contratar la mano de obra en especial no calificada del sector, con el fin de mejorar la económica local.	Numero de personal del sector contratado para ejecución del proyecto	Registros de trabajo, copias de cedula	Todo el tiempo que dure la ejecución del proyecto.
Ejecución de trabajos en general de construcción	Prevención de accidentes laborales	La empresa constructora deberá, contar con el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores	Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores	Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores	Todo el tiempo que dure la ejecución del proyecto.
Ejecución de trabajos en general de construcción	Prevención de accidentes laborales	Difundir o capacitar al personal que este en obra sobre el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores.	Socialización del Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores	Registro de asistencia y fotografías	Todo el tiempo que dure la ejecución del proyecto.
Ejecución de trabajos en general de construcción	Prevención de accidentes laborales	Elaborar los respectivos permisos de trabajo y análisis de riesgo en el trabajo	Numero de permisos de trabajo y análisis de riesgo en el trabajo aprobados por la fiscalización	Permisos de trabajo	Todo el tiempo que dure la ejecución del proyecto.
Ejecución de trabajos en general de construcción	Salud de los trabajadores	El personal que se encuentre en obra deberá estar asegurado al IESS.	Numero de trabajadores afiliados al IESS	Planillas, consolidado	Todo el tiempo que dure la ejecución del proyecto.
Ejecución de trabajos en general de construcción	Contratación de mano de obra local.	La empresa constructora deberá, contar con un equipo técnico dentro del campo ambiental y de seguridad laboral (Ing Ambiental). Se deberá contar con un especialista que se encargue del manejo de conflictos socio ambientales (Sociólogo, Antropólogo)	Porcentaje de cumplimiento de las acciones contempladas en el PMA.	Contrato de trabajo. Libro de obra ambiental	Todo el tiempo que dure la ejecución del proyecto.

Ing. Magaly Castillo Sánchez, El Consultor 2019.

**7.4.1.6. Plan de prevención y mitigación de impactos, instalación de campamentos, oficinas, mecánica**

<b>PLAN DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN DE IMPACTOS</b>					
<p><b>OBJETIVOS:</b> Verificar la ubicación de un espacio apropiado el cual reúna las condiciones necesarias para un campamento, botiquín de primeros auxilios, materiales de construcción, vigilancia de obras y resguardo de técnicos y trabajadores; en cada uno de los frentes de trabajo</p> <p><b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b> Construcción de la Vía Bellavista – Zumba – La Balsa</p> <p><b>RESPONSABLE:</b> Contratista o empresa Constructora.</p>					PPM -01
<b>ASPECTO AMBIENTAL</b>	<b>IMPACTO IDENTIFICADO</b>	<b>MEDIDAS PROPUESTAS</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>MEDIO DE VERIFICACIÓN</b>	<b>FRECUENCIA (12 meses)</b>
Instalación y operación de campamento	Alteración del paisaje, molestias a moradores	<p>La adecuación del campamento, bodega para la fase de construcción del proyecto, deberá ser ubicado en los sitios de implantación del proyecto. Para la selección del sitio se deberán considerar factores como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Distancia mínima a obras civiles como vías, acequias, etc. Áreas verdes aledañas.</li> <li>• En la zona no existen ecosistemas frágiles o valiosos, por lo tanto, no hay limitaciones de este orden para la ubicación del campamentos, bodega, quien definirá el sitio será el Constructor con la aprobación de Fiscalización</li> </ul>	Numero de campamentos instalados en zonas intervenidas con las respectivas normas de seguridad y protección al medio ambiente.	Registro fotográfico de Informe de fiscalizador	Todo el tiempo que dure la ejecución del proyecto.
Operación del campamento	Alteración del paisaje, molestias a moradores	<p>Deber existir un cerramiento en toda el área donde se implemente el campamento, con una garita de control de entrada y salida del personal, maquinaria y equipos.</p> <p>Se deberá instalar como mínimo fosa séptica, trampa de grasa y aceites, cubeto de contención para derrames, canaletas perimetrales, área de almacenamiento de residuos solidos, área de almacenamiento de desechos peligrosos, señalización en temas ambientales, protección de</p>	Cantidad en metros lineales de cerramiento en el campamento.	Registro fotográfico de Informe de fiscalizador	Todo el tiempo que dure la ejecución del proyecto.

		linderos.			
--	--	-----------	--	--	--

Ing. Magaly Castillo Sánchez, El Consultor 2019.

**7.4.1.7. Plan de prevención y mitigación de impactos, dotación y señalización temporal y definitiva**

<b>PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS</b>					
<b>OBJETIVOS:</b> Establecer las normas de prevención y control a fin de evitar la ocurrencia de accidentes de trabajo					<b>FRECUENCIA (12 meses)</b>
<b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b> Construcción de la Vía Bellavista – Zumba – La Balsa					
<b>RESPONSABLE:</b> Contratista o empresa Constructora.					
<b>ASPECTO AMBIENTAL</b>	<b>IMPACTO IDENTIFICADO</b>	<b>MEDIDAS PROPUESTAS</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>MEDIO DE VERIFICACIÓN</b>	
Antrópico: Seguridad Vial	Afectación al ambiente y a terceros	<p>El Constructor, sujetándose a las instrucciones del Fiscalizador, deberá considerar junto a los programas y medidas propuestas en el presente informe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiene la obligación de defender restos y ruinas arqueológicas o de valor cultural (aun suspendiendo los trabajos por el tiempo que sea necesario).</li> <li>- Respetar las medidas sanitarias e higiénicas que se dicten.</li> <li>- Informar inmediatamente sobre el encuentro de acuíferos, lugares de anidación, senderos de migración de la fauna o la existencia de vegetación rara o desconocida.</li> <li>- Supervigilar, exigir y garantizar el cumplimiento de todo lo anterior.</li> <li>- Durante el proceso de rehabilitación deberá informar al Fiscalizador sobre asentamientos humanos y posesión de tierras a lo largo de la</li> </ul>	Cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental y normativa ambiental vigente. Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos y Puentes MOP-001F-2002.	Accidentes de trabajo. Quejas de la población por daños al ambiente. Multas y sanciones por parte del MTOP.	Durante la ejecución de los trabajos.

		<p>ruta, para que éste a su vez, solicite a las autoridades correspondientes que exijan el cumplimiento de las disposiciones legales y hagan conocer el alcance del derecho de vía.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Adoptar medidas especiales de seguridad y de no explotar las zonas laterales, para disminuir los efectos perjudiciales del proceso mismo.</li> <li>- Si se han dictado normas de uso y/o se han definido “Áreas de Protección o Zonas de Reserva”, el Contratista debe señalar la zona, difundir las normas entre su personal y exigir la observancia de las mismas.</li> <li>- Disponer de una minuciosa planificación con el fin de determinar los procesos constructivos más adecuados y que no generen efectos ambientales nocivos.</li> <li>- Conocer y respetar las leyes, reglamentos y demás normativas legales ambientales vigentes en el país, antes de iniciar la obra y durante la ejecución de sus trabajos.</li> <li>- Conocer y acatar los lineamientos ambientales emanados por el MTOP y demás normas emitidas por las autoridades ambientales.</li> <li>- Implementar las medidas de prevención y control diseñados y constantes en el Plan de Manejo Ambiental.</li> <li>- Acatar las especificaciones ambientales particulares (constantes en el plan de manejo ambiental) y todas las órdenes que imparta el</li> </ul>			
--	--	---	--	--	--

		<p>Fiscalizador en relación con la conservación del ambiente.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Priorizar la adquisición de materiales, eligiendo productos con certificación ambiental o biodegradable.</li> <li>- Procurar producir el menor impacto ambiental sobre los cursos: agua, suelos, la calidad del aire, los organismos vivos y asentamientos humanos.</li> <li>- Considerar todas las medidas necesarias para que en época de invierno, la erosión hídrica no afecte las obras ejecutadas, tales como rellenos, taludes, etc.</li> <li>- Capacitar al personal técnico y obrero, por medio de charlas y avisos informativos y preventivos sobre los asuntos ambientales a considerar en la obra.</li> <li>- En el caso de incumplimiento de una orden del Fiscalizador, el mismo podrá ordenar su cumplimiento con cargo a las garantías del contrato, sin perjuicio de la aplicación de las sanciones que correspondan. Si persiste el incumplimiento en el ámbito ambiental, el Fiscalizador podrá ordenar la paralización temporal de las tareas de construcción mientras no se dé cumplimiento a ellas.</li> </ul> <p>Toda contravención a las normas ambientales legalmente establecidas o las acciones de personas que trabajan en la obra y que originen daño</p>			
--	--	---	--	--	--

		ambiental, debe ser de conocimiento del Fiscalizador, quien procederá a aplicar "Multas", conforme lo estipula el contrato.			
Antrópico: Seguridad Vial	Riesgo de accidentes para los transeúntes y trabajadores por las actividades del proceso de mantenimiento de la vía.  Molestias e interrupción al tráfico vehicular y peatonal durante los procesos constructivos.	<p><b>Señalización temporal y ambiental</b></p> <p>Se colocarán señales temporales de advertencia durante las etapas de mantenimiento, reforzamiento, mantenimiento del pavimento, intervención en sitios críticos con el fin de prevenir accidentes de tránsito. Las señales preventivas temporales (120 cm x 60 cm), tendrán por objetivo advertir a los trabajadores y usuarios, sobre la existencia y naturaleza de peligros potenciales en las zonas de trabajo, e indicarán la existencia de ciertas limitaciones o prohibiciones que se presenten, tales como:</p> <p>Circunstancias que representen peligro.</p> <p>Prohibición o limitación de paso de ciertos tipos de vehículos.</p> <p>Desvío del tránsito vehicular.</p> <p>Restricciones diversas como prohibición de circulación vehicular, de tránsito peatonal.</p> <p>La implementación de una adecuada señalización con temas alusivos a la prevención y control de actividades humanas a fin de evitar el deterioro ambiental en las zonas de trabajo de la obra vial, también determina que antes de iniciar y durante los trabajos en la obra, el Contratista implementará una adecuada rotulación ambiental de carácter i) informativa, ii) preventiva y iii) de restricción, de acuerdo a la Especificación MTOP 710-01 Señalización Preventiva</p> <p><b>Actividades:</b></p> <p>Colocación de vallas móviles</p> <p>Colocación de conos de seguridad</p> <p>Colocación de cintas de seguridad</p>	Señalización: Numero de rótulos de señalización preventiva, informativa y ambiental colocados.	Informe con registro fotográfico de la implementación de esta medida. Factura de adquisición de los rótulos y demás señalización horizontal indicada en esta medida.	Durante el periodo de mantenimiento

		<p>Colocación de letreros fijos</p> <p><b>Colocación de vallas móviles:</b> Para el presente caso se utilizarán vallas con leyendas que permitan prevenir los riesgos, para lo cual se necesitarían un total de menos 50 vallas, con las siguientes leyendas: DISMINUYA LA VELOCIDAD, PROHIBIDO REBAZAR, HOMBRES TRABAJANDO, DESVÍO, PRECAUCIÓN MATERIAL EN LA VÍA, CRUCE DE GANADADO, Las vallas serán de latón, pintadas con fondo amarillo y letras negras, se utilizará pintura reflectiva. Serán fijadas en dos trípodes de metal, pintados de color amarillo, dimensiones: 1,20 x 0,60 m.</p> <p><b>Colocación de conos de seguridad:</b> Comprende dispositivos de material plástico cónico de 90 cm de altura, de color anaranjado o rojo, se colocarán en los frentes de obra para definir áreas de trabajo. En los frentes de trabajo, deberán ser colocados los conos de seguridad, distribuidos estratégicamente con el fin de garantizar la seguridad de vehículos, pasajeros, transeúntes, trabajadores y operarios que se hallen laborando.</p> <p><b>Colocación de cintas de seguridad:</b> Este material plástico constituye un elemento de seguridad, en forma de faja delgada de 20 cm de ancho que incluyen la leyenda de "PELIGRO", además permite delimitar un perímetro en zonas de riesgo y restringir el paso de peatones o vehículos. Este material puede ser colocado en: Perímetro de frentes de trabajo y Perímetro de acopio de materiales</p> <p><b>Colocación de letreros verticales temporales:</b> Para la etapa de mantenimiento, se requiere de señalización vertical temporal, que se colocará al costado de la vía, con el objeto de avisar oportunamente a los conductores sobre las</p>			
--	--	---	--	--	--

		<p>precauciones que deben tomar por estar utilizando una vía con obras en construcción.</p> <p>Los rótulos serán ubicados en el ingreso y salida de los frentes de trabajo, en las vías cerradas, desvíos, fuentes de materiales; pueden ir juegos de 2 señales por cada sentido del tránsito, se propone en el Esquema de Señales Temporales N° 1 y 2, modelos tipo.</p> <p>Los rótulos serán de latón con dimensiones de 1.20 x 0.60 m. pintados con fondo amarillo y letras negras. Estos letreros estarán enmarcados en varilla en ángulo y suspendidos a uno y dos tubos galvanizados de 2" de 1.60 m, mediante suelda a los dos extremos de la lámina metálica y éstos a su vez estarán empotrados a una base de concreto de 0.30 x 0.20 x 0.20 m.</p> <p><b><u>Rótulos ambientales.-</u></b> con temas alusivos a la prevención y control de las actividades humanas a fin de evitar deterioros ambientales en la zona de trabajo, se colocarán rótulos ambientales con mensajes de conservación del ambiente, en sitios visibles. Cumplirá con lo descrito en el libro Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos y Puentes MOP 001-F-2002, y las instrucciones de la fiscalización ambiental.</p> <p>Antes de iniciar los trabajos en la obra, el Contratista implementará una adecuada rotulación ambiental de carácter informativa. Las señales informativas tendrán como objetivo el advertir a los trabajadores, visitantes y población aledaña a la zona de la obra sobre la ejecución de trabajos relacionados con la vía. Se colocarán en los diferentes sentidos de circulación vehicular, indicando con antelación a 500 m y a 250 m y a 100 m las siguientes leyendas: "Protejamos el Ambiente", "Conduzca con Cuidado",</p>			
--	--	---	--	--	--

		<p>“Respetemos la Naturaleza”, “Zona de rebasamiento”, “Área de descanso vehículos pesados” y otros requerimientos de señalización ambiental móvil.</p> <p>La señalización cumplirá con los siguientes requerimientos:</p> <p>Los rótulos serán de 0,60 m de alto por 1,20 m de ancho.</p> <p>Los rótulos ambientales serán de 1,20 m de alto por 2,40 m de ancho.</p> <p>Las placas serán montadas en postes metálicos que cumplan las exigencias a lo especificado en la Sección 830 de las Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos y Puentes MOP 001-F-2002. Los paneles incluirán una reflectancia de grado diamante.</p> <p>Las especificaciones de las señales ambientales son las siguientes:</p> <p>Forma: Horizontal para terrenos planos</p> <p>Color: Fondo café, letras y orla color blanco, de acuerdo a la Norma INEN Ecuador</p> <p>Dimensiones: 0,60x1, 20 m</p> <p>Materiales: Láminas de tol de espesor 3 mm</p> <p>Postes de hierro galvanizado de diámetro 3 pulgadas y largo 2,0 m.</p> <p>En cuanto al contenido de los mensajes, se sugiere algunos ejemplos de pictogramas y leyendas que se muestran a continuación</p> <p>Paisajes y Pictogramas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El ambiente es nuestro entorno vital, protejámoslo</li> <li>- La naturaleza es nuestro pulmón</li> <li>- El agua es vida no la contamines</li> <li>- Los árboles purifican el aire</li> <li>- ¿Este es el mundo que dejamos? Por favor no lo destruyas. Cuida el agua. Cuida el aire. Cuida los bosques.</li> </ul>			
--	--	---	--	--	--

--	--	--	--	--	--

**7.4.2. PLAN DE MANEJO DE DESECHOS**

**7.4.2.1. Plan de manejo de desechos solidos**

<b>PLAN DE MANEJO DE DESECHOS SOLIDOS</b>					
<b>OBJETIVOS:</b> Manejar adecuadamente los desechos sólidos, generados en la etapa constructiva del proyecto vial.					<b>FRECUENCIA (12 meses)</b>
<b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b> Construcción de la Vía Bellavista – Zumba – La Balsa					
<b>RESPONSABLE:</b> Contratista o empresa Constructora.					
<b>ASPECTO AMBIENTAL</b>	<b>IMPACTO IDENTIFICADO</b>	<b>MEDIDAS PROPUESTAS</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>MEDIO DE VERIFICACIÓN</b>	
Instalación y funcionamiento de campamento	Alteración de los componentes físicos y biológicos del agua y suelo	<b>Residuos sólidos.</b> Se destinará un área apropiada para la disposición de los residuos sólidos generados por la ejecución del proyecto (campamento, bodega y área de construcción del proyecto vial). Los desechos recolectados se clasificarán y almacenarán temporalmente en el área destinada para el efecto, para luego evacuar estos desechos como es el relleno sanitario de la ciudad de Zumba.	Cantidad en m2 de área para la disposición de residuos sólidos.	Registro fotográfico	Todo el tiempo que dure la ejecución del proyecto.
Antropico: Instalación y funcionamiento de campamento	Contaminación del Agua y Suelo  Alteración de las costumbres	Cada área donde se coloque los contenedores de residuos sólidos deberá estar cubiertos bajo techo, cubeto de contención, señalización, y cada recipiente rotulado en función a la Norma INEN vigente. <b>Rotulado:</b> El rotulado estará en un lugar visible con caracteres legibles según lo establecido en la NTE INEN 878. El nombre o denominación de los residuos con su logo respectivo y la distancia de observación según lo establecido en la NTE INEN ISO 3864-1.  <b>Código de colores</b> De acuerdo al tipo de manejo que tengan los	Numero de recipientes colocados la respectiva señalización	Verificación u observación directa Archivo Fotográfico Facturas	Todo el tiempo que dure la ejecución del proyecto.

locales.

residuos puede optarse por realizar una clasificación general o específica, como se indica a continuación:

<b>Tipo de residuo</b>	<b>Color</b>	<b>Descripción del residuos a disponer</b>
Orgánico / reciclables	<b>verde</b> 	Origen Biológico, restos de comida, cáscaras de fruta, verduras, hojas, pasto, entre otros.
Desechos	<b>negro</b> 	Materiales no aprovechables: pañales, toallas sanitarias, Servilletas usadas, papel adhesivo, papel higiénico, Papel carbón desechos con aceite, entre otros. Envases plásticos de aceites comestibles, envases con restos de comida.
Orgánicos	<b>azul</b> 	Plástico susceptible de aprovechamiento, envases multicapa, PET. Botellas vacías y limpias de plástico de: agua, yogurt, jugos, gaseosas, etc. Fundas Plásticas, fundas de leche, limpias. Recipientes de champú o productos de limpieza vacíos y limpios.
Vidrio / metales	<b>blanco</b> 	Botellas de vidrio: refrescos, jugos, bebidas

				alcohólicas. Frascos de aluminio, latas de atún, sardina, conservas, bebidas. Deben estar vacíos, limpios y secos			
		Papel / carton	<b>Gris</b> 	Papel limpio en buenas condiciones: revistas, folletos publicitarios, cajas y envases de cartón y papel. De preferencia que no tengan grapas Papel periódico, propaganda, bolsas de papel, hojas de papel, cajas, empaques de huevo, envolturas.			
<p><b>NORMA TECNICA ECUATORIANA NTE INEN 2841 GESTION AMBIENTAL. ESTANDARIZACION DE COLORES PARA RECIPIENTES DE DEPÓSITO Y ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE RESIDUOS SOLIDOS.</b></p> <p><b>Clasificación general</b> Los recipientes: verde, negro, rojo, blanco y azul, deberán ser grandes (tanques de 55 galones) provistos de agarraderas; el recipiente azul, contendrá residuos que deberán ser entregados a gestores autorizados para su tratamiento.</p>							

Ing. Magaly Castillo Sánchez, El Consultor 2019.

**7.4.2.2. Plan de manejo de escombros**

<b>PLAN DE MANEJO DE DESECHOS SOLIDOS - ESCOMBROS</b>					
<b>OBJETIVOS:</b> Manejar adecuadamente los escombros por las actividades de construcción del proyecto vial. <b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b> Construcción de la Vía Bellavista – Zumba – La Balsa <b>RESPONSABLE:</b> Contratista o empresa Constructora.					PMDE-01
<b>ASPECTO AMBIENTAL</b>	<b>IMPACTO IDENTIFICADO</b>	<b>MEDIDAS PROPUESTAS</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>MEDIO DE VERIFICACIÓN</b>	<b>FRECUENCIA (12 meses)</b>
Conformación de escombreras	Alteración del paisaje, molestias a moradores	Se realizará la firma de acta o convenio entre el constructor y propietario de terreno, para la conformación y cierre de la escombrera. El manejo del material de excavación deberá ser colocado en las escombreras destinadas, para su disposición y manejo adecuado.	Numero de metros cúbicos de material de excavación dispuestos en escombreras.	Registro Fotográfico Actas o convenio	Todo el tiempo que dure la ejecución del proyecto.
Aspectos físicos, biológicos	Alteración del paisaje, molestias a moradores	Estas escombreras deberán tener el mantenimiento técnico adecuado, de acuerdo al diseño propuesto en los estudios de ingeniería.	Numero de mantenimiento efectuados a las escombreras	Registro Fotográfico	Todo el tiempo que dure la ejecución del proyecto.

Ing. Magaly Castillo Sánchez, El Consultor 2019.

**7.4.2.3. Plan de manejo de desechos líquidos**

<b>PLAN DE MANEJO DE DESECHOS LIQUIDOS</b>					
<b>OBJETIVOS:</b> Manejar adecuadamente los desechos líquidos, generados por la etapa constructiva del proyecto vial. <b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b> Construcción de la Vía Bellavista – Zumba – La Balsa <b>RESPONSABLE:</b> Contratista o empresa Constructora.					PMDL -01
<b>ASPECTO AMBIENTAL</b>	<b>IMPACTO IDENTIFICADO</b>	<b>MEDIDAS PROPUESTAS</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>MEDIO DE VERIFICACIÓN</b>	<b>FRECUENCIA (12 meses)</b>
Instalación y operación de campamento	Alteración componentes físico, biológicos	Construir letrinas y fosas sépticas con sus campos de infiltración de modo que se asegure la depuración de las aguas residuales antes de enviarlas al ambiente. Las fosas sépticas serán	Numero de letrina y fosas séptica instaladas	Registro Fotográfico Informe de inspección	Todo el tiempo que dure la ejecución del proyecto.

		inspeccionadas periódicamente con el fin de vigilar su adecuado funcionamiento.			
Generación y almacenamiento de desechos peligrosos	Filtración de contaminantes en el suelo y agua subterránea	Se deberá obtener el registro de generador de desechos peligrosos. Acondicionar un área que cuente con cubierta, cubeto de contención, kit para control de derrames, extintor de polvo químico, canaletas perimetrales, trampa de grasa y aceites, señalización, contenedores metálicos. El tratamiento de desechos peligrosos líquidos se llevará a cabo mediante la entrega de este tipo de desechos a un gestor acreditado ante el Ministerio del Ambiente, para lo cual se dispondrá del manifiesto único de entrega-recepción de los desechos peligrosos.	Cantidad almacenada de residuos peligrosos	Registro Fotográfico Registro del contratista como generador de desechos peligrosos Copias de facturas	Todo el tiempo que dure la ejecución del proyecto.
Operación de campamento	Contaminación del Suelo, agua y aire	Implementar una trampa de grasa y aceites en el campamento y en el área de talleres. Realizar el mantenimiento quincenal preventivo y correctivo a la trampa de grasa.	Numero de trampas de grasas en el campamento y mecánica debidamente implementadas	Verificación u observación directa, Registro Fotográfico Informe de inspección.	Durante la ejecución del proyecto

Ing. Magaly Castillo Sánchez, El Consultor 2019.

### 7.4.3. PLAN DE COMUNICACIÓN Y CAPACITACION

#### 7.4.3.1. Plan de comunicación y capacitación, al personal.

PLAN DE COMUNICACIÓN Y CAPACITACION					
<b>OBJETIVOS:</b> Realizar la capacitación necesaria para el personal que labora en la ejecución del proyecto, a fin de formar gente capacitada y dar un correcto cumplimiento a la normatividad ambiental.					PCC-01
<b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b> Construcción de la Vía Bellavista – Zumba – La Balsa					
<b>RESPONSABLE:</b> Contratista o empresa Constructora.					
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA (12 meses)
Antrópico,	Prevención de	Efectuar talleres teórico – prácticos sobre la	Numero de capacitaciones	Registró de	Durante la

seguridad para usuarios, tecnicos y trabajadores	accidentes laborables	adecuada ejecución de las diferentes actividades que se desarrollan en el proyecto vial, a todo el personal que se encuentre involucrado con la ejecución del proyecto.	la personal técnico y obrero	asistencia y fotografías	y	ejecución del proyecto
Concientización ambiental en temas de protección al medio ambiente	Prevencion de accidentes laborables	Implementar acciones de educación ambiental a los trabajadores que se apoyen en las actividades desarrolladas en los programas del plan de manejo ambiental, tales como manejo y recuperación de cuencas, protección de la biodiversidad y ejecución de prácticas de control de la erosión, etc.	Numero de talleres en la conservación y protección al medio ambiente.	Registró de asistencia y fotografías	de y	Durante la ejecución del proyecto
Antrópico, seguridad para usuarios, tecnicos y trabajadores	Prevencion de accidentes laborables	Realizar talleres de educación ambiental dirigidos al personal vinculado al proyecto, enfatizando en el conocimiento de los impactos que causan sus actividades sobre el medio ambiente y la forma de participar en el manejo de dichos impactos.	Numero de talleres en la conservación y protección al medio ambiente.	Registró de asistencia y fotografías	de y	Durante la ejecución del proyecto
Antrópico, seguridad para usuarios, tecnicos y trabajadores	Prevencion de accidentes laborables	Impartir charlas sobre las medidas de control, prevención y mitigación, aplicables a las tareas de construcción y operación, a los diferentes niveles jerárquicos y operativos del personal.	Numero de capacitaciones en medidas de prevención y mtigacion de impactos	Registró de asistencia y fotografías	de y	Durante la ejecución del proyecto
Antrópico, seguridad para usuarios, tecnicos y trabajadores	Prevencion de accidentes laborables	Los responsables de la Gestión Ambiental, Seguridad Industrial y Capacitación de la empresa impartirán las normas, regulaciones ambientales y las políticas de seguridad industrial, a fin de precautelar la integridad física del personal e inducir su comportamiento, con relación a la conservación ambiental de los medios físico y biótico de la zona.	Numero de capacitaciones en seguridad industrial	Registró de asistencia y fotografías	de y	Durante la ejecución del proyecto
Antrópico, seguridad y salud ocupacional	Prevencion de accidentes laborables	El Técnico Ambiental de la empresa estará a cargo de las charlas de Inducción al personal, las cuales serán impartidas al inicio de la jornada laboral y durarán de 15 minutos.	Numero de inducciones al personal que este en obra	Registró de asistencia y fotografías	de y	Durante la ejecución del proyecto
Antrópico, seguridad y salud ocupacional	Prevencion de accidentes laborables	Tópicos como el manejo y disposición de desechos, conservación de recursos naturales, utilización de equipos de seguridad, comportamiento frente a la comunidad, entre otros, serán analizados.	Numero de tópicos en el manejo de y disposición de desechos.	Registró de asistencia y fotografías	de y	Durante la ejecución del proyecto

Antrópico, seguridad para usuarios, tecnicos y trabajadores	Prevencion de accidentes laborables	Las charlas de adiestramiento estarán dirigidos sin excepción a todo el personal de la obra, incluyendo personal técnico, obrero, operadores de maquinaria y equipos.	Numero de charlas de adiestramiento impartidas	Registró asistencia de y fotografías	Durante la ejecución del proyecto
Antrópico, seguridad para usuarios, tecnicos y trabajadores	Prevencion de accidentes laborables	El Técnico Ambiental de Fiscalización será quien vigile el cumplimiento de la capacitación a los trabajadores del Contratista de la obra. Las charlas de adiestramiento al personal se realizarán de la siguiente manera: Una charla al inicio del proyecto y posteriormente de forma mensual a lo largo de los 12 meses para la construcción de la obra, obteniendo un total de 12 charlas dirigidas al personal de la obra	Numero de charlas de adiestramiento impartidas	Registró asistencia de y fotografías	Durante la ejecución del proyecto
Antrópico, seguridad para usuarios, tecnicos y trabajadores	Prevencion de accidentes laborables	También diariamente se realizaran charlas de inducción antes del inicio de actividades dirigidas al personal de la obra recalcando el uso del EPP y el cumplimiento de las medidas del PMA , la inducción diaria tendrá una duración de 10 minutos y estará a cargo del residente de obra.	Numero de charlas de de inducción diarias impartidas	Registró asistencia de y fotografías	Durante la ejecución del proyecto
Antrópico, seguridad para usuarios, tecnicos y trabajadores	Prevencion de accidentes laborables	Se realizara cuñas radiales acerca de las actividades de ejecución del proyecto por lo menos cada semana es decir 48 cuñas radiales	Numero de comunicaciones radiales realizadas	Factura	Durante la ejecución del proyecto
Antrópico, seguridad y salud de los trabajadores y personal tecncio	Prevencion de accidentes laborables	Además, se realizarán las siguientes capacitaciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Uso y manejo de equipos y extinguidores. - Todo trabajador será adiestrado en el uso y manejo correcto de los equipos extintores, para responder efectiva y rápidamente ante una eventualidad que se pudiese presentar.</li> <li>✓ Uso del equipo mínimo de protección personal. - Se realizarán charlas sobre la necesidad del uso permanente del equipo de protección personal, afín de evitar</li> </ul>	Numero de asistentes a las capacitaciones sobre el uso de extintores, adecuado de los epp, primeros auxilios, disposición de reisdusos solidos Numero de capacitaciones realizadas	Registró asistencia de y fotografías	Durante la ejecución del proyecto

		<p>posibles daños a la integridad física del trabajador, durante el cumplimiento de sus actividades.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Primeros Auxilios - Salud Ocupacional e Higiene. - Encaminado a abordar los temas referentes a la instrucción del personal ante eventuales accidentes (Primeros Auxilios), uso adecuado de instalaciones, normas mínimas de higiene, normas de aseo personal, manejo de alimentos y agua.</li> <li>✓ Capacitación en el manejo y disposición adecuada de residuos sólidos.</li> <li>✓ Capacitación en riesgos en el trabajo</li> <li>✓ Capacitación en el cuidado, protección y conservación del medio ambiente</li> </ul>			
--	--	--	--	--	--

Ing. Magaly Castillo Sánchez, El Consultor 2019.

#### 7.4.4. PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS

##### 7.4.4.1. Plan de relaciones comunitarias.

PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS					
<b>OBJETIVOS:</b> Garantizar la buena relación entre la empresa constructora y las comunidades aledañas durante la etapa constructiva					PRC-01
<b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b> Construcción de la Vía Bellavista – Zumba – La Balsa					
<b>RESPONSABLE:</b> Contratista o empresa Constructora.					
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA (12 meses)
Trabajos en general de construcción de la vía	Migración temporal	<p>Campaña de comunicación, con el objeto de socializar las características principales del proyecto por frentes de trabajo (evitar percepción de deterioro de calidad de vida, evitar migración por búsqueda de trabajo, dimensionar el proceso de migración temporal de técnicos de constructora)</p> <p>Tópicos:</p>	Número de actividades realizadas / Numero de actividades programadas	Expediente de Informes de eventos de reuniones efectuada con residentes del AID/AII:	Durante la ejecución del proyecto

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de personas que requiere el proyecto, cuántos son empleados propios de la empresa constructora</li> <li>• Oportunidades de empleo y servicios (servicios de hospedaje y de comida que necesita es contingente humano)</li> <li>• Que servicios no se van a requerir</li> </ul>		Asistencia, sistematización, fotografías	
Trabajos en general de construcción de la vía	Movilidad	Campaña de comunicación, con el objeto de socializar las alternativas que tienen grupos vulnerables para no interrumpir sus actividades cotidianas en cuanto a sus dinámicas de movilización	Número de actividades realizadas / Numero de actividades programadas	Expediente de Informes de eventos de reuniones efectuada con residentes del AID/AII: Asistencia, sistematización, fotografías	Durante la ejecución del proyecto
Trabajos en general de construcción de la vía	Cambio del uso de suelo	Espacios de socialización: sobre liberación de tierra / servidumbres a requerirse en caso de ampliación o nuevo trazado	Número de actividades realizadas / Numero de actividades programadas	Expediente de Informes de eventos de socializaciones efectuada con residentes del AID/AII: Asistencia, sistematización, fotografías	Durante la ejecución del proyecto
Trabajos en general de construcción de la vía	Cambio de la estructura de la PEA, abandono de modos de producción agropecuario	Socialización de mecanismos de contratación de mano de obra local, requerimiento de plazas de empleo por frentes de trabajo	Número de actividades realizadas / Numero de actividades programadas	Expediente de Informes de eventos de socializaciones efectuada con residentes del AID/AII: Asistencia,	Durante la ejecución del proyecto

				sistematización, fotografías	
Trabajos en general de construcción de la vía	Cambio de uso de suelo	Elaboración de protocolo de indemnizaciones (valoración / enajenación), para los procesos de liberación de tierra, para ampliaciones o cambios trazado, y su socialización	Número de actividades realizadas / Numero de actividades programadas	Expediente de Informes de eventos de socializaciones efectuada con residentes del AID/AII: Asistencia, sistematización, fotografías	Durante la ejecución del proyecto
Trabajos en general de construcción de la vía	Exposición a accidentes, por aumento de flujo vehicular	Inducción a conductores de maquinaria de construcción y transporte de PMA y PRC, para disminuir la exposición por velocidad, malas maniobras, obstrucción/restricción de paso	Numero de inducciones al año Número de actividades realizadas / Numero de actividades programadas	Registro de inducciones Asistencia Contenido Registro de charlas de prevención Asistencia Fotografía sistematización	Durante la ejecución del proyecto
Trabajos en general de construcción de la vía	Deterioro de cuerpos de agua	Charlas de buenas prácticas ambientales en hogares, para el resguardo de quebradas, cuerpos de agua y canales de riego. Charlas de conservación del ambiente en las unidades educativas del presentes en el eje vial	Número de actividades realizadas / Numero de actividades programadas	Registro de charlas de prevención Asistencia Fotografía Sistematización	Durante la ejecución del proyecto
Trabajos en general de construcción de la vía	Interrupción de servicios básicos	Generar protocolo de incidentes y articulación con la comunidad, en: fallas del sistema eléctrico, suspensión en la red de agua potable, suspensión de paso en la red vial. Y su socialización	Número de actividades realizadas / Numero de actividades programadas	Documento de protocolos de incidentes en servicios	Durante la ejecución del proyecto

				básicos Registro de charlas de socialización de protocolos en incidentes en servicios básicos Asistencia Fotografía Sistematización	
Trabajos en general de construcción de la vía	Generación de conflictos socio ambientales	<p>Generar espacios de dialogo comunitarios, para gestión de conflictos</p> <p>Generar canales de dialogo comunitario para prevención de conflictos, enfoque de responsabilidad social empresarial</p> <p>Mecanismos de recepción de quejas</p>	<p>Numero de espacios de dialogo comunitario</p> <p>Número de espacios de dialogo RSE</p> <p>Número de quejas recibidas / Numero quejas con respuesta</p>	<p>Expediente de registro de espacios de diálogos comunitarios</p> <p>Documento de lineamientos de responsabilidad social empresarial</p> <p>Expediente de recepción análisis y respuesta a quejas</p>	Durante la ejecución del proyecto

Ing. Magaly Castillo Sánchez, El Consultor 2019.

**7.4.5. PLAN DE CONTINGENCIAS.**

**7.4.5.1. Plan de contingencias**

<b>PLAN DE CONTINGENCIAS</b>					
<b>OBJETIVOS:</b> Velar por la seguridad e integridad física de los trabajadores que se encuentran involucrados con la ejecución del proyecto <b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b> Construcción de la Vía Bellavista – Zumba – La Balsa <b>RESPONSABLE:</b> Contratista o empresa Constructora.					PC -01
<b>ASPECTO AMBIENTAL</b>	<b>IMPACTO IDENTIFICADO</b>	<b>MEDIDAS PROPUESTAS</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>MEDIO DE VERIFICACIÓN</b>	<b>FRECUENCIA (12 meses)</b>
Antropico: Seguridad para usuarios y trabajadores	Prevencion de accidentes laborables	Se deberá crear el respectivo comité paritario, con el personal que se encuentre involucrado en la ejecución del proyecto	Se ha creado el comité paritario con las respectivas obligaciones	Acta de conformación del comité paritario	Durante la ejecución del proyecto
Antropico: Seguridad para usuarios y trabajadores	Prevencion de accidentes laborables	Mensualmente se deberá realizar reuniones con el personal del comité paritario, con la finalidad de verificar si han existido algún tipo de eventualidad (riesgos e incidentes)	Numero de capacitaciones realizadas con el comité paritario	Registro de capacitación, fotografías	Durante la ejecución del proyecto
Antropico: Seguridad para usuarios y trabajadores	Prevencion de accidentes laborables	Se identificarán los eventos que pueden desencadenar en una emergencia, como accidentes laborales, incendios, para establecer las medidas de protección y mitigación necesarias	Numero de evaluaciones de los posibles accidentes que se puedan generar	Check list de posibles accidentes	Durante la ejecución del proyecto
Antropico: Seguridad para usuarios y trabajadores	Prevencion de accidentes laborables	Se dispondrá de la logística para atender contingencias ambientales y laborales y se activará la disponibilidad inmediata y prioritaria de recursos disponibles, como: <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Sistemas de transporte.</li> <li>❖ Sistemas de comunicación.</li> <li>❖ Herramientas menores.</li> </ul>	Numero de informes ante cualquier eventualidad	Elaboración de registros.	Durante la ejecución del proyecto
Antropico: Seguridad para usuarios y trabajadores	Prevencion de accidentes laborables	Según el nivel de gravedad de la emergencia se notificará a los responsables, conforme a un listado telefónico que debe estar siempre a la vista; se deberá coordinar con otras instituciones como:	Numero de letreros safety con listado de las instituciones de socorro	Registró fotográfico del letrero facturas	Durante la ejecución del proyecto

		Cuerpo de Bomberos, Defensa Civil, Ministerio de Salud, Policía, etc.			
Antropico: Seguridad para usuarios y trabajadores	Prevencion de accidentes laborables	Dentro del grupo técnico encargado de ejecutar el proyecto, se delegará a una persona, para que cumpla las funciones de coordinador de emergencia (Residente de obra), durante una contingencia, cuya responsabilidad será el liderar las acciones preestablecidas, manteniendo una constante comunicación con el constructor, para informar sobre la magnitud de los daños, acciones emprendidas, situación de personal y equipos	Numero de revisiones ante cualquier eventualidad	Acta de persona encargada ante cualquier emergencia	Durante la ejecución del proyecto
Antropico: Seguridad para usuarios y trabajadores	Prevencion de accidentes laborables	El coordinador de emergencia deberá tener un suplente, que cubrirá sus responsabilidades en caso de ausencia, si un trabajador ha sufrido un accidente laboral, se le proporcionará primeros auxilios en el sitio	Numero de informes de emergencias ante cualquier eventualidad	Acta de persona suplente encargada ante cualquier emergencia	Durante la ejecución del proyecto
Antropico: Seguridad para usuarios y trabajadores	Prevencion de accidentes laborables	El coordinador de emergencia, llamará al Centro de Salud más cercano del sector, para el traslado del accidentado.	Numero de informes o registros ante cualquier emergencia	Registros	Durante la ejecución del proyecto
Antropico: Seguridad para usuarios y trabajadores	Prevencion de accidentes laborables	Durante la fase constructiva, se contará con un extintor in situ y los trabajadores y técnicos deberán estar familiarizados con su uso y ubicación en el sitio	Numero de extintores en cada área de riegos	Registró fotográfico	Durante la ejecución del proyecto
Antropico: Seguridad para usuarios y trabajadores	Prevencion de accidentes laborables	De presentarse un incendio en el área del proyecto, el personal, combatirá el fuego con el extintor presente en el lugar de trabajo.	Numero de capacitaciones contra incendios	Registros, actas de conformación	Durante la ejecución del proyecto
Antropico: Seguridad para usuarios y trabajadores	Prevencion de accidentes laborables	Se tendrá presente un botiquín de primeros auxilios durante el desarrollo de todas las actividades del proyecto, todos los trabajadores deberán estar informados de su ubicación y contenido	Numero de botiquines de primeros auxilios utilizados en cada área de riegos	Registró fotográfico	Durante la ejecución del proyecto
Antropico:	Prevencion de	Implantar el Sistema de alarma y evacuación de	Numero de alamas	Registró	Durante la

Seguridad para usuarios y trabajadores	accidentes laborables	áreas de riesgo y el Sistema de radio-comunicación	utilizadas en cada área de trabajo, y sistemas de radio comunicación	fotográfico	ejecución del proyecto
Antropico: Seguridad para usuarios y trabajadores	Prevencion de accidentes laborables	Se debe de forma anual programar simulacros donde ejecute los planes de emergencia contenidos dentro de este programa, se verifique la preparación y capacitación en acción de las brigadas, así como los implementos necesarios para afrontar las situaciones de emergencia abarcadas. Todo simulacro debe ser llevado mediante un registro de calificación con anexo fotográfico	Numero de simulacros realizados con todo el personal que se encuentra en obra	Registró fotográfico y de asistencia	Durante la ejecución del proyecto
Antropico: Seguridad para usuarios y trabajadores	Prevencion de accidentes laborables	Capacitación, al personal que labora en el proyecto, contratistas y proveedores, para que puedan actuar acertadamente en caso de presentarse una emergencias / contingencia se debe publicar en sitios adecuados los accesos a los contactos y responsables de intervenir en emergencias.	Numero de capacitaciones al personal en temas de emergencia y contingencias	Registró fotográfico y de asistencia	Durante la ejecución del proyecto

Ing. Magaly Castillo Sánchez, El Consultor 2019.

#### 7.4.6. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

##### 7.4.6.1. Plan de seguridad y salud ocupacional

PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL					
<b>OBJETIVOS:</b> Cuidar la integridad física y la salud de los trabajadores y técnicos que laboran en la construcción de la vía Bellavista – Zumba – La Balsa. <b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b> Construcción de la Vía Bellavista – Zumba – La Balsa <b>RESPONSABLE:</b> Contratista o empresa Constructora.					PSSO-01
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA (12 meses)
Actividad en general de construcción	Prevencion de accidentes laborables	Establecer programas de entrenamiento y capacitación en seguridad y salud laboral a todo el personal	Numero de programas de entrenamiento y seguridad laboral	Registró fotográfico y de asistencia	Durante la ejecución del proyecto

			impartidos a todo el personal		
Antropico: Seguridad para usuarios y trabajadores	Prevencion de accidentes laborables	Evaluar los accidentes/incidentes que pudieran tener lugar y tomar las medidas preventivas y/o correctivas para que a futuro éstos no tengan ocurrencia.	Numero de accidentes evaluados según los respectivos permisos de trabajo	Permisos de trabajo	Durante la ejecución del proyecto
Antropico: Seguridad para usuarios y trabajadores	Prevencion de accidentes laborables	Inspeccionar periódicamente el proyecto para identificar riesgos potenciales de acuerdo a cada actividad que se realice en cada frente de trabajo	Numero de riesgos e informes evaluados	Check list	Durante la ejecución del proyecto
Antropico: Seguridad para usuarios y trabajadores	Prevencion de accidentes laborables	Realizar reuniones semanales con el personal encargado en cada frente de trabajo, con el fin de difundir los posibles riesgos que puede causar la ejecución del proyecto.	Numero de reuniones realizadas con el personal en obra.	Registró fotográfico y de asistencia	Durante la ejecución del proyecto
Antropico: Seguridad para usuarios y trabajadores	Seguimiento del PMA	En caso de existir sub-contratistas controlar que se cumpla el PMA, con sus medidas ambientales	Porcentaje de cumplimiento de las medidas ambientales propuestas en el PMA	Informes de seguimiento con su debida aprobación	Durante la ejecución del proyecto
Antropico: Seguridad para usuarios y trabajadores	Seguimiento del PMA	Es importante que el personal que opere la maquinaria de trabajo esté debidamente capacitado para su correcta operación.	Numero de capacitaciones realizadas al personal en el usos de equipos, herramientas y maquinaria	Registró fotográfico y de asistencia	Durante la ejecución del proyecto
Antropico: Seguridad para usuarios y trabajadores	Seguimiento del PMA	Evaluar los accidentes/incidentes que pudieran tener lugar y tomar las medidas preventivas y/o correctivas para que a futuro éstos no tengan ocurrencia.	Numero de evaluaciones de accidentes realizadas	Check list	Durante la ejecución del proyecto
Antropico: Seguridad para usuarios y trabajadores	Seguimiento del PMA	Se debe usar completamente y en forma adecuada los elementos de seguridad personal por parte de los operarios, los equipos básicos son: cascos, botas de seguridad, guantes, máscara facial de seguridad, guantes térmicos.	Numero de registros de dotación de y uso correcto de los epp	Check list Registro fotografico	Durante la ejecución del proyecto

Antropico: Seguridad para usuarios y trabajadores	Seguimiento del PMA	Dotar con un equipo de primeros auxilios compuesto por un botiquín con los implementos necesarios y medicamentos recomendados por el sistema de primeros auxilios del Cruz Roja o del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.	Numero de equipo de primeros auxilios instalados	Registró fotográfico	Durante la ejecución del proyecto
Antropico: Seguridad para usuarios y trabajadores	Seguimiento del PMA	Deberá contar con un área de primeros auxilios en la cual se cuenten con implementos necesarios para solucionar emergencias. (Botiquín).	Existe un área específica para primeros auxilios	Registró fotográfico	Durante la ejecución del proyecto
Antropico: Seguridad para usuarios y trabajadores	Salud de los trabajadores	La empresa constructora se encargará mantener actualizadas las medicinas con mayor demanda para los trabajadores	Numero de revisiones medica y suministro de medicación a los trabajadores	Check list Facturas	Durante la ejecución del proyecto
Antropico: Seguridad para usuarios y trabajadores	Salud de los trabajadores	El personal que se encuentre en obra deberá estar asegurado al IESS.	Numero de trabajadores afiliados al IESS	Consolidado de aportes, planillas	Durante la ejecución del proyecto
Antropico: Seguridad para usuarios y trabajadores	Seguridad laboral	Instalar una caseta o garita para control y supervisión, con un botiquín conteniendo lo indispensable para primeros auxilios y emergencias, extintores manuales contra incendios y guardianía; adicionalmente deberá instalarse recipientes para desechos, cubetos para combustibles y mínimo una letrina en el área de la cantera;	Numero de garitas de seguridad y de control instaladas	Registró fotográfico	Durante la ejecución del proyecto
Antropico: Seguridad para usuarios y trabajadores	Seguridad laboral Prevencion de accidentes laborables	Instalar señales de información. Obligación, prohibición y prevención a través de símbolos y leyendas encerradas en formas geométricas colores y tamaños de acuerdo a la normativa en lugares que se justifiquen: las señales de peligro serán "Prohibido fumar, zonas de peligro", las señales de advertencia serán: "Entrada de vehículos, salida de vehículos y desvió."	Numero de rotulos de señalización de obligación, prohibición y prevención colocados.	Registró fotográfico Facturas	Durante la ejecución del proyecto

Antropico: Seguridad para usuarios y trabajadores	Seguridad laboral Prevencion de accidentes laborables	Utilizar conos de seguridad y señalización que les permita realizar sus actividades con el menor riesgo para ellos y para el público en general de ser atropellados.	Numero de conos de seguridad colocados en cada rae de trabajo	Registró fotográfico Facturas	Durante la ejecución del proyecto
Antropico: Seguridad para usuarios y trabajadores	Seguridad laboral Prevencion de accidentes laborables	Colocar letreros informativos de 1 x 2 m, en el área donde se realiza el proyecto de forma que se identifiquen claramente los nombres del proyecto, además se debe informar el tiempo de duración de la obra y el monto del contrato.	Numero de letreros informativos colocados en cada area de trabajo	Registró fotográfico Facturas	Durante la ejecución del proyecto
Antropico: Seguridad para usuarios y trabajadores	Seguridad laboral Prevencion de accidentes laborables	Poner un tipo de señalización, de manera que los pobladores adviertan con oportunidad la presencia de algún peligro y la naturaleza de este	Numero de la respectiva señalética instalada	Registró fotográfico Facturas	Durante la ejecución del proyecto
Antropico: Seguridad para usuarios y trabajadores	Seguridad laboral Prevencion de accidentes laborables	La señalética que se debe colocar deberá estar dentro de las especificaciones de la norma INEN 3864-1; 2013	Numero de la respectiva señalética instalada	Registró fotográfico Facturas	Durante la ejecución del proyecto
Antropico: Seguridad para usuarios y trabajadores	Seguridad laboral Prevencion de accidentes laborables	No permitir el acceso de menores de edad al sitio de las obras.	Se han colocado letreros de ingreso al personal	Registró fotográfico Facturas	Durante la ejecución del proyecto.

Ing. Magaly Castillo Sánchez, El Consultor 2019.

**7.4.6.2. Plan de Manejo del tránsito.**

<b>PLAN DE MANEJO DE TRANSITO (MOVILIDAD)</b>					
<b>OBJETIVOS:</b> Evitar accidentes de tránsito en la vía y accesos al proyecto vial; Minimizar riesgos de accidentabilidad tanto a peatones y evitar molestias a la población por tránsito vehicular. <b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b> Construcción de la Vía Bellavista – Zumba – La Balsa. <b>RESPONSABLE:</b> Contratista o empresa Constructora.					PMT -01
<b>ASPECTO AMBIENTAL</b>	<b>IMPACTO IDENTIFICADO</b>	<b>MEDIDAS PROPUESTAS</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>MEDIO DE VERIFICACIÓN</b>	<b>FRECUENCIA (12 meses)</b>
Cierre parcial o total de la vía	Incremento de tránsito y conflictos socio ambientales	<p>Capítulo 700 “Instalaciones para control de tránsito y uso de la zona del camino” de las “Especificaciones Generales del MTOP para la Construcción de Caminos y Puentes” (MOP-001-F-2002) Los trabajos correspondientes a este Programa se consideran incluidos en los rubros del contrato.</p> <p>El Constructor empleará todos los medios necesarios durante todo el tiempo que dure el contrato para asegurar que el tránsito público en la vía en construcción y ampliación y en los accesos al proyecto, se realice con un mínimo de demoras, inconvenientes y peligros. Debido al incremento del tráfico provocado, el Constructor deberá colocar una señalización preventiva temporal (En frentes de trabajo, campamentos y otros), con el propósito de que tanto los vehículos propios del Constructor como los que circulan por las vías de acceso al proyecto, no constituyan un peligro para los propios trabajadores.</p> <p>La constructora deberá dictar charlas bimensuales al personal y a los subcontratistas que operen en el proyecto, estas charlas pondrán énfasis en temas relacionados con la seguridad vial y en las disposiciones propias de la empresa. Se elaborará un folleto con estas disposiciones para repartir a todo el personal que conduzca; este folleto deberá permanecer en los vehículos de la empresa y de los subcontratistas (para que, en caso de que se cambien de chofer o lleguen nuevos subcontratistas</p>	100% de las actividades ejecutadas	Registro fotográfico Copia de facturas Registros de charlas	Durante toda la etapa de construcción

		<p>dispongan del documento)</p> <p>Las actividades que se deben cumplir dentro de este programa serán:</p> <p>Restringir el ingreso de vehículos particulares a las zonas de construcción, mediante la implementación de una barricada con barriles.</p> <p>Delimitar las zonas de trabajo con malla y postes</p> <p>Colocar señales y/o dispositivos cada vez que se efectúen obras en la vía, puentes u otros trabajos de infraestructura o mantenimiento vial, durante el cierre temporal de vías, deslizamientos o en cualquier otra condición que requiera advertir a los usuarios viales sobre los peligros o desvíos temporales del tránsito y deberán estar de acuerdo al Reglamento del INEN Señalización Vial (Señalización temporal para trabajos en la vía y propósitos especiales, capítulo VI.)</p>			
Ejecución de actividades constructivas del proyecto vial	Incremento de tráfico vehicular	<p>Durante la fase de construcción en especial de los puentes se coordinará las desviaciones al tráfico vehicular y se establecerá rutas alternas en coordinación con el fiscalizador de la obra, para ello se elaborará un Plano de rutas alternas.</p> <p>Se utilizará varios elementos como conos, barricadas, delineadores tubulares, canecas, banderas y paletas (pare / siga), serán utilizados como medidas de regulación de tránsito. Generalmente este tipo de señales serán utilizadas en las jornadas diarias de trabajo, por lo cual estos dispositivos deberán ubicarse y retirarse diariamente.</p> <p>Se implementará la señalización respectiva de interrupción al tráfico vehicular y se guiará y señalizará la ruta alterna escogida: Peligro explotación minera, Peligro zona de trituración, Peligro planta de asfalto. Precaución material en la vía, Precaución trabajos en la vía. Precaución zona de derrumbes. Precaución gravilla en la vía. Precaución personal de obra trabajando. Precaución maquinaria trabajando. Precaución desvío. Velocidad máxima de 10 km/h.</p>	Numero actividades planificadas / número de actividades ejecutadas	Plano de rutas Registro fotográfico Certificación de cuñas radiales	Durante toda la etapa de construcción

		<p>Las señales temporales deben ser de forma rombo, se utilizará señales temporales forma rectangular, con el eje horizontal más largo, cuando se quiera utilizar texto.</p> <p>Respecto a los colores, la leyenda o símbolo será de color negro mate, sobre fondo fluorescente color naranja retroreflectivo, según norma ASTM D 4956</p> <p>En condiciones nocturnas o de baja visibilidad, las señales deben ir acompañadas de dispositivos luminosos o reflectivos. Las lámparas de luces intermitentes deben ser utilizadas de forma apropiada para que llamen la atención las señales instaladas; también se debe utilizar lámparas de luces permanentes para incrementar la visibilidad de las líneas delineadas en calzada.</p> <p>Se comunicará por medio de cuñas radiales la interrupción de la vía y el tiempo que durará las obras.</p>			
--	--	--	--	--	--

**7.4.7. PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO**

**7.4.7.1. Plan de monitoreo y seguimiento, seguimiento del PMA.**

<b>PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO</b>					
<b>OBJETIVOS:</b> Verificar y hacer cumplir lo estipulado en el Plan de Manejo Ambiental durante la etapa constructiva de la vía Bellavista – Zumba – La Balsa. <b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b> Construcción de la Vía Bellavista – Zumba – La Balsa <b>RESPONSABLE:</b> Contratista o empresa Constructora.					PMS-01
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA (12 meses)
Funcionamiento de campamento, escombreras, plantas de asfalto. Ejecución de actividades en general de construcción	Ejecución del PMA y análisis de la Calidad del agua, aire y ruido	<b>Descripción</b> Contar con un personal especializado (técnico), en medio ambiente, seguridad y salud en el trabajo, para que realice el seguimiento y control del PMA. Con esta medida se pretende que la autoridad ambiental de la provincia de Zamora Chinchipe, el promotor del proyecto y constructor del mismo, cumplan con su cometido, en el primer caso se verifique el cumplimiento de las medidas propuestas en el presente plan de manejo ambiental; y en el segundo y tercer caso cumplir con lo propuesto para evitarse inconvenientes de índole administrativo, comunitario y legal. Por lo tanto, se realizará. <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Control de la calidad del agua</li> <li>➤ Control del suelo</li> <li>➤ Control de calidad del aire y ruido</li> </ul> Monitoreo en el manejo y disposición de desechos o excedentes de materiales	Porcentaje de cumplimiento de las acciones contempladas en el PMA. La Constructora o Empresa Constructora ha cumplido a cabalidad con el seguimiento y control del PMA.	Observación Directa, Registros Fotografía, Informes Factura de los análisis realizados en el laboratorio acreditado del monitoreo de aire, agua, suelo y ruido.	Durante la ejecución del proyecto y en la culminación de la obra civil

Ing. Magaly Castillo Sánchez, El Consultor 2019.

**7.4.7.2. Plan de monitoreo y seguimiento, estabilización y revegetación de taludes**

<b>PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO</b>					
<b>OBJETIVOS:</b> Verificar y hacer cumplir las actividades programadas para la estabilización y revegetación de taludes durante la etapa constructiva de la vía Bellavista – Zumba – La Balsa. <b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b> Construcción de la Vía Bellavista – Zumba – La Balsa <b>RESPONSABLE:</b> Contratista o empresa Constructora.					PMS-02
<b>ASPECTO AMBIENTAL</b>	<b>IMPACTO IDENTIFICADO</b>	<b>MEDIDAS PROPUESTAS</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>MEDIO DE VERIFICACIÓN</b>	<b>FRECUENCIA (12 meses)</b>
Conformación y estabilización de taludes	Erosión del suelo	Se realizará la conformación de taludes, construcción de canales de coronación y descarga; así como la ejecución de las siembras con actividades previas de preparación del terreno y colocación del sustrato; siembra, resiembras y mantenimiento. Según especificaciones técnicas de fiscalizador	Cantidad de conformación de taludes, canales de coronación y descarga	Registró fotográfico	Durante la ejecución del proyecto.
Restauración de zonas alteradas	Mejoramiento de la calidad del paisaje Restauración vegetal	Se verificará que la recuperación paisajística se efectúe con especies arbóreas y arbustivas de la zona	Superficie de areas sembradas con especies vegetales	Informes de fiscalización Registró fotográfico Facturas	Durante la ejecución del proyecto.
Conformación de taludes y regeneración de zonas degradadas	Mejoramiento de la calidad del paisaje Restauración vegetal	Para medir el éxito de prendimiento de las plántulas, este deberá superar el 60% de supervivencia, caso contrario se deberá volver a sembrarse. El monitoreo se realizará cada 3 meses durante un año	Superficie de areas sembradas con especies vegetales	Informes de fiscalización Registró fotográfico Facturas	Durante la ejecución del proyecto.
Conformación de taludes y regeneración de zonas degradadas	Mejoramiento de la calidad del paisaje Restauración vegetal	Se deberá tener un seguimiento o monitoreo de las especies sembradas, así como de su porcentaje de prendimiento, el primer año trimestralmente y luego cada 6 meses por 2 años, en caso de mortalidad de las especies vegetales, serán reemplazadas por nuevas plántulas, hasta obtener un éxito en la reforestación	Superficie de areas sembradas con especies vegetales	Informes de fiscalización Registró fotográfico Facturas	Durante la ejecución del proyecto.

Ing. Magaly Castillo Sánchez, El Consultor 2019.

**7.4.8. PLAN DE REHABILITACION DE AREAS AFECTADAS**

**7.4.8.1. Plan de rehabilitación de áreas afectada, reforestación**

<b>PLAN DE REHABILITACION DE AREAS AFECTADAS</b>					
<p><b>OBJETIVOS:</b> Crear condiciones ambientales y sociales, adecuadas al entorno natural en que se encuentra el proyecto, etapa constructiva de la vía Bellavista – Zumba – La Balsa.  <b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b> Construcción de la Vía Bellavista – Zumba – La Balsa  <b>RESPONSABLE:</b> Contratista o empresa Constructora.</p>					PRAA-01
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA (12 meses)
Recuperación de áreas afectadas	Alteración de la flora, modificación de hábitats para fauna, modificación de paisaje.	<p><b>Descripción:</b>                      Se realizará la conformación de terrazas para la estabilización de taludes y control de la erosión.                      La plantación se recomienda efectuarla en la estación lluviosa (diciembre), para mejorar el desarrollo de la plantación. Si se efectúa la plantación en la época seca, el riego deberá ser dos veces por semana durante los 6 primeros meses y luego una vez cada 15 días, el contratista o la empresa constructora deberá realizar el seguimiento y el mantenimiento de las plantaciones, incluyendo labores de resiembra, limpieza de malas hierbas (3 veces al año), clareo y raleo (cada dos años).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>Preparación del suelo.</b> - El suelo orgánico recolectado y apilado será empleado en el proceso de revegetación.</li> <li>✓ <b>Recolección de semillas y plántulas.</b> - Se comprará semillas y plántulas nativas del lugar que deberán ser adquiridas en viveros cercanos. Las plántulas adquiridas del invernadero se colocarán bajo un umbráculo natural, con el fin de brindar adaptación al prendimiento en el sitio</li> </ul>	Superficie de área regeneradas y / o restauradas en un 100%.	Observaciones directas, fotos fechadas, videos, registro de la adquisición de las plántulas. Informes de fiscalización	Al terminar la construcción de la vía

		<p>definitivo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>Plantación de árboles y arbustos.</b> - Las especies de árboles y arbustos para la reforestación son: Laurel, Sangre, Guambo, Cagua, Cerillo, Guabillo, Forastero, Guararo, Achotillo, Canelo, Catagua, Ficus.</li> <li>✓ <b>Trasplante.</b> - El trasplante de árboles y arbustos deberá hacerse al finalizar los trabajos de acabado de la obra básica en un tramo determinado. La plantación deberá hacerse preferentemente con la tierra húmeda y en tiempo de lluvias. Cuando esto no sea factible, se deberá humedecer la tierra antes de hacer el trasplante.</li> <li>✓ <b>Riego.</b> - Una vez que las plantas hayan arraigado, se hará un riego semanal; de acuerdo con las condiciones locales de clima, suelo y pluviosidad.</li> <li>✓ <b>Método de siembra.</b> - El trazado en triángulo, conocido también con el nombre de tresbolillo, porque los agricultores para su trazado utilizan tres varas (bolillos) de igual longitud; consiste en colocar cada planta en el vértice de triángulos equiláteros, cuyo lado tiene una longitud igual a la de la distancia de siembra.</li> </ul> <p>En algunos textos a este trazado lo identifican como hexagonal, debido a que cada planta queda en el centro de un hexágono regular.</p>			
--	--	--	--	--	--

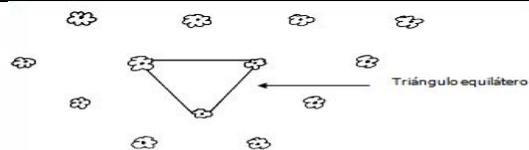
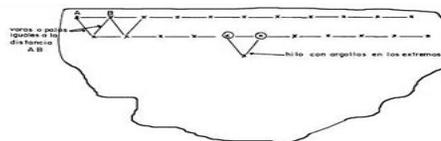


Figura. Trazado en triángulo o tresbolillo

Para realizar el trazado se determina en el terreno una línea paralela al lindero de mayor longitud. Sobre ella se clavan estacas con una separación igual a la distancia de siembra. Luego se consiguen dos varas, cada una con una longitud igual a la distancia de siembra.

En seguida la punta de una vara se coloca exactamente sobre uno de los puntos marcados en la línea base; la punta de la otra vara se coloca sobre el punto siguiente; se unen las dos puntas que quedan libres y en el vértice del ángulo formado se clava una estaca. Luego, se toman otros dos puntos y se procede a determinar otro punto de la misma manera que el anterior.

También se puede utilizar una cuerda cuya longitud sea el doble de la distancia de siembra. En el centro se la hace un nudo que va a ser el vértice del triángulo cuando cada uno de los extremos se coloca en los dos puntos de referencia



		<p>Iniciación del trazado en triángulo, tresbolillo o hexagonal; utilizando dos varas iguales a la distancia de siembra o utilizando una cuerda</p> <p>El trazado en triángulo es muy utilizado en el país y tiene las siguientes ventajas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A iguales distancias de siembra caben más plantas por unidad de superficie que la siembra en cuadro.</li> <li>• Presenta una utilización más eficiente del terreno, por parte de las raíces de las plantas.</li> </ul> <p>Como pequeña desventaja se puede anotar que entre los espacios libres caben menos plantas temporales.</p> <p>Antes de proceder al ahoyado y a la siembra, hay que tener claro, cuáles son las distancias de siembra de las plantas. No existe una forma única para determinar las distancias de siembra en todos los casos, ya que esto varía dependiendo de varios factores como: la pendiente del terreno, la especie que se piense utilizar (forestal, frutal, forrajera etc.), del tipo de sombrero, del sistema de poda, de las prácticas culturales, etc.</p> <p>Es sumamente importante que entre las plantas haya una distancia de siembra conveniente. La producción por unidad de superficie disminuye cuando la distancia entre plantas es mayor que la correcta porque la densidad de población es menor.</p>			
--	--	--	--	--	--

		<p>Si la distancia es menor a la debida, se pueden presentar las siguientes consecuencias.</p> <p>La correcta distancia entre las plantas debe basarse en varios factores relacionados entre sí: planta medio ambiente y manejo o modalidad del cultivo o plantación.</p>			
--	--	---	--	--	--

Ing. Magaly Castillo Sánchez, El Consultor 2019.

#### 7.4.8.2. Plan de Rehabilitación de Areas afectadas

PLAN DE REHABILITACION DE AREAS AFECTADAS					
<b>OBJETIVOS:</b> Apoyar a la comunidad del área de influencia del proyecto <b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b> Construcción de la Vía Bellavista – Zumba – La Balsa <b>RESPONSABLE:</b> Contratista o empresa Constructora.					PRAC-01
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA (12 meses)
Antropico: Paisaje	Evitar conflictos de tipo social	El Ministerio de Transporte y Obras Públicas a través del Juzgado de Caminos llegará a un acuerdo con los propietarios, de los predios y viviendas, afectados en el costo y modalidad de la compensación.	Numero de asistentes a las reuniones con posible afectados por la ejecución del proyecto	Reuniones, actas Registro fotográfico	Durante la ejecución del proyecto y en la culminación d la obra civil
Antropico: Paisaje	Evitar conflictos de tipo social	En cada caso será necesario elaborar un documento entre el MTOP y el propietario, en el cual constará de manera expresa los términos del acuerdo entre las partes y el compromiso de la parte indemnizada de respetar el derecho de vía y restringirá su uso a aquellos permitidos por la Ley de Caminos.	Numero de asistentes a las reuniones con posible afectados por la ejecución del proyecto	Reuniones, actas Registro fotográfico	Durante la ejecución del proyecto y en la culminación d la obra civil
Antropico: Paisaje	Alteración de la calidad de vida.	Las negociaciones entre el MTOP y los afectados estarán concluidas por lo menos treinta días antes del inicio de los trabajos, de manera que se asegure el normal desarrollo de la programación de las obras	Número y porcentaje de indemnizaciones de los predios afectados en un 100%.	Observación Directa, Registros Fotografía,	Durante la ejecución del proyecto y en la culminación d la obra civil

Ing. Magaly Castillo Sánchez, El Consultor 2019.

## 7.4.9. PLAN DE CIERRE Y ABANDONO

### 7.4.9.1. Plan de cierre y abandono

PLAN DE CIERRE Y ABANDONO					
<b>OBJETIVOS:</b> Evacuar, desalojar, acomodar, el espacio utilizado luego de la ejecución (construcción) del proyecto vial <b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b> Construcción de la Vía Bellavista – Zumba – La Balsa <b>RESPONSABLE:</b> Contratista o empresa Constructora.					PCA-01
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA (12 meses)
Cierre de actividades constructivas Retiro de campamento Cierre y entrega de escombreras Cierre y desmantelar planta de asfalto	; alteración en el uso y ocupación del suelo; incremento de los niveles de ruido; alteración de la calidad del aire; alteración de hábitats para fauna; accidentes en trabajadores y técnicos	Se plantearán acciones que deberán ser consideradas y adaptadas al momento, como son: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Diagnóstico ambiental</li> <li>✓ Desalojo de escombros</li> <li>✓ Limpieza y descontaminación</li> <li>✓ Estabilización</li> </ul> Al final de las actividades de construcción del proyecto, se procederá a desmantelar la bodega (Guachimania, campamento, etc.), retirando la totalidad de la infraestructura utilizada, así como los desechos y escombros que se encuentren en estos sectores. Cierre de escombreras con la firma del acta entre Constructor y Propietario. Cierre y retiro de planta de asfalto	Cierre del 100% de áreas utilizadas en la fase de construcción como facilidades temporales.	Actas de cierre y abandono, reportes, observaciones directas, fotos.	Al cierre de la ejecución del proyecto.
Retiro de campamento	Compactación del suelo	Un procedimiento bastante utilizado consiste en la descompactación de los suelos degradados en las áreas de instalaciones temporales	Superficies de áreas siembradas con especies vegetales	Registró fotográfico	Al cierre de la ejecución del proyecto.
Calidad del Suelo	Compactación del suelo	Posterior a la descompactación se restaurará los sitios empleando revegetación de dichas áreas.	Superficies de áreas siembradas con especies vegetales	Registró fotográfico	Al cierre de la ejecución del proyecto.
Calidad del Suelo	Alteración en el uso y ocupación del suelo;	Rellenar y/o nivelar los sectores de infraestructura, para otorgar estabilidad física suficiente al sector; a menos que la comunidad desee conservarlos	Superficies de áreas siembradas con especies vegetales	Registró fotográfico	Al cierre de la ejecución del proyecto.

Calidad del Suelo	Revegetación de áreas afectadas	Las superficies rellenadas deberán ser revegetadas con especies vegetales propias de la zona para guardar compatibilidad con los sectores aledaños	Superficies de áreas sembradas con especies vegetales	Registró fotográfico	Al cierre de la ejecución del proyecto.
Calidad del Suelo	Conflictos de tipo social	Todo equipo y maquinaria deben ser trasladado fuera de la zona	Numero de equipos, maquinaria retiradas y fuera de la zona de influencia	Registró fotográfico	Al cierre de la ejecución del proyecto.
Calidad del Suelo	Conflictos de tipo social	Las superficies ocupadas por las plataformas deben ser, niveladas y cubiertas de suelo para su revegetalización.	Superficies de áreas sembradas con especies vegetales	Registró fotográfico	Al cierre de la ejecución del proyecto.
Calidad del Suelo	Conflictos de tipo social	Todos los desechos de origen doméstico e industrial, luego de su clasificación, serán tratados y dispuestos de acuerdo a lo previsto en el plan de manejo de desechos del PMA	Cantidad de desechos han sido llevados al relleno sanitario	Registró fotográfico	Al cierre de la ejecución del proyecto.
Cierre de elementos de apoyo del proyecto		<p>En el caso de sistemas simples como letrinas se deberán cerrar y sellar una vez que hayan cumplido el periodo de operación del campamento temporal, para lo cual se retirará la infraestructura por encima del terreno natural y el pozo será sellado, adicionando una cantidad de 10 Kg de cal viva y dejando transcurrir al menos dos horas para luego proceder al relleno del pozo con el mismo material procedente de la excavación</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Elaborar el plan de cierre</li> <li>▪ Ejecución del plan de cierre</li> <li>▪ Presentación del plan de cierre</li> <li>▪ Aprobación del Plan de cierre</li> </ul>	Superficies de áreas sembradas con especies vegetales	Registró fotográfico	Al cierre de la ejecución del proyecto.

Ing. Magaly Castillo Sánchez, El Consultor 2019.

## 7.4.10. PLAN DE BIODIVERSIDAD

### 7.4.10.1. Plan de biodiversidad, flora

<b>PLAN DE BIODIVERSIDAD</b>					
<b>OBJETIVOS:</b> Cuidar y preserva el medio ambiente componente biológico flora. <b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b> Construcción de la Vía Bellavista – Zumba – La Balsa <b>RESPONSABLE:</b> Contratista o empresa Constructora.					PB -01
<b>ASPECTO AMBIENTAL</b>	<b>IMPACTO IDENTIFICADO</b>	<b>MEDIDAS PROPUESTAS</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>MEDIO DE VERIFICACIÓN</b>	<b>FRECUENCIA (12 meses)</b>
Desbroce de vegetación	Pérdida de cobertura vegetal	Instalar señalética en las distintas áreas donde se realizan actividades constructivas que recuerde la prohibición la recolección, consumo, tráfico y/o comercialización de flora silvestre.	I= (Número de áreas con señalización instalada/ Número de áreas de trabajo) *100	Registro fotográfico, factura de adquisición de señalización.	inicios de Ejecución de la Obra
Desbroce de vegetación	Pérdida de cobertura vegetal alteración de hábitats	Se realizará la liberación de especies de flora en especial vasculares y su reubicación en bosques o parches de vegetación del AAD del proyecto vial, previo inicio de la actividad de replanteo y nivelación. Desarrollar un protocolo de acción que contemple actividades de reubicación de especies que estén dentro de una categoría de amenaza de acuerdo al listado de la UICN, CITES y listas rojas nacionales. Rescate o recolección de material vegetal Implementación de Viveros Temporales. La reubicación será en lugares señalados por la fiscalización. Se deberán llevar registros de toda actividad al respecto.	Área de desbroce / área de desbroce total de cobertura vegetal Número de especies recolectadas/total de especies recolectadas Número de especies reubicadas/Área de desbroce	Protocolo de acción Registro de las áreas desbrozadas. Registro de Viveros Instalados. Registro fotográfico.	Inicios de Ejecución de la Obra
Actividades en general de construcción	Pérdida de cobertura vegetal alteración de hábitats	Mantener charlas de concientización con personal de la empresa, contratistas y subcontratistas, sobre la necesidad de proteger y minimizar la alteración en áreas adyacentes a las riberas de ríos y quebradas.	Número de charlas sobre el proteger y minimizar las afectaciones a la biodiversidad / Número de charlas de inducción sobre temas ambientales	Registro de Inducciones. Registro fotográfico. Procedimientos internos/Capacit	inicios de Ejecución de la Obra

				aciones.	
Replanteo y nivelación	Pérdida de cobertura vegetal alteración de hábitats	Para apertura de senderos y trochas se realizará desbroce de la vegetación con un ancho máximo de 1,5 m. El material desbrozado no será arrojado en caída hacia los taludes, sino dispuesto en lugar adecuado, evitando siempre la pérdida de vegetación y erosión de los taludes	Número de trocha con un ancho de 1,5 m / Número de las trochas realizadas	Registro de la apertura de trochas. Registro de inventario forestal en trochas nuevas y existentes. Registro fotográfico	inicios de Ejecución de la Obra
Actividades en general de construcción	Pérdida de cobertura vegetal alteración de hábitats	Prohibir las actividades de recolección de especies de flora, PFM y PFMN, que no cuenten con la autorización respectiva por parte de la Autoridad Ambiental. Instalar señalética relacionada y realizar inducciones sobre las prohibiciones de recolección de especies, prohibiciones de recolección de especies	Número de especies incautadas / Número de especies inventariadas	Registro de inducciones. Registro fotográfico. Procedimientos internos.	inicios de Ejecución de la Obra
Almacenamiento de productos químicos, combustibles, lubricantes y pinturas	Afectación de la calidad fisicoquímica de los suelos, pérdida de cobertura vegetal, especies y alteración de hábitats por el derrame de los productos químicos o sustancias peligrosas, combustibles.	Durante la fase de construcción los productos químicos e insumos en (usados para mantenimiento y limpieza), combustibles, lubricantes y pinturas serán almacenados dentro de bodegas debidamente señalizadas y según su compatibilidad, debidamente señalizadas, techadas, con un sistema de retención de derrames y según lo presentado en sus respectivas y que cuenten con todos los requerimientos estipulados en la MSDS. Se realizará inspección a lo menos una vez al mes.	I= (Número de bodegas construidas de acuerdo con la normativa y que cuenten con las sustancias debidamente clasificadas / Número de bodegas instaladas) *100	Informe de inspección. Registro fotográfico. Diseño de las bodegas de almacenamiento	inicios de Ejecución de la Obra
Transporte y	Afectación a	Depositar el material producto del desbroce en las	I = (Número de áreas	Registro de	

almacenamiento del material vegetal producto del desbroce	cobertura vegetal, a la calidad del agua, desvío de cauces, alteración de los hábitats y pérdida de especies por la ubicación inadecuada del material producto del desbroce.	áreas destinadas y aprobadas para el efecto (escombrera para material vegetal y composteras, aprobadas en el estudio), en caso de requerirse parte del material producto del desbroce será usado como abono y la madera será usada en la obra. Se llevarán los registros de estas actividades	usadas para colocación de material / Número de áreas aprobadas para la colocación del material) *100	inspección. Registro Fotográfico. Diseño del área de depósito de la cobertura vegetal.	Inicios de Ejecución de la Obra
Introducción de especies exóticas al área de construcción y operación del proyecto	Propagación de especies introducidas no nativas y pérdida de las especies nativas	Prohibir la introducción de especies exóticas. La revegetación se hará primordialmente con especies nativas. Se mantendrá un protocolo: prevención, control y reubicación. Se realizarán inducciones acerca de las prohibiciones de introducción de especies exóticas. Realizar la revegetación considerando las características de la flora del sector; para ello se utilizarán plantas recolectadas en los sectores aledaños.	Metros cuadrados revegetados con especies nativas / metros cuadrados de áreas revegetadas	Informe de revegetación. Registro de especies para revegetación. Registro fotográfico. Registro de inducciones.	Inicios de Ejecución de la Obra
Elaboración de un procedimiento para el cuidado de la flora en el área de influencia del proyecto	Pérdida de especies de flora	Vincular con las políticas de la Constructora, estipulaciones por las cuales los trabajadores, contratistas y subcontratistas estén obligados a proteger y minimizar las afectaciones a la biodiversidad, incluyendo entre estas el realizar un manejo adecuado de los desechos, tanto orgánicos como inorgánicos, que puedan afectar a la flora.	Número de charlas sobre proteger y minimizar las afectaciones a la biodiversidad / Número de charlas de inducción sobre temas ambientales	Inducciones Capacitaciones	Inicios de Ejecución de la Obra
	Pérdida de cobertura vegetal y hábitats.	Prohibir la quema de la vegetación o incineración de cualquier tipo de material por parte de su personal, contratistas y visitantes.	Número de incidentes por quema / Número de días trabajados.	Registro fotográfico Registro de inducción Capacitaciones	Inicios de Ejecución de la Obra

Ing. Magaly Castillo Sánchez, El Consultor 2019.

**7.4.10.2. Plan de biodiversidad, fauna**

<b>PLAN DE BIODIVERSIDAD</b>					
<b>OBJETIVOS:</b> Cuidar y preserva el medio ambiente componente biológico fauna. <b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b> Construcción de la Vía Bellavista – Zumba – La Balsa <b>RESPONSABLE:</b> Contratista o empresa Constructora.					PB -02
<b>ASPECTO AMBIENTAL</b>	<b>IMPACTO IDENTIFICADO</b>	<b>MEDIDAS PROPUESTAS</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>MEDIO DE VERIFICACIÓN</b>	<b>FRECUENCIA (12 meses)</b>
Movimientos de suelo y desbroces	Afectación a la fauna	El desbroce de la vegetación y el movimiento de suelos estarán estrictamente limitada al área de desbroce requerida en los diseños del proyecto.	Área autorizada/Área desbrozada	Registro fotográfico.	Inicios de Ejecución de la Obra
Presencia de personal	Afectación a la fauna por ingreso o extracción de especies	La caza y pesca está prohibida para los trabajadores y demás participantes del proyecto.  Prohibir que el personal ingrese con animales domésticos al sitio del proyecto.	N° de personal capacitado/Nro. total de personal  Registros firmados de capacitaciones realizadas/Registros de capacitaciones planificadas	Registro de capacitaciones.	Inicios de Ejecución de la Obra
Generación de emisiones atmosféricas	Afectación a la respiración de la fauna	De ser necesario, en ausencia prolongada de lluvias, regar las vías.  Limitar la velocidad de circulación de maquinaria y vehículos.	N° de personal capacitado/Nro. total de personal	Registro de capacitaciones.	Inicios de Ejecución de la Obra
Generación de residuos sólidos y líquidos	Afectación a la fauna acuática y terrestre	Está terminantemente prohibido descargar residuos sólidos y líquidos en sitios no establecidos para el tal efecto.	Cantidad de residuos generados/Cantidad de residuos desechados en sitios establecidos	Registros fotográficos. Informes de trabajos realizados. Registros de inspecciones técnicas.	Inicios de Ejecución de la Obra

Presencia de especies de fauna en la zona de intervención del proyecto	Afectación de la fauna terrestre.	En caso de encontrarse fauna silvestre en la zona de intervención del proyecto (fase constructiva), en coordinación con la autoridad ambiental correspondiente, se procederá a realizar un rescate y posterior reubicación del animal.	N° de actividades ejecutadas/Nro., de actividades planificadas.	Informes técnicos. Registros fotográficos.	Inicios de Ejecución de la Obra
--	-----------------------------------	--	---	---	---------------------------------

Ing. Magaly Castillo Sánchez, El Consultor 2019.

En el Anexo 14 y 15 se presenta los informes completos de los Planes de reasentamiento y compensación ambiental, desarrollados con el fin de cumplir con lo establecido en las salvaguardias del BID.











#### 7.4.12. COSTO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

##### "PRESUPUESTO REFERENCIAL DE EJECUCION DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO CONSTRUCCIÓN DEL IV EJE VIAL TRAMO II BELLAVISTA - ZUMBA-LA BALSA

COD	RUBRO DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO U.	PRECIO TOTAL
MA-R01	Ubicación de baterías portátiles	u	15,00	\$ 445,03	\$ 6.675,45
215(1)	Baterías sanitarias	u	15,00	\$ 498,22	\$ 7.473,30
MA-R02	Plástico protector para material particulado	m2	1.000,00	\$ 1,75	\$ 1.750,00
205 (1)	Agua para control de polvo	m3	2.500,00	\$ 3,50	\$ 8.750,00
MA-R03	Extintor polvo químico ABC, 10 libras (PQS) 4.5 kg	u	15,00	\$ 43,87	\$ 658,05
708-5(1)s	Señalización de seguridad tipo pedestal 0,60x0,60	u	150,00	\$ 103,26	\$ 15.489,00
708-5(1)s	Señalización de seguridad tipo caballete 0,70x0,50	u	150,00	\$ 169,36	\$ 25.404,00
710-(1)3	Cinta de señalización con barreras móviles	rollos	300,00	\$ 7,00	\$ 2.100,00
710 (1)2	Conos de seguridad h=0.75m	u	200,00	\$ 20,04	\$ 4.008,00
201-(1)cE	Trampa de Grasas	u	6,00	\$ 1.105,83	\$ 6.634,98
MA-R04	Pozo séptico	u	96,00	\$ 310,00	\$ 29.760,00
MA-R05	Absorbente químico para derrames	qq	100,00	\$ 174,76	\$ 17.476,00
MA-R06	Charlas de Uso de EPPs ante incidentes y accidentes más comunes	u	48,00	\$ 600,00	\$ 28.800,00
MA-R07	Señalética interior fotolumincente en acrílico de 0.50x0.20 cm Números de Emergencia	u	40,00	\$ 32,95	\$ 1.318,00
MA-R8	Cascos	u	100,00	\$ 4,46	\$ 446,00
MA-R9	Gafas Protectoras	u	100,00	\$ 4,10	\$ 410,00
MA-R10	Orejas para casco Arseg	u	100,00	\$ 13,93	\$ 1.393,00
MA-R11	Tapón desechable 1100 3M	u	100,00	\$ 0,22	\$ 22,00
MA-R12	Mascarilla doble capa	u	100,00	\$ 1,15	\$ 115,00
MA-R13	Guantes de caucho industriales T9 1/2	u	100,00	\$ 3,80	\$ 380,00
MA-R14	Bota negra S/P	u	100,00	\$ 8,48	\$ 848,00
MA-R15	Chaleco en tela reflectivo	u	100,00	\$ 4,69	\$ 469,00
MA-R16	Botiquín de primeros auxilios de 40 x 35	u	10,00	\$ 86,94	\$ 869,40
MA-R17	Charlas de contaminación de agua por residuos líquidos y acciones a tomar	u	2,00	\$ 256,94	\$ 513,88
MA-R18	Caseta provisional para almacenamiento de desechos incluye tachos, cubeto y liner	u	1,00	\$ 613,92	\$ 613,92
MA-R19	Implementación de cubetos	U	6,00	\$ 200,00	\$ 1.200,00
220(4)	Afiches informativos - trípticos	u	2.000,00	\$ 2,09	\$ 4.180,00
MA-R20	Charlas de socialización del proyecto	u	48,00	\$ 600,00	\$ 28.800,00
MA-R21	Cuñas Radiales	u	288,00	\$ 4,40	\$ 1.267,20

MA-R22	Instructivos Ambientales A4 a color	u	1.000,00	\$ 1,50	\$ 1.500,00
220 (1)	Charla de Concienciación y Educación Ambiental a la comunidad	u	12,00	\$ 600,00	\$ 7.200,00
217-(1)	Monitoreo de ruido	u	48,00	\$ 400,00	\$ 19.200,00
216-(1)	Monitoreo de Aire	u	12,00	\$ 1.500,00	\$ 18.000,00
215-(01)-(1)	Monitoreo de Agua	u	6,00	\$ 500,00	\$ 3.000,00
206-(2)b	Siembra en áreas afectadas	u	200.000,00	\$ 1,50	\$ 300.000,00
220(2)	Charla de Instrucción sobre mantenimiento de equipo y maquinaria	u	1,00	\$ 256,94	\$ 256,94
MA-R23	Escombrera	m3	11.268.539,30	\$ 0,60	\$ 6.761.123,58
MA-R24	Contratación de técnico ambiental	5	12,00	\$ 2.500,00	\$ 150.000,00
				<b>TOTAL \$</b>	<b>\$ 7.458.104,70</b>
				<b>IVA 12%</b>	<b>\$ 894.972,56</b>
				<b>TOTAL + I.V.A. \$</b>	<b>\$ 8.353.077,26</b>

## CAPITULO VIII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 8.1. CONCLUSIONES

El proyecto Eje Vial IV, Tramo II: Bellavista - Zumba – La Balsa, no intersecta con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Ecuador (SNAP), Patrimonio Forestal del estado (PFE), Bosques y Vegetación Protectora (BVP) del Ministerio del Ambiente.

No se registraron especies de flora sea arbóreas o arbustivas que se encuentren en peligro de extinción o vulnerables según la base de datos de UICN y CITES; así como también, especies endémicas según el registro del Libro Rojo de Especies Endémicas del Ecuador; no así, en las especies herbáceas las cuales si se registraron dos especies. Es pertinente señalar, que la caracterización florística se enfocó dentro de áreas de cobertura vegetal de bosque nativo existentes en el área de influencia directa del proyecto, 100 metros a cada lado del eje del diseño vial considerando el efecto de borde y los muestreos en las áreas ya intervenidas.

En los tramos 1 y 3, la diversidad de especies de aves es Alta y en el Tramo 2 es Media, esta constante se debe principalmente a: 1) los esfuerzos de muestreo realizados, 2) las características de los ecosistemas analizados y 3) la disponibilidad de alimentos, esto en cuanto a que la mayoría de especies de aves reportadas son insectívoras y frugívoras. Este análisis fue realizado por segmentos, obteniendo como resultado que la diversidad de aves en los segmentos del 1 al 4 (desde Bellavista hasta Isimanchi) y en los segmentos del 9 al 11 (entre el Chorro y La Balsa) es alta; resultados concordantes con los trabajos realizados por Consultora MTOP – Walsh BID.

- En la información levantada por la consultora Walsh, esta identificó algunas especies con su estado de conservación de amenaza en relación de la lista roja del Ecuador y del listado de la UICN, con sus respectivos nombres comunes y científicos, los cuales se pueden observar en el cuadro 32 del EIAS.
- Previo a la ejecución del proyecto vial, se realizará la actualización y/o, verificación de las áreas directamente afectadas en los componentes ambiental y social (predios, cultivos y/o estructuras) y su respectivo estado.
- Se recomienda que en el presupuesto de la obra se incluyan el o los rubros relacionados a las obras de compensación y responsabilidad social a favor de los propietarios afectados directamente por el proyecto.
- Para el pago de las indemnizaciones por afectaciones, los propietarios deberán presentar la información requerida por ley que permita elaborar el expediente que estará a cargo de un perito acreditado.

La presente versión del Estudio de Impacto Ambiental, considerada como preliminar para el proyecto: Eje Vial IV, Tramo II: Bellavista – Zumba – La Balsa, determina que el área de afectación ambiental directa esta dentro de un rango de 22.00 a 66.00 hectáreas que será verificada y determinada en la ejecución de la obra, misma que será mitigada y compensada conforme a lo estipulado en el Plan de Acción de Biodiversidad que forma parte del Plan de gestión Ambiental y Social – PGAS, aplicable al proyecto en cumplimiento de la Normativa Ambiental vigente en el Ecuador y las Salvaguardias del Banco Interamericano de Desarrollo BID, específicamente la política OP 703 Política Operativa de Medio Ambiente.

- El mecanismo de implementación de la propuesta de Compensación Ambiental del área de afectación al hábitat natural crítico, se lo efectuará de acuerdo al grado de deterioro y afectación de las áreas que se intervengan con una mitigación y restauración de los hábitats en el rango de 1 a 3 veces el área afectada, cuya conservación será gestionada con los gobiernos locales mediante compromisos que se establecerán entre el Ministerio de Transporte y Obras Públicas MTOP y los Organismos Gubernamentales del área de influencia directa del proyecto vial (Carta Compromiso y Convenios específicos).
- La ejecución de medidas ambientales de restauración, enriquecimiento o preservación de ecosistemas equivalentes a los intervenidos en el eje vial, permitirán reducir y mitigar los impactos ambientales, pero existe el impacto residual de pérdida de biodiversidad identificado por el cambio de uso de suelo por efecto de la ejecución del proyecto vial. Para ello se ha elaborado un plan de compensación de hábitat natural crítico con el objeto de conservar y preservar la Biodiversidad de la zona. Áreas que quedarán definidas en versión final del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto Rehabilitación, Rectificación y Mejoramiento del Eje Vial IV, Tramo 2: De La Vía Bellavista – Zumba – La Balsa.
- De la información recabada campo y contrastada con la de Consulrora Walsh, se determina que, a lo largo del área de influencia directa del proyecto existen 22 afectaciones a pobladores considerados vulnerables dentro de los que constan dos casos con vulnerabilidad crítica. Esta información fue ajustada luego del proceso de consulta específica y será ratificada y/o rectificadas en el proceso de actualización de afectaciones y elaboración de expedientes para el pago de indemnizaciones y/o compensaciones establecidas en el Plan de Reasentamiento Involuntario que forma parte del PGAS y plasmada en la versión definitiva del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto.
- En el análisis de las alternativas para la definición del trazado vial del proyecto se tuvo como criterio central evitar y minimizar los impactos a poblaciones y viviendas; sin embargo de ello, dentro del área de influencia directa de la vía existe infraestructura construida (viviendas) que será afectada por las actividades constructivas del proyecto, para lo que dentro del Estudio y Plan de Manejo Ambiental de acuerdo a lo que establece la normativa ambiental vigente y a las políticas y Salvaguardas Ambientales y Sociales del Banco Interamericano de Desarrollo – BID (OP 703 Política Operativa de Medio Ambiente y Cumplimiento de Salvaguardias, OP 710 Política Operativa de Reasentamiento Involuntario), se ha diseñado un Plan de Reasentamiento con medidas y acciones que permitan minimizar, mitigar y compensar las afectaciones que por efecto del proyecto se produzcan.
- La implementación de este plan estará bajo la responsabilidad del MTOP en calidad de ejecutor de la obra en estrecha coordinación con las empresas constructora y fiscalización, Gobiernos locales y otras organizaciones relevantes.

## 8.2. RECOMENDACIONES

- Previo al inicio de los trabajos se recomienda desarrollar un plan de intervención detallado (diseño de accesos y facilidades particulares, número de trabajadores, maquinaria y equipos a utilizar, costos, tiempos, etc.,).

- Ejecutar las medidas de prevención y mitigación del Plan de Manejo Ambiental diseñado para la ejecución de la obra, con la finalidad de minimizar el impacto ambiental generado por las actividades constructivas.

## BIBLIOGRAFIA

- Aguirre-Mendoza Z., y C. Yaguana. 2014. Parque universitario de educación ambiental y recreación Ing. Francisco Vivar Castro. Universidad Nacional de Loja, Loja, Ecuador. 30 p.
- Albuja, L. 1983. Mamíferos ecuatorianos considerados raros o en peligro de extinción. Pp. 35–67, en: Programa Nacional Forestal. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Quito.
- Albuja, L., Armendáriz, A., B. R., Cáceres, F., J., y., & Román. (2013). Vertebrados del Ecuador. Quito: Escuela Politécnica Nacional.
- Allaby, M. 1992. The Concise Oxford Dictionary of Zoology. Oxford University Press, Oxford, 442 pp.
- Araujo, S. (2005). Evaluación preliminar de la diversidad de escarabajos (Insecta: Coleoptera), del Choco Ecuatoriano. Quito Ecuador: Escuela Politécnica Nacional.
- Arias-Gómez, J.; Villasís-Keever, M. Á. & Miranda-Novales, M. G. Therese research protocol III. Study population. Rev. Alerg. Mex., 63(2):201-6,2016.
- Arias A, X. Pérez, m. Encalada, P. Morales. 1994. Problemas Ambientales del Ecuador, Corporación OIKOS. Quito. 70 pp.
- Armenta, G. 2015. Evaluación Estadística y Climatológica de las proyecciones climáticas para precipitación y temperaturas media, máxima y mínima, obtenidas a partir de la reducción de escala estadística, para la elaboración de los escenarios de Cambio Climático para Ecuador.
- Barrantes, Gerardo. 2011. Evaluación de bienes y servicios ambientales como aportes del capital natural al desarrollo económico y social. Instituto de Políticas para la Sostenibilidad (IPS). Costa Rica. Ministerio del Ambiente. 2012.
- Bettina Leischner, Rainer W. Bussmann, 2013. Mercado y uso de madera en el Sur de Ecuador.
- Bestratén B, Mnuel. Pareja M Francisco. 1991. Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales de España. Es.
- Carvajal, V., Villamarín, S., & 2011, O. A. (2011). Escarabajos del Ecuador. Quito: Editorial Politécnica Nacional.
- Carrillo, E., Aldás, S., Altamirano, M., Ayala, F., Cisneros, D., Endara, A., Zarate, P. (2005). Lista Roja de los Reptiles de Ecuador. Fundación Novum Milenium, UICNSur, UICN-Cómite ecuatoriano, Ministerio de Educación y Cultura. Quito: Proyecto PEEPE.
- Celi y Dávalos, 2. (2001). Manual de monitoreo, Los escarabajos peloteros como indicadores de la calidad ambiental. Quito-Ecuador: Ecociencia.
- CHAMBA, Carlomagno. 2015. Actualización Del Estudio De Impacto Ambiental Del Proyecto Hidroeléctrico Delsitanisagua 116 Mw A 180 Mw. Zamora. Ec.
- CITES. (2015). Convention on Internacional Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora. Appendices I, II, III. www.cites.org. julio 2019.
- Carbono, biodiversidad y servicios eco sistémico: Explorando los beneficios múltiples. Ecuador. UNEPWCMC, Cambridge, Reino Unido. Castro, E. y G. Barrantes (b). 1998. Valoración económico ecológico del recurso hídrico en la cuenca Arenal: El agua un flujo permanente de ingreso. Heredia, Costa Rica. Schulenberg y K. Awbrey (Eds.). 1997.
- CORDERO CIA LTDA. 2019. Metodología Constructiva Vía Zumba La Balsa. Loja. Ec.
- COLOMA, Consultores. 2015. PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL CANTÓN CHINCHIPE. GAD Municipal del catón Chinchipe
- Duellman, W. E. 1990. A new species of Eleutherodactylus from the Andes of northern Peru (Anura: Leptodactylidae). Journal of Herpetology 24:348-350.

- DiGregorio A., Jansen L.J.M., 2000. Land Cover Classification Systems (LCCS): Classification concepts and user manual, Rome.
- Emmons, L. H. & Feer, F., 1999.- Mamíferos de los bosques húmedos de América tropical, Una guía de campo. Fundación Amigos de la Naturaleza. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.
- Evaluación de las condiciones ecológicas, económicas y sociales en el marco de proyectos de desarrollo minero "CASO PILOTO FRUTA DEL NORTE". Programa de Reparación Ambiental y Social. Pearce David, 2001. The Economic Value of Forest Ecosystems, University College London, UK. Azqueta, D. 1994.
- Feinsinger, P. 2003. El Diseño de estudios de Campo para la Conservación de la Biodiversidad. Editorial FAN. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia. ISBN 99905-66-26-7. 155 – 157 pp
- Granizo, T., Pacheco, C., Ribadeneira, M., B., 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.
- Groom, A. 2012. *Inga auristellae*. The IUCN Red List of Threatened Species 2012: .T19892592A20089276.
- Heyer, W. R., M. A. Donnelly, R. W. McDiarmid, L. C. Hayek, y M. S. Foster. 1994. Measuring and monitoring biological diversity: Standard methods for amphibians. Smithsonian Institution Press, Washington, DC
- Holdridge L., 1979. Determination of world plant formations from simple climatic data. Science
- IPCC. 2007. Cambio climático 2007: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, Ginebra, Suiza.
- Karr, J.R., S.K. Robinson, J.G. Blake, R.O. Bierregaard Jr. 1990. Birds of four neotropical forests. Pp. 237–269. En: A. H. Gentry (Ed). Four Neotropical Rainforests. Yale University Press, New Haven, Conn. USA.
- Kunz, T. H., D. W. Thomas, G. C. Richards, C. R. Tidemann, E. D. Pierson, and P. A. Racey. 1996. Observational techniques for bats. Pp.105-114 in Measuring and Monitoring Biological Diversity, Standard Methods for mammals (Wilson, D. E., F. Russell, J. D. Nichols, R. Rudran, and M. S. Foster, eds.). Smithsonian Institution Press. Washington, EE.UU.
- LAGOS BURBANO, T.C. & BENAVIDES ARTEAGA, K.E., 2014.- Biología reproductiva del balsa blanco (*Heliocarpus americanus* L.). Bol. Cient. Mus. Hist. Nat. U. de Caldas, 18 (2): 28-44.
- León-Yáñez, S., R. Valencia, N. Pitman, L. Endara, C. Ulloa & H. Navarrete (eds.). 2011. Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador, 2ª edición. Publicaciones del Herbario QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito. 2ª edición. Publicaciones del Herbario QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito.
- Lepage, D. 2012. Checklist of the birds of Ecuador. Avibase, the world bird database. Retrieved from <http://avibase.bscceoc.org/checklist.jsp?lang=ES&region=ec&list=clements> on 27/04/2012
- Lips, K. R. 1999. Mass mortality of the anuran fauna at an upland site in Panama. Conservation Biology 13:117-125.
- Melo A. 2008. What we win "confounding" species richness and evenness in a diversity index? Biota Neotropica.; 8:021-027.

- Moreno, C. 2001. Métodos para medir biodiversidad. Manuales y Tesis SEA. Vol 1. Zaragoza, España. 84 pp.
- Ministerio del Ambiente del Ecuador. 2013. Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental. Subsecretaría de Patrimonio Natural. Quito.
- Ministerio del Ambiente, (2017). Mapa de bosque - no bosque Ecuador continental año 2016. Quito – Ecuador.
- OTZEN, T. & MANTEROLA C. Técnicas de muestreo sobre una población a estudio. *Int. J. Morphol.*, 35(1):227-232, 2017.
- Pardo, L. 2000. Avances en los estudios de chisas risófagas en Colombia. Observaciones sobre complejos regionales y nuevos patrones morfológicos de larvas. Congreso Sociedad colombiana de entomología. Medellín. 285 – 306.
- Pontificia Universidad Católica del Ecuador (2019). Fauna Web Ecuador. Disponible en: <https://bioweb.bio/faunaweb.html>
- Porras, M. 2000. The Total Economic Value of Ama zonian Deforestation, 1978-1993. *Ecological Economics*. Vol. 33. Pp. 283-297.
- Ramírez, A. 2010. Métodos de recolección. Capítulo 2. *Revista de Biología Tropical* 58(Suppl.4): 41–50.
- Ridgely, R., Greenfield, P. & Guerrero M. 1998. Una lista anotada de las Aves del Ecuador Continental. Fundación Ornitológica del Ecuador, CECIA. Quito.
- Ridgely, R., Greenfield, P. 2001. The birds of Ecuador. Status, distribution and taxonomy. Volume I. Cornell University Press. Ithaca, NY, Estados Unidos
- RE McRoberts, EO Tomppo, RL Czaplewski - Antología de conocimiento..., 1992 - fao.org. Resumen Las Evaluaciones Forestales Nacionales (EFN).
- Ruitenbeck, J. 1992. The Rainforest Supply Price: A tool for Evaluating Rainforest Conservation Expenditures. *Ecological Economics*.
- Ruitenbeck, H.J. 1994. Modelling ecology-wide linkages in mangroves: economic evidence for promoting conservation in Bintuini Bay, indonesia. *Ecological*.
- Ridgely, R., Greenfield, P. 2006. Aves del Ecuador. Guía de Campo. Volumen II. Academia de Ciencias Naturales de Filadelfia. Fundación de Conservación Jocotoco. Quito. Ecuador
- Rodríguez-Tarrés, R 1987. Manual de técnicas de gestión de vida silvestre. Fondo Mundial para la Naturaleza. Maryland.
- Rivas-Martínez S., 2004. Global Bioclimatics Clasificación bioclimática de la Tierra: versión 27-08-04. Phytosociological Research Center.
- Ron, S. R. 2001-2011. Anfibios de Parque Nacional Yasuní, Amazonía ecuatoriana. [en línea]. ver. 1.7 (2011). Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito, Ecuador
- Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica (2009). Informe sobre la Conservación de las Especies Vegetales: Una revisión del progreso realizado en la aplicación de la Estrategia Mundial para la Conservación de Plantas (GSPC). 48 páginas.
- Stotz, D.F., J.W. Fitzpatrick, T.A. Parker III y D.K. Moskovits. 1996. Neotropical birds. Ecology and conservation. University of Chicago Press, Chicago.
- Suárez, L. y P.A. Mena. 1994. Manual de métodos para inventarios de vertebrados terrestres. EcoCiencia. Quito.
- Sutherland, W. J. 1998a. Evidence for flexibility and constraint in migration systems. *Journal of Avian Biology*, 29: 441-446.
- Sayre R, Roca E, Sedaghatkish G, Young B, Keel S, Roca R, Sheppard S. 2000. Nature in Focus. Rapid Ecological Assesment. Island Press. Washington DC, EEUU. 182 pp

- Simmons, N.B. & R.S. Voss. 1998. The Mammals of Paracou, French Guiana: a Neotropical lowland rainforest fauna. Part 1. Bats. Bulletin of the American Museum of Natural History, New York, 237: 1-219.
- Tirira, D. G. 2007. Guía de campo de los mamíferos del Ecuador. 1a. edición. Ediciones Murciélago Blanco. Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador 6. Quito.
- Tirira, D. G. (ed). (2011). Libro Rojo de mamíferos del Ecuador. 2ª. Edición. Fundación Mamíferos y Conservación, Pontificia Universidad Católica del Ecuador Y Ministerio del Ambiente de Ecuador. Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador 8. Quito.
- Teixeira de Mello F, I González-Bergonzoni & M Loureiro. 2011. Peces de agua dulce del Uruguay. PPR-MGAP, 188 pp
- Tirira, D. 2007. Guía de campo de los mamíferos del Ecuador. Ediciones Murciélago Blanco. Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador 6. Quito. 576 pp.
- The Cordillera del Cóndor Región of Ecuador and Perú: A Biological Assessment. T. Conservation International: RAP Working Papers number 7, 80-82. Smith, M.; de Groot, D.; Perrot-Maître, D.; Bergkamp, G. Pay – Establishing payments for watershed services. Gland, Switzerland: IUCN. Reprint, Gland, Switzerland: IUCN, 2008.
- Torres, C., Reyes, M., Cuartas, J. y Agudelo, E. 2016. "Dilemas en el uso del agua: ¿cómo se distribuye el recurso hídrico en la cuenca amazónica colombiana?" Gestión y Ambiente 19(1): 96-119.
- Torras, M. 2000. "The total economic value of Amazon deforestation, 1978-1993". Ecological Economics 33(2): 283-297.
- Woodward F. 1987. Climate and Plant Distribution. Cambridge University.
- UICN. (24 de enero 2016). The IUCN Red List of Threatened Species. Obtenido de The IUCN Red List of Threatened Species: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org).
- WALSH, 2019. Evaluación de Impactos a Hábitat Natural Crítico y un Plan de Acción de Biodiversidad. Realización de una Evaluación de Impacto Ambiental y Social Complementaria para el Proyecto de Integración Fronteriza - Eje Vial No. 4, Carretera Bellavista-Zumba-La Balsa Provincia Zamora Chinchipe (RG-L1132), Banco Interamericano de Desarrollo. BID
- Wilson, D. E., J. D. Nichols, R. Rudran & C. Southwell. 1996. Introduction. Págs. 1-7 en: D. E. Wilson, F. R. Cole, J. D. Nichols, R. Rudran & M. S. Foster (eds.), Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for mammals. Smithsonian Institution Press, Washington, D. C.
- Zuñiga, M. 2002. Los Insectos como Bioindicadores de la Calidad del Agua. Cali, Colombia Universidad del Valle.
- Zhofre Aguirre Mendoza 1, Néstor León Abad 2, Byron Palacios Herrera 3, Nikolay Aguirre. 2013. Dinámica de crecimiento de 29 especies forestales en el Jardín Botánico El Padmi, Zamora Chinchipe, Ecuador.
- <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2012.RLTS.T19892592A20089276.en>. Downloaded on 27 June 2018.

## **SIGLAS Y ABREVIATURAS**

### **SIGLAS**

**AMIE:** Archivo Maestro de Instituciones Educativas

**AID:** Área de Influencia Directa

**AII:** Área de Influencia Indirecta

**BsBn02:** Bosque siempreverde montano bajo del Sur de la Cordillera Oriental de los Andes.

**BmPn02:** Bosque semidecíduo piemontano del Sur de la Cordillera Oriental de los Andes.

**CAP:** Circunferencia a la altura del pecho

**CINE:** Clasificación Internacional Normalizada de la Educación

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

**COA:** Código Orgánico del Ambiente

**COI:** Código Orgánico Integral Penal

**COOTAD:** Código Orgánico de Ordenamiento Territorial, Autonomías y Descentralización

**CPV:** Censo de Población y Vivienda

**DAP:** Diámetro a la altura del pecho

**D:** Densidad Absoluta

**DR:** Densidad Relativa

**DmR:** Dominancia Relativa

**DD:** Datos Insuficientes

**DBO5:** Demanda Bioquímica de Oxígeno

**DQO:** Demanda Química de Oxígeno

**DPR:** Diagnóstico Participativo Rápido

**EIA:** Estudio de Impacto Ambiental

**EPT:** Ephemeroptera – Plecóptera y Trichoptera

**FAO:** Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación

**G:** Área Basal

**INAMHI:** Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología

**INEC:** Instituto Nacional de Estadística y Censo

**IBA:** Áreas Importantes para las Aves

**IGM:** Instituto Geográfico Militar

**IPCC:** Panel Internacional para el Cambio Climático

**IVI:** Índice Valor Importancia

**LC:** Preocupación Menor

**LMP:** Límite Máximo Permisible

**MTOP:** Ministerio de Transporte y Obras Publicas

**MAE:** Ministerio del Ambiente

**MSP:** Ministerio de Salud Publica

**NE:** No Evaluada

**NT:** Casi Amenazado

**OD:** Oxígeno Disuelto

**ODS:** Objetivos de Desarrollo Sostenible

**OBT:** La organización de base territorial

**PDOT:** Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial

**PEA:** Población Económicamente Activa

**PET:** Población en edad de Trabajar

**PFE:** Patrimonio Forestal del Estado

**pH:** Potencial de Hidrogeno

**PM:** Punto de Muestreo

**PMA:** Plan de Manejo Ambiental

**SAE:** Servicio de Acreditación Ecuatoriano

**SENPLADES:** Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo

**SIISE:** Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador

**SNAP:** Sistema Nacional de Áreas Protegidas

**ST:** Sólidos Totales

**SUIA:** Sistema Único de Información Ambiental

**TPLG:** Tasa de Participación Laboral Global

**UICN:** Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza

**VU:** Vulnerable

## **ABREVIATURAS**

**P:** Fosforo

**NO<sub>3</sub>:** Nitratos

**S:** Azufre

**B:** Boro

**Cd:** Cadmio

**Co:** Cobalto

**Cu:** Cobre

**Pb:** Plomo

**Zn:** Zinc

**As:** Arsénico

**Ba:** Bario

**Cr:** Cromo

**Mo:** Molibdeno

**Db:** Decibel

**°C:** Grados Celsius

**Ha:** Hectárea

**Km:** Kilometro

**Km<sup>2</sup>:** Kilómetro cuadrado

**mg/Kg:** Miligramo por Kilogramo

**ug/m<sup>3</sup>:** microgramo por metro cubico

**m/s:** Metro por segundo

**m/l:** Miligramo por litro

**NTU:** Unidades Nefelométricas de Turbidez

**uS/cm:** Microsiemens

**PM<sub>2.5</sub>:** Material Particulado

**PM<sub>10</sub>:** Material Particulado

## DEFINICIONES

**Aguas:** Todas las aguas marítimas, superficiales, subterráneas y atmosféricas del territorio nacional, en todos sus estados físicos, mismas que constituyen el dominio hídrico público conforme lo definido en la Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua.

**Almacenamiento de residuos/desechos no peligrosos:** Toda operación conducente al depósito transitorio de los desechos y/o residuos sólidos, en condiciones que aseguren la protección al ambiente y a la salud humana. Acumulación de los desechos y/o residuos sólidos en los lugares de generación de los mismos o en lugares aledaños a estos, donde se mantienen hasta su posterior recolección.

**Almacenamiento de sustancias químicas peligrosas:** Actividad de guardar temporalmente sustancias químicas peligrosas en tanto se transfieran o se procesan para su aprovechamiento.

**Almacenamiento de desechos peligrosos y/o especiales:** Actividad de guardar temporalmente residuos/desechos peligrosos y/o especiales, ya sea fuera o dentro de las instalaciones del generador.

**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- económico y socio-culturales.

**Autoridad Ambiental de Aplicación (AAA):** Los Ministerios o Carteras de Estado, los órganos u organismos de la Función Ejecutiva, a los que por ley o acto normativo, se le hubiere transferido o delegado una competencia en materia ambiental en determinado sector de la actividad nacional o sobre determinado recurso natural; así como, todo Gobierno autónomo descentralizado provincial y/o municipal, u organismo sectorial, al que se le hubiere transferido o delegado una o varias competencias en materia de gestión ambiental local o regional.

**Autoridad Ambiental de Aplicación responsable (AAAr):** Gobierno autónomo descentralizado provincial, metropolitano y/o municipal, acreditado ante el Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA).

**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.

**Contaminación:** La presencia en el medio ambiente de uno o más contaminantes o la combinación de ellos, en concentraciones tales y con un tiempo de permanencia tal, que causen en éste condiciones negativas para la vida humana, la salud y el bienestar del hombre, la flora, la fauna, los ecosistemas o que produzcan en el hábitat de los seres vivos, el aire, el agua, los suelos, los paisajes o los recursos naturales en general, un deterioro importante.

**Cuerpo receptor:** Es todo cuerpo de agua que sea susceptible de recibir directa o indirectamente la descarga de aguas residuales.

**Estudio de Impacto Ambiental:** Es el instrumento previsto para la regularización ambiental de los proyectos, obras o actividades de la categoría III, en el cual se expresa los resultados de una evaluación de impacto ambiental; es un instrumento de análisis con características específicas, que permite identificar los posibles impactos ambientales y las consecuencias que podrían ser ocasionadas por la ejecución de un proyecto, obra o actividad.

**Definición:** relación entre el número de mujeres y el número de hombres que conforman una población. Se expresa como el número de mujeres de todas las edades en un determinado año con relación a cada 100 hombres de todas las edades en ese año” SIISE.

**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.

**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.

**Hacinamiento.-** Un hogar se considera hacinado si cada uno de los dormitorios con los que cuenta sirve, en promedio, a un número de miembros mayor a tres... Este parámetro será, en cierto sentido, arbitrario ya que, por un lado, no existen normas internacionales claras para determinar la existencia de hacinamiento (cf. Vos, 1992) y, por otro, en el país se observan diferentes patrones culturales o sociales muy disímiles en torno al uso del espacio de habitación. Por ejemplo, las construcciones tradicionales de gran parte de los pueblos amazónicos -como las malocas-- constituyen un solo espacio extenso en el que habita la familia ampliada organizada por varios núcleos familiares; la función de los distintos espacios tiene relación con los ámbitos domésticos, rituales y de división del trabajo por género. En la actualidad, factores de diferente índole influyen en la adopción de nuevas modalidades de vivienda -como casas unifamiliares- y patrones de asentamiento. SIISE.

**Índice de feminidad:** “El índice o relación de feminidad refleja la composición por sexo de la población. Esta composición, a su vez, es el resultado de la variación demográfica de una población.... Definición: relación entre el número de mujeres y el número de hombres que conforman una población. Se expresa como el número de mujeres de todas las edades en un determinado año con relación a cada 100 hombres de todas las edades en ese año” SIISE.

**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.

**La tasa de analfabetismo.-** Número de personas analfabetas de una edad determinada, expresado como porcentaje de la población total de la edad de referencia. Las fuentes disponibles miden el analfabetismo mediante la declaración de las propias personas sobre sus destrezas de lectura y escritura. Ibíd.

**La organización de base territorial –OBT-** es la categoría que permite entender las diferentes formas de institucionalidad para la representación de lo que comúnmente conocemos como comunidad, barrio, sector, etc

**Licencia ambiental:** Es una autorización administrativa otorgada por la Autoridad Ambiental Competente, resultado del adecuado cumplimiento del proceso de regularización de un proyecto, obra o actividad, que faculta legal y reglamentariamente al promotor correspondiente para la ejecución del proyecto, obra o actividad y que igualmente lo obliga al cumplimiento de la normativa ambiental aplicable durante todas las fases del ciclo de vida de los mismos.

**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.

**ODS.-** Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), también conocidos como Objetivos Mundiales, son un llamado universal a la adopción de medidas para poner fin a la pobreza, proteger el planeta y garantizar que todas las personas gocen de paz y prosperidad. Estos 17 Objetivos se basan en los logros de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, aunque incluyen nuevas esferas como el cambio climático, la desigualdad económica, la innovación, el consumo sostenible y la paz y la justicia, entre otras prioridades. Los Objetivos están interrelacionados, con frecuencia la clave del éxito de uno involucrará las cuestiones más frecuentemente vinculadas con otro

**Plan de Manejo Ambiental:** Documento que establece en detalle y en orden cronológico las acciones que se requieren ejecutar para prevenir, mitigar, controlar, corregir y compensar los posibles impactos ambientales negativos o acentuar los impactos positivos causados en el desarrollo de una acción propuesta. Por lo general, el Plan de Manejo Ambiental consiste de varios sub- planes, dependiendo de las características de la actividad o proyecto.

**PEA:** Son económicamente activas las personas en edad de trabajar (10 años y más) que: **(i)** trabajaron al menos una hora durante el período de referencia de la medición (por lo general, la semana anterior) en tareas con o sin remuneración, incluyendo la ayuda a otros miembros del hogar en alguna actividad productiva o en un negocio o finca del hogar; **(ii)** si bien no trabajaron, tenían algún empleo o negocio del cual estuvieron ausentes por enfermedad, huelga, licencia, vacaciones u otras causas; y **(iii)** no comprendidas en los dos grupos anteriores, que estaban en disponibilidad de trabajar. Se excluyen las personas que se dedican solo a los quehaceres domésticos o solos a estudiar, más como a los que son solo pensionistas y a los impedidos de trabajar por invalidez, jubilación, etc.

**PET:** Se define como población en edad de trabajar (PET) a todas las personas mayores a una edad a partir de la cual se considera que están en capacidad de trabajar. El SIISE usó como edad de referencia los 10 años para asegurar la comparabilidad entre las fuentes disponibles.

**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.

**Residuos sólidos no peligrosos:** Cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido, que no presenta características de peligrosidad en base al código C.R.T.I.B., resultantes del consumo o uso de un bien tanto en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales o de servicios, que no tiene valor para quien lo genera, pero que es susceptible de aprovechamiento y transformación en un nuevo bien con un valor económico agregado.

**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.

**Sundbarg:** Índice utilizado para dar lectura a pirámides demográfica.

**Taza de Crecimiento de la Población:** Aumento (o disminución) de la población por año en un determinado período debido al aumento natural y a la migración neta, expresado como porcentaje de la población del año inicial o base. SIISE; calculo 2001-2010

**Tasa de Participación Laboral Global –TPLG.-** Refleja la oferta de fuerza de trabajo de una sociedad, es decir, mide la proporción de la población en edad de trabajar que desea participar activamente en el mercado laboral. Indica la proporción de personas económicamente activas con relación a la PET. Se trata de una medida más ajustada y clara que la tasa bruta de participación laboral ya que establece la relación entre el número de personas económicamente activas y la población en edad de trabajar. Hay que recordar que la PET comprende a las personas de 10 años y más y se divide en dos categorías: activos e inactivos (v. Población en edad de trabajar); la tasa global de participación es una medida de la primera. La medida, si se la refiere a los diferentes grupos o segmentos de población --es decir, como tasas específicas--, es particularmente útil para observar la evolución en el tiempo de su incorporación o no al mercado laboral. SIISE