

1 INTRODUCCIÓN

La CNEL EP Unidad de Negocio Bolívar, es una empresa que se encarga de la distribución de energía eléctrica y de suministrar este servicio básico a la provincia de Bolívar, y tiene como principal objetivo brindar un servicio de calidad y mejorar la confiabilidad del Sistema de Subtransmisión a nivel provincial.

Para cumplir los nuevos requerimientos de las expansiones de la demanda que requiere la población, la CNEL EP Unidad de Negocios Bolívar, requiere construir una Subestación y una línea de Subtransmisión a un nivel de 69 kV con aislamiento de 138kV la cual tendrá como punto de inicio, la Subestación Echeandía, hacia la futura Subestación Las Naves, que reemplace uno de los alimentadores más largos que posee; la implementación de este proyecto busca una distribución de carga con nuevos alimentadores facilitando su respectivo mantenimiento y operación, además de esto se logrará trabajar con niveles de voltaje adecuados para sus clientes, asimismo mejorará la confiabilidad, flexibilidad, selectividad y seguridad del sistema de subtransmisión en toda el área de servicio.

Este proyecto optimizará los índices de calidad, servicio y disminución de las pérdidas técnicas, incrementará la capacidad de transporte y suministro de energía eléctrica a las subestaciones existentes para el desarrollo económico y social de la población aledaña.

Cabe indicar que el proyecto se desarrolla en una zona rural caracterizada por la presencia de fincas dedicadas a las actividades ganaderas y agrícolas principalmente.

2 REQUISITOS HABILITANTES

- Autorización de operación. Ver Anexo No. 1
- Certificado de intersección. Ver Anexo No. 1
- Pronunciamiento del INPC. Ver anexo No. 1

3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La ubicación de la nueva línea de subtransmisión tiene como punto de partida la Subestación ECHEANDÍA (E: 692555.90; N: 9841574.76) ubicada cerca de la Vía Camarón al Este del cantón Echeandía, la Subestación LAS NAVES (E: 687036; N: 9858041) cerca de la Vía Quinsaloma - San Luis, al Noroccidente del cantón Las Naves.

La nueva línea de subtransmisión ECHEANDÍA –LAS NAVES funcionará a nivel de 69 kV, para el diseño de la línea se considerará el uso de torres metálicas en una configuración de simple terna.

Para la trayectoria de la nueva línea de subtransmisión Subestación ECHEANDÍA – Subestación LAS NAVES, se ha considerado los siguientes criterios:

- La línea se proyectará con torres metálicas.
- Se ubicará la línea en zonas con facilidad de acceso.
- La ruta se ubicará en terrenos firmes para la cimentación de estructuras en zonas estables geológicamente.

- Se cumplirá las distancias mínimas de seguridad para líneas de 69 kV acorde a las normativas vigentes.
- Se evita que el trazado de la línea se proyecte por zonas pobladas o construcciones existentes.
- La línea está lo más próximo a las vías resguardando la línea de fábrica de las mismas.

3.1 Ficha Técnica

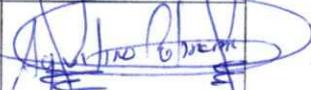
TABLA 1. Ficha Técnica		
Nombre del proyecto/obra/actividad:	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEFINITIVO, EIAD, LÍNEA DE SUBTRANSMISIÓN A 69 kV y 20,5 KM DE LONGITUD, DESDE LA SUBESTACIÓN ECHEANDÍA-HASTA LA NUEVA SUBESTACIÓN LAS NAVES, DE CNEL EP U.N. BOLÍVAR.	
Código minero o Número de Bloque Petrolero:	N/A	
Código del proyecto en SUIA:	MAAE-RA-2020-367687	
Ubicación político-administrativa:	Provincia:	Bolívar
	Cantones:	Echeandía
		Las Naves
	Parroquias:	Echeandía
		Las Naves
	Provincia:	Los Ríos
	Cantón:	Ventanas
	Parroquias:	Chacarita
Zapotal		
Superficie proyecto/obra o actividad:	40, 58109 ha	
Fase del proyecto:	Construcción, operación, mantenimiento y retiro	
Ubicación Cartográfica:	Coordenadas en WGS 84 del área de implantación y área geográfica 17S	
Línea	X	Y
1	692558,237	9841581,23
2	692564,268	9841609,31
3	692776,080	9842975,16
4	691283,052	9845644,32
5	690880,936	9845792,17
6	690543,542	9846056,24
7	690282,555	9846308,19
8	690055,922	9846599,31
9	689836,533	9846995,99
10	689392,591	9847507,97
11	689104,786	9847989,02
12	688850,582	9849141,96
13	689114,149	9849950,29
14	689097,887	9851339,25

15	688679,708	9853247,04
16	688440,373	9855764,78
17	688205,072	9857699,88
18	688206,441	9858188,07
19	688164,563	9858712,95
20	687930,657	9858965,54
21	687473,526	9858785,84
22	687022,543	9858044,01
23	687022,480	9858036,41
24	687042,480	9858036,25
25	687042,497	9858038,33
26	687487,114	9858769,70
27	687925,263	9858941,92
28	688145,177	9858704,45
29	688186,439	9858187,31
30	688185,068	9857698,70
31	688420,487	9855762,62
32	688659,912	9853243,94
33	689077,913	9851336,97
34	689094,111	9849953,35
35	688829,878	9849142,98
36	689085,954	9847981,54
37	689376,329	9847496,19
38	689820,047	9846984,47
39	690039,178	9846588,25
40	690267,645	9846294,79
41	690530,398	9846041,14
42	690871,084	9845774,49
43	691269,208	9845628,10
44	692755,260	9842971,42
45	692544,592	9841612,95
46	692538,683	9841585,43
47	692558,237	9841581,23

Datos del operador:	
Nombre del Representante Legal:	<i>Lic. Tania Arregui</i>
Dirección:	<i>Av. Guayaquil y Manabí, Cdla. Coloma Román Norte - Guaranda</i>
Correo electrónico de contacto:	<i>tania.arregui@cnel.gob.ec</i>
Teléfono de contacto:	<i>(03) 2980 225</i>
Datos del consultor:	
Nombre del consultor o compañía consultora:	<i>Dr. Franklin Estuardo Salazar Montalvo</i>

Número de registro de calificación del consultor o compañía consultora ambiental calificada:	<i>MAE-SUIA-0523-CI</i>
Correo electrónico de contacto:	<i>franklin.e.salazar@gmail.com</i>
Teléfono de contacto:	<i>0998 598 552</i>

EQUIPO MULTIDISCIPLINARIO

Nombre	Formación Profesional	Componente	Correo electrónico	Firma de responsabilidad
José Gerardo Becerra Carrión	Ingeniero Ambiental	Físico	gerardoecu@yahoo.es	 <p>Firmado electrónicamente por: JOSE GERARDO BECERRA CARRION</p>
Aquilino Anastacio Cabrera Cabrera	Licenciado en Sociología y Ciencias Políticas	Social	aquilino4@hotmail.com	
Oscar Fernando Calahorrano Narváez	Ingeniero Agrónomo	Cartográfico	oskarcnz@yahoo.es	
Tatiana Jeanneth Rivas Calderón	Licenciada en Ciencia Biológicas	Flora	tatyri5@gmail.com	 <p>Firmado electrónicamente por: TATIANA JEANNETH RIVAS CALDERON</p>
Franklin Estuardo Salazar Montalvo	Doctor en Ciencia Biológicas	Biótico	franklin.e.salazar@gmail.com	 <p>Firmado electrónicamente por: FRANKLIN ESTUARDO SALAZAR MONTALVO</p>
Doris Raquel Sánchez Gallo	Médica Veterinaria y Zootecnista	Biótico	doriss_20@hotmail.com	
Edgar Fernando Tamayo Rivera	Licenciado en Arqueología	Arqueológico	fernando_tamayo@hotmail.com	 <p>Firmado electrónicamente por: EDGAR FERNANDO TAMAYO RIVERA</p>

3.2 Alcance

El EsIAD del proyecto para la construcción de la línea de Subtransmisión y subestación asociada, ha sido preparado en cumplimiento de los requerimientos técnicos y legales aplicables, contemplados en el código orgánico del ambiente.

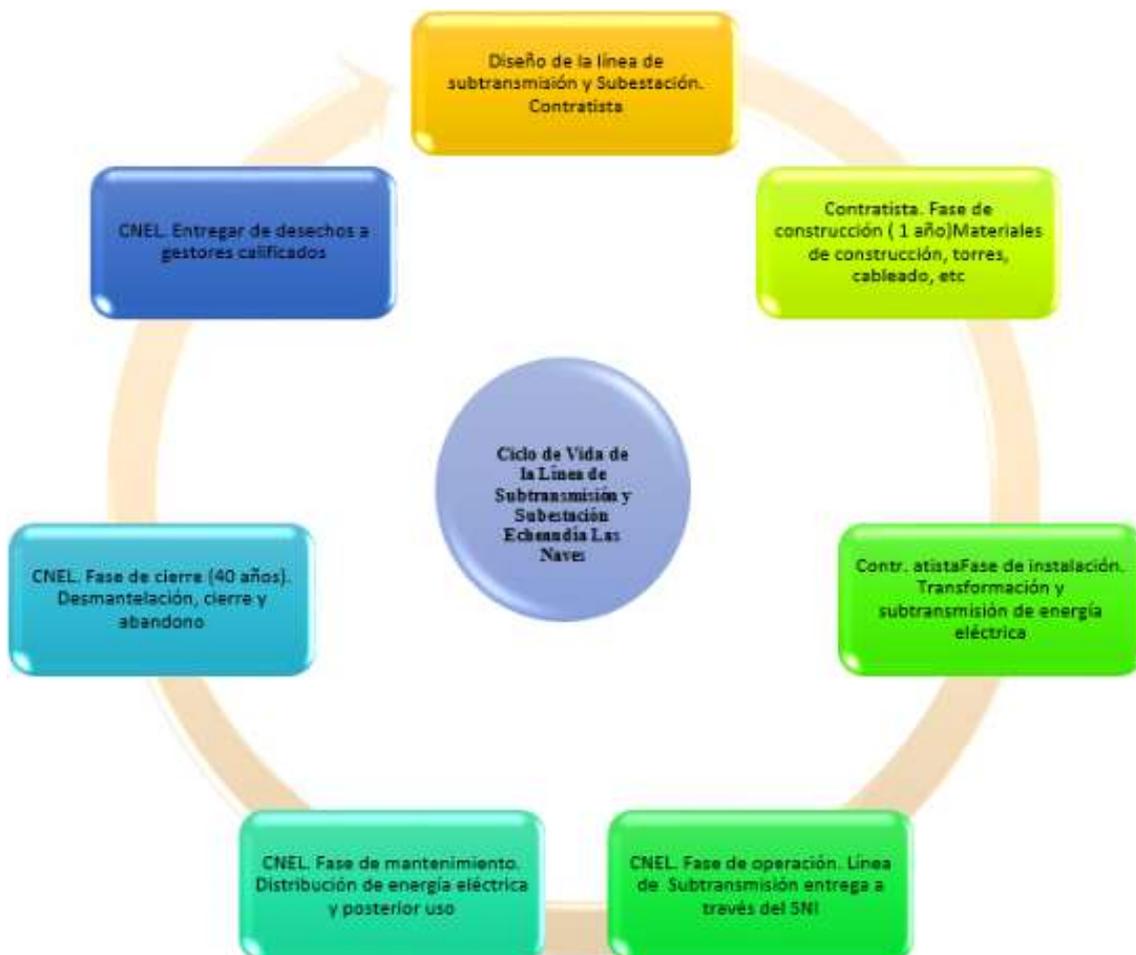
El Estudio se desarrolló sobre la base del diseño del proyecto elaborado por el promotor del proyecto.

Se abordaron los componentes ambientales: físicos, bióticos, socioeconómicos y culturales dentro del área de influencia directa del proyecto de acuerdo a las condiciones de la zona de estudio.

Basado en la caracterización del entorno del proyecto y de las actividades que se realizan se procedió con la identificación, evaluación y jerarquización de los impactos ambientales producidos y potenciales.

Como resultado del estudio se obtuvo un plan de manejo ambiental adecuado y ajustado a la realidad social y ambiental de la zona.

3.3 Ciclo de vida



Siglas y Abreviaturas

TABLA 2. Siglas y Abreviaturas

Sigla/Abreviatura	Nombre completo
AAc	Autoridad Ambiental Competente
AAN	Autoridad Ambiental Nacional
A	Amperio
AID	Área de Influencia Directa
ARCONEL	Agencia de Regulación y Control de Electricidad
Art.	Artículo
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CNEL EP	Empresa Eléctrica Pública Estratégica Corporación Nacional de Electricidad
dB	Decibel
DPR	Diagnóstico Participativo Rápido
EsIA	Estudio de Impacto Ambiental
E	Este
EPP	Equipo de protección personal
GIS	Sistema de Información Geográfica (acrónimo en inglés)
INAMHI	Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología
INAMHI	Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología
INEC	Instituto Nacional de Estadística y Censos
INEC	Instituto Nacional de Estadística y Censo
kVA	Kilovoltioamperios, unidad de medida de la potencia aparente de un aparato eléctrico de características principalmente inductivas cuando funciona con corriente alterna
kV	Kilovoltio, unidad de potencia y de fuerza electromotriz que equivale a 1000 voltios.
MIES	Ministerio de Inclusión Económica y Social de Ecuador
N	Norte
N/A	No aplica
NBI	Necesidades básicas insatisfechas
NE	Noreste
NEC	Norma Ecuatoriana de Construcción
NPS eq [dB(A)]	Nivel de Presión Sonora Equivalente
NW	Noroeste
PPS	Proceso de Participación Social
PEA	Población económicamente activa
PDOT	Plan de Ordenamiento Territorial

Sigla/Abreviatura	Nombre completo
PMA	Plan de Manejo Ambiental
R.O.	Registro Oficial
S	Sur
SE	Sur este
SIISE	Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador
SIISE	Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador
SIISE	Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador
SW	Sur oeste
TCP	Tasa de crecimiento poblacional
TR	Transformador
TULSMA	Texto Unificado de legislación Ambiental Secundaria del Ministerio del Ambiente
V	Voltio. Unidad derivada del Sistema Internacional para el potencial eléctrico, la fuerza electromotriz y la tensión eléctrica. Se puede definir como la diferencia de potencial a lo largo de un conductor cuando una corriente de un amperio utiliza un vatio de potencia.
W	Oeste

MARCO LEGAL

La normativa jurídica del Estado Ecuatoriano en materia ambiental es extensa y en permanente proceso de evolución conceptual, desde la Constitución Política del Estado; en los últimos años se han incorporado a la Legislación Nacional nuevas disposiciones como la Ley de Gestión Ambiental, la Ley Reformatoria al Código Penal sobre los delitos ambientales, el Código Orgánico del Ambiente, COA, un proceso de actualización general de las normas que reglamentan los procesos jurídico-ambientales a cargo de la Autoridad Ambiental Nacional establecido en el Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio del Ambiente y Agua.

Para efectos del presente estudio, y del desarrollo del proyecto como tal, se ha considerado la jurisdicción o ámbito territorial en el cual se aplica una norma jurídica, así como el ámbito territorial en el que una autoridad ejecuta sus actos relacionados con competencia asignada, así como la competencia, materia o potestad basada en la cual actúa la autoridad.

El incumplimiento de esta normativa, eventualmente conlleva a la imposición de sanciones por parte de los organismos de control del Estado, constituyéndose en prueba plena y suficiente para cualquier acción legal por afectaciones ambientales.

Constitución Política de la República del Ecuador

La Constitución Política del Estado enumera y describe los derechos y garantías que el país tiene en materia ambiental y temas relacionados con los derechos ciudadanos y habitantes en su Título II, Capítulo Segundo, Sección Segunda, Ambiente Sano, Art. 14 y 15 así como en el Capítulo Séptimo, Derechos de la Naturaleza, Art. 71 a 74.

Cabe mencionar que cada proyecto está sujeto al “principio precautelatorio”, disposición internacional de aplicación obligatoria y que impide se eximan las responsabilidades ambientales por desconocimiento de las medidas que se debieron aplicar para la adecuada gestión del mismo (Art. 73).

Convenios Internacionales

La Constitución establece una jerarquía normativa inmediatamente inferior a la misma, y superior a las leyes y normas, a los Tratados y convenios internacionales. Existen varios tratados internacionales en materia ambiental que han sido ratificados por el Ecuador, entre los más relevantes para el presente estudio se encuentran los siguientes:

La Declaración de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo, del 14 de junio de 1992

Establece una alianza mundial y crea niveles de cooperación entre los estados, sectores sociales e individuos con miras a la protección ambiental.

La Agenda 21, del 9 de junio de 1992

Se establecen responsabilidades por daños causados al ambiente, el concepto de participación comunitaria, la utilización de tecnologías limpias y el principio de "precaución" para la adopción de medidas preventivas en caso de dudas sobre el impacto ambiental, aunque no existan evidencias científicas. Es un plan de acciones en que las Naciones Unidas establecen un conjunto de mecanismos que deben ser observados por los estados, tanto a nivel estatal como privado, para la consecución de un desarrollo sostenible en base a los principios establecidos en la Declaración de Río. La sección segunda de este documento internacional, en su numeral 15, establece un programa de acciones en cuanto a la conservación de la diversidad biológica.

El Convenio sobre la Diversidad Biológica, del 29 de diciembre de 1993

El Convenio sobre la Diversidad Biológica es otro de los productos importantes de la Conferencia de Río sobre el Medio Ambiente y Desarrollo, en su Art. 1 se establece como objetivo principal la conservación de la diversidad biológica y la utilización sostenible de sus componentes, para ello plantea medidas para la conservación in situ a través de un sistema de áreas protegidas para tomar medidas específicas donde haya que conservar la diversidad biológica, en las cuales el Estado debe reglamentar y administrar los recursos ecológicos importantes para la conservación y promover el desarrollo sustentable ya sea en las zonas adyacentes o internas del parque con miras a aumentar su protección.

Convenio Sobre Cambio Climático

Establece una estructura general para los esfuerzos intergubernamentales encaminados a resolver el desafío del cambio climático. Reconoce que el sistema climático es un recurso compartido cuya estabilidad puede verse afectada por actividades industriales y de otro tipo que emiten dióxido de carbono y otros gases que retienen el calor

Convenio sobre el comercio internacional de especies amenazadas de flora y fauna

La finalidad de este convenio es contribuir con la protección de especies silvestres de flora y fauna terrestre y acuática para su conservación en sus propios hábitats, además se especifican los términos en que las especies pueden ser consideradas en peligro de extinción por lo que son incluidas en el Apéndice I y II.

Ley de Gestión Ambiental

La Ley de Gestión Ambiental es la norma macro respecto a la política ambiental del Estado Ecuatoriano y todos los que ejecutan acciones relacionadas con el ambiente en general (Art. 1). La Ley establece la existencia de gran parte de las obligaciones en la gestión que debe aplicar una actividad, mismas que son desarrolladas con especificidad por el Reglamento Ambiental para Actividades Eléctricas.

Ley de prevención de la Contaminación Ambiental

Adicionalmente, la Ley analizada determina las funciones de Autoridad Ambiental al Ministerio del ramo, que actuará como instancia rectora, coordinadora y reguladora del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental, sin perjuicio de las atribuciones que dentro del ámbito de sus competencias y conforme las leyes que las regulan, ejerzan otras instituciones del Estado. Establece por primera vez en la legislación nacional principios ejecutables de información y vigilancia ambiental, aplicando mecanismos de participación social para lograr un adecuado control de la contaminación ambiental y protección del medio ambiente (especialmente los Art. 28, 29, 39, 40, 41 y 42). La Ley establece instrumentos de aplicación de las normas ambientales, entre los cuales se identifican los siguientes: parámetros de calidad ambiental, normas de efluentes y emisiones (que incluye a los monitoreos ambientales) y evaluaciones de impacto ambiental (Art. 33 y 34).

Codificación de la Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, N° 20, publicada en el Suplemento del Registro Oficial N° 418, de 10 de septiembre de 2004. La Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental contiene una serie de disposiciones relacionadas con acciones de ejecución obligatoria para prevenir y controlar la contaminación ambiental.

La Ley contiene prohibiciones expresas para descargas directas al aire, agua y suelo de contaminantes a ser generados por una actividad, estando obligados los responsables de estas acciones a implementar tratamientos previos a las descargas (Art. 1, 6, 10 y 11) según las disposiciones de manejo expresadas de manera específica en el Reglamento Ambiental para Actividades Eléctricas.

Ley Forestal y de conservación de áreas naturales y vida silvestre

La Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre mantiene disposiciones relacionadas con los impactos que una actividad puede ocasionar a la biodiversidad en general, y específicamente a la prohibición de contaminar el medio ambiente o ejecutar acciones atentatorias contra la flora y fauna silvestres y la biodiversidad en general (Art. 71 al 75).

Ley de Aguas

La Ley de Aguas es la norma específica en el país respecto al manejo de este recurso natural, contemplando disposiciones relacionadas con la prelación de uso del recurso (agua potable, abrevadero, riego, turismo y demás usos); así como la prohibición de contaminación de aguas y el requerimiento previo con que debe contar un proyecto para mediante concesión obtener el “derecho de aprovechamiento de aguas” (Art. 5, 20 y 22). Es importante mencionar que según esta ley los recursos hídricos y sus componentes son

propiedad del estado, y el uso de los mismos por personas jurídicas o naturales se los transfiere solo a través de una concesión.

Ley orgánica de salud

La Ley, establece en su Libro Segundo, el tema de “Salud y Seguridad Ambiental”, con disposiciones referentes a: Agua para consumo humano, desechos comunes, infecciosos, especiales y de las radiaciones ionizantes y no ionizantes, calidad del aire y contaminación acústica, plaguicidas y otras sustancias químicas, salud y seguridad en el trabajo; y, control de la fauna nociva, Art. 95 al 128. En estas disposiciones se establecen prohibiciones y sanciones para quienes incumplan lo establecido en la Ley.

Ley Orgánica de Régimen municipal

Al encontrarse ubicado un proyecto en la jurisdicción de un cantón, este debe contemplar las responsabilidades a los que está sujeto de acuerdo a la Ley de Régimen Municipal, la misma que para efectos del presente análisis contiene dos disposiciones de carácter ambiental, relacionadas con el control de las autoridades del cantón sobre el cumplimiento de las normas de saneamiento ambiental; y, la potestad de efectuar análisis de los impactos ambientales generados por las obras de un proyecto (Art. 14, núm. 16^a; Art. 149, lit. j; Art. 169; Art. 197, lit. k).

Ley de Patrimonio Cultural del Estado

Esta ley declara pertenecientes al Patrimonio Cultural, 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, los organismos seccionales y los demás del sector público no pueden ordenar ni autorizar demoliciones de los bienes inmuebles que pertenezcan al Patrimonio Cultural del Estado sin previo permiso del Instituto, siendo responsable de la infracción el funcionario que dio la orden o extendió la autorización.

Texto Unificado de legislación Ambiental Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA)

De este cuerpo legal conformado por libros, títulos y capítulos; se ha seleccionado el Libro VI: De la Calidad Ambiental por ser el que compete al presente tema en cuestión, demás porque contempla en su Título IV-

Acuerdo Ministerial 097, Contiene los Anexos del TULSMA.

Acuerdo ministerial 097 sobre normas técnicas.

Se expiden cinco Anexos relativos a las normas técnicas ambientales para la realización de muestreos y monitoreos de los recursos agua, suelo, aire, emisiones al aire y niveles máximos de emisión de ruido, que son los siguientes:

Artículo 1.- Expídase el Anexo 1, referente a la Norma de Calidad Ambiental y de descarga de

Efluentes del Recurso Agua.

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

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

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

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

Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental.

En el Título I: Del Sistema Único de Manejo Ambiental, se establece la obligatoriedad de presentar un Estudio de Impacto Ambiental a las autoridades de control ambiental. En el Art. 19 se establece al Seguimiento Ambiental (que comprende: Monitoreo Interno, Control Ambiental, Auditoría Ambiental y Vigilancia Comunitaria); como la principal herramienta de la gestión ambiental para asegurar el cumplimiento de los planes de manejo, y la toma de acciones preventivas/correctivas en las actividades de un proyecto. En el Art. 27, se establece la suspensión de la Licencia Ambiental de un proyecto cuando se compruebe a través de actividades de control, seguimiento y/o auditoría, el incumplimiento de los planes de manejo y/o normativa ambiental vigente.

El control del cumplimiento de las normas de calidad ambiental deberá ser efectuado por la entidad ambiental de control mediante el monitoreo ambiental, según lo establece el Art. 118; así como deberá existir un permiso para descarga, emisión y vertido, solicitado por el sujeto de control según el Art. 92.

El cumplimiento de las normas de emisión y descarga es responsabilidad del sujeto de control, así como el reporte de estas mediciones a la autoridad ambiental (Art. 122-123).

Los Anexos al Libro VI: De la Calidad Ambiental, establecen: límites máximos permisibles, criterios de calidad ambiental; y, metodologías de muestreo, así como de medición, mismos que serán aplicados en función de las características del proyecto.

Ley de Defensa Contra Incendios

Según esta Ley, el Servicio de Defensa contra Incendios lo hará el Ministerio de Bienestar Social a través de los Cuerpos de Bomberos, quienes como organismos de derecho público y eminentemente técnicos, estarán al servicio de la sociedad ecuatoriana, destinados específicamente a defender a las personas y a las propiedades, contra el fuego; socorrer en catástrofes o siniestros, y efectuar acciones de salvamento, rigiéndose por las disposiciones de la Ley de Defensa contra Incendios y sus Reglamentos.

La Ley establece, además, contravenciones que serán reprimidas con multas y prisión para quienes incurran en todo acto arbitrario, doloso o culposo, atentatorio a la protección de las personas y de los bienes en los casos de desastre provenientes de incendio.

De manera general establece medidas de seguridad contra incendios que deben ser adoptadas en la planificación de las edificaciones a construirse como la modificación, ampliación, remodelación de las ya existentes, a fin de que dichos lugares reúnan las condiciones de seguridad y fácil desocupación en caso de pánico, incendio, sismos, etc.

Ley de Gravámenes y obras de electrificación

Se establece la imposición de derecho de la empresa de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica para usar los predios que sean necesarios para la entrega del servicio a la ciudadanía.

Reglamento de Aplicación de los mecanismos de Participación Social

El objetivo de este Reglamento es contribuir a garantizar el respeto al derecho colectivo de todo habitante a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado y libre de contaminación. Conforme lo establece el Art. 7 la Participación Social se desarrolla en el proceso de “Evaluación de Impacto Ambiental y Control Ambiental”. El mecanismo de Participación Social debe cumplir con los siguientes requisitos: 1.- Difusión de la información; 2.- Recepción de criterios; y, 3.- Sistematización de la Información

Código Orgánico del Ambiente

Se expide los artículos para regular los derechos, garantías y principios relacionados con el ambiente sano y la naturaleza, previstos en la Constitución y los instrumentos internacionales ratificados por el Estado; y establecer los principios y lineamientos ambientales que orienten las políticas públicas del Estado y la política nacional ambiental que deberá estar incorporada obligatoriamente en los instrumentos y procesos de planificación, decisión y ejecución, a cargo de los organismos y entidades del sector público y privado.

Normas técnicas

Norma técnica ecuatoriana NTE INEN 2266:2013 transporte, almacenamiento y manejo de productos químicos peligrosos.

Se presenta medidas, requisitos y precauciones que deben considerarse para el Transporte, Almacenamiento y Manejo de Productos Químicos Peligrosos, por lo que guarda relación con las actividades de producción, comercialización, transporte, almacenamiento y eliminación de sustancias químicas peligrosa siendo de uso obligatorio.

TABLA 3. Marco legal

Instrumento Jurídico	Registro Oficial y fecha de publicación	Artículo Nro.
Constitución de la República del Ecuador	Registro Oficial 449 de 20-oct-2008	15, 413
Convenio internacional para la protección de Flora y Fauna	Registro oficial 990, de 17 de diciembre de 1943	1

Instrumento Jurídico	Registro Oficial y fecha de publicación	Artículo Nro.
Convenio de Estocolmo sobre contaminantes orgánicos persistentes	Registro Oficial 381 de 20 julio 2004	1
Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático	Registro Oficial 532 de 22 de septiembre 1994	1
Convenio sobre comercio internacional de especies amenazadas de flora y fauna	Registro oficial 746 de 20 de febrero de 1975	1-12
Protocolo de Kioto sobre el cambio climático	Registro oficial 342 de 20 de diciembre de 1999	10
Convenio de Rotterdam sobre productos químicos peligrosos	24 de febrero de 2004	
Ley de Gestión Ambiental		1,28,29,39,40,41,42
Ley de Prevención de la Contaminación Ambiental	Registro oficial 418 de 10 de septiembre de 2004	2
Ley Forestal y de conservación de áreas naturales y vida silvestre	Registro oficial 418	71-75
Ley de aguas	Registro Oficial 339 de 20-mayo-2004	5, 20-22
Ley orgánica de salud		95-128
Ley de régimen municipal		14, 149, 169, 197
Ley de Patrimonio Cultural		
Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio de Ambiente	Registro Oficial. No. 725 el 16 de diciembre de 2002, ratificado mediante D. E. No. 3516, siendo publicado E: Especial del R. O. No. 51 del 31 de marzo de 2003	(...)
Acuerdo Ministerial 097	Registro oficial 387 de 4 de nov de 2015	(...)
Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental Para la PCCA	Registro Oficial 418	7
Ley de defensa contra incendios	Registro Oficial 815 de 19-abr-1979	1
Ley de gravámenes y obras de electrificación	Registro Oficial 472 de 28 de noviembre de 1977	1-8
Ley forestal y de conservación de Áreas naturales y vida silvestre	Registro oficial 418 de 10 de septiembre de 2004	69

Instrumento Jurídico	Registro Oficial y fecha de publicación	Artículo Nro.
Inventario forestal	Registro oficial 812 de 18 de octubre de 2012	8
Ley orgánica de cultura	Registro Oficial 913 de 30 de diciembre de 2016	9
Acuerdo Ministerial 013	607 de 14 de octubre de 2015	(...)
Acuerdo Ministerial No. 097	30 de Julio de 2015	
Código Orgánico del Ambiente	Registro Oficial 31 de 07 de julio de 2017	176, 184
Norma técnica ecuatoriana sobre sustancias químicas peligrosas y especiales	NTE INEN	2266

3.4 Descripción detallada del proyecto

Ruta de la Línea de subtransmisión.

La ruta de la línea de subtransmisión es diseñada de tal manera que se aprovechen y existan caminos de acceso para la ubicación de estructuras y construcción de la misma, así como también evitar tramos muy accidentados por la topografía de la zona. La línea consta de 19 vértices para así evitar las poblaciones cercanas y disminuir el impacto ambiental.

TABLA 4. Características principales

Longitud de la línea:	20,5 km
Voltaje Nominal (entre fases):	69 kV.
Número de Circuitos:	1
Calibre del Conductor:	500 kcmil.
Material del Conductor:	Alambres de aluminio y de aleación de aluminio ACAR
Composición:	18 hilos de aluminio y 19 hilos de aleación de aluminio.
Estructuras:	Auto soportante y reticulado de acero galvanizado.
Cable de guardia:	OPGW 24 HILOS
Aislamiento:	Cadenas de aisladores de porcelana con 9 aisladores para Suspensión y 10 aisladores de retención.

Características de las Estructuras

Las estructuras de soporte para la línea de subtransmisión están diseñadas para mantener las distancias de seguridad entre los conductores al suelo, los conductores hacia la propia estructura, entre los mismos conductores y mantenerlos dentro del ángulo de apantallamiento del cable de guarda.

Estructuras metálicas

- TSL: Torre de suspensión liviana urbana tipo poste hasta 1°, para simple circuito e hilo de guarda.
- TSP: Torre de suspensión liviana urbana tipo poste con line post hasta 2°, para simple circuito e hilo de guarda.
- TR-10: Torre retención angular hasta 12°, para simple circuito e hilo de guarda.
- TR-30: Torre retención angular hasta 32°, para simple circuito e hilo de guarda.
- TR-60: Torre retención angular hasta 60°, terminal 5° para simple circuito e hilo de guarda.
- TR-90: Torre retención angular hasta 90°, para simple circuito e hilo de guarda.

Los factores de seguridad que se implementaron en el diseño de las estructuras de soporte de acero galvanizado serán las normalizadas por el ex Instituto Ecuatoriano de Electrificación, INECEL y adoptadas de manera práctica por CELEC EP – TRANSELECTRIC. Estos factores son:

- | | |
|-------------------------------|------|
| • Cargas verticales: | 1.40 |
| • Sobrecarga vertical: | 1.20 |
| • Viento: | 1.50 |
| • Efecto de ángulo: | 1.40 |
| • Sobrecarga longitudinal: | 1.20 |
| • Desequilibrio longitudinal: | 1.40 |
| • Terminal: | 1.40 |

Distancias mínimas de operación

Es la distancia mínima que debe existir entre un conductor al otro dependiendo de su campo magnético, el mismo que varía según el nivel de voltaje.

Por lo tanto, para la L-S/T Simple Terna ECHEANDÍA – LAS NAVES las distancias ser según la norma VDE:

$$a = k_1 \sqrt{fe + le} + k_2$$

Dónde:

a = Separación entre conductores en metros.

fe = Flecha final del conductor en metros, para la condición de máxima flecha

le = Longitud de la cadena de aisladores en metros.

k1 = Factor que depende del ángulo de inclinación del conductor debido al viento (0.75 en disposición vertical y 0.61 en disposición horizontal).

k2 = Separación mínima en medio vano: 0.92 para la zona I (138 KV).

- Para estructuras metálicas suspensión/retención:
Distancia horizontal: 2,5 m (vano 200 m) / 2,2 m (vano 200 m).
Distancia vertical: 2,7 m (vano 200 m) / 2,4 m (vano 200 m).
- Para estructuras metálicas pesadas suspensión/retención:
Distancia horizontal: 3 m (vano 300 m) / 3,2 m (vano 400 m).
Distancia vertical: 3,2 m (vano 300 m) / 3,6 m (vano 400 m).

Distancias a masa

Es la distancia que tendrá entre el conductor y la estructura de la torre en donde se establecerá la longitud de la cadena de aisladores, Line Post, etc. Por lo que conductores bajo tensión deben mantener, desde los elementos constitutivos de la estructura puestos a tierra, la siguiente distancia mínima:

$$e = 0.1 + \frac{kV}{150}$$

Donde:

e = Distancia a masa (1.02m).

kV = Voltaje de línea (138kV).

Según el estudio de aislamiento de aislamiento el espaciamiento mínimo entre el conductor y la estructura será de 1.23 m. Por lo tanto, la distancia mínima del conductor a la estructura en condiciones de máximo viento será de 1,02 m.

Distancia de los conductores al suelo

La distancia mínima vertical¹ entre los conductores y la superficie será:

Vías férreas.	9,26 m
Carreteras, calles, caminos y otras áreas usadas para tránsito.	6.76 m
Aceras o caminos accesibles solo a peatones.	5,56 m

¹ Distancias superiores a las establecidas en la Regulación N° ARCONEL-018/18

Aguas no navegables	6,36 m
Aguas navegables con un área de superficie si obstrucción hasta 8 km ²	7,36 m

Distancia vertical en cruce de líneas

La distancia mínima vertical entre los conductores de las líneas en el punto de cruce, en las condiciones más desfavorables, no deberá ser inferior a:

$$D_v = 1.5 + (KV_s + KV_i)/170$$

- D_v= Distancia vertical entre conductores en el cruce (m)
 KV_s= Voltaje de la línea superior (kV)
 KV_i= Voltaje de la línea inferior (kV)

La distancia vertical para las condiciones más desfavorables, se considera para el cable superior, la flecha para máxima temperatura; y para el cable inferior, la flecha de mínima temperatura.

En aplicación a lo indicado, en cruces de la línea de 138 kV con otras líneas será:

Hasta 13.8 kV	2.4 m
69 kV	2.7 m
138 kV	3,1 m
230 kV	3.7 m
500 kV	5.3 m

En los casos que no se cumplan, en los cruces de los alimentadores de 13,8 kV y líneas de baja tensión, con la distancia mínima de seguridad especificada, la CNEL-EP-UN-BOLÍVAR, deberá realizar las adecuaciones correspondientes en dichos alimentadores, para que se cumplan las distancias de seguridad correspondientes.

Distancia de conductores a edificaciones²

En general no se permite la construcción de estructuras dentro de la franja de servidumbre, pero en casos excepcionales, donde según la regulación del Arconel 018/18 la línea deba cruzar por obstáculos existentes las distancias mínimas horizontales

² Estas distancias se calculan según la regulación Arconel 018/18.

de los conductores a estructuras existentes será de 3,5 m en estado de reposo y de 2,6 m bajo máxima presión del viento.

La distancia vertical arriba o abajo de techos, cornisas y fácilmente accesibles a personas serán de 5,3 m, mientras que la distancia vertical arriba o abajo de techos o proyecciones no accesibles a personas serán de 5 m.

Distancia de conductores a otras estructuras de soporte³

Según la regulación del Arconel 018/18 las distancias mínimas de seguridad de los conductores hacia otras estructuras de soporte, en estado de reposo serán:

Distancia Horizontal: 2,4 m

Distancia vertical: 2,6 m

Las distancias mínimas de seguridad de los conductores hacia otras estructuras de soporte, bajo la presión máxima del viento serán:

Distancia Horizontal: 2,6 m

Distancia vertical: 2,6 m

Selección del voltaje

Según estandarización de CNEL EP y tratándose de la interconexión, se establecen los siguientes parámetros de diseño para el voltaje:

Voltaje nominal línea a línea 69 kV.

La regulación de tensión será la establecida por el Administrador del sistema eléctrico nacional CENACE.

Subestación

Con los antecedentes antes mencionados CNEL EP Unidad de Negocios Bolívar requiere construir una Subestación y de una línea de Subtransmisión a un nivel de 69 KV con aislamiento de 138 KV la cual tendrá como punto de inicio la Subestación Echeandía hacia la futura Subestación Las Naves.

La futura Subestación LAS NAVES tiene las siguientes coordenadas (E: 687033.95; N: 9858037.32) cerca de la Vía Quinsaloma - San Luis al Noroccidente del cantón Las Naves.

Para la subestación se dispone del espacio físico suficiente para la construcción de un nuevo patio de 69 kV. La subestación será del tipo abierta conformada por un cuadro de 69 kV, y un

³ Estas distancias se calculan según la regulación Arconel 018/18.

cuadro de 13.8 kV. Los equipos protección y maniobra a instalarse serán nuevos. Las alturas y espaciamentos de diseño estarán de acuerdo a normas nacionales e internacionales y a los reglamentos de seguridad para este tipo de instalaciones.

El transformador trifásico 69/13.8 kV: 20/24 MVA, con pararrayos en cada fase de alta tensión estará provisto de un tipo de enfriamiento ONAN (aceite y aire natural). Transformador trifásico de distribución tipo Pad mounted 13.800/220 V: 75 kVA El transformador estará provisto de un cambiador de derivaciones sin carga en el lado de alta tensión. Este servirá para variar el número de vueltas de este bobinado y así conseguir una variación de voltaje de 2.5 %, correspondiendo a la posición central con un voltaje de 69.000 V.

Equipo de patio a 69 kV

- Disyuntor tripolar, 69 kV, 1250 A, 31.5 kA, 450 k VBIL, tipo tanque muerto aislado en gas SF₆, operado por motor, con estructura soporte y conectores terminales placa cable 500 MCM.
- Seccionador tripolar, 69 kV, 1250 A, 31.5 kA, BIL 450 kV; montaje vertical, altura de instalación 6 m, tipo- tres columnas doble apertura lateral; operado a motor 125 Vcc, sin cuchilla de puesta a tierra, con conectores terminales placa cable 500 MCM.
- Seccionador tripolar, 69 kV, 1250 A, 31.5 kA, BIL 450 kV; montaje vertical, altura de instalación 6 m, tipo tres columnas doble apertura lateral; operado a motor 125 Vcc, con cuchilla de puesta a tierra, con conectores terminales placa cable 500 MCM. (S)
- Seccionador tripolar, 69 kV, 1250 A, 31.5 kA, BIL 450 kV; apertura vertical, montaje horizontal en pórtico de bahía, altura 11.4 m, tipo- tres columnas; operado a motor 125 Vcc, para bypass, y conectores terminales placa cable 500 MCM.
- Transformador de potencial capacitivo, 69/√3 kV; 2 x (115-115/√3 V); BIL 450 kV; dos arrollamientos secundarios, uno de precisión 0.2-40 VA y uno de precisión 3 P-40 VA, conector terminal placa cable 500 MCM y gabinete de agrupamiento cada tres unidades.
- Transformador de potencial capacitivo, 69/√3 kV; 1 x (115 15/√3 V); BIL450 kV; un arrollamiento secundario de precisión 3P-20 VA, conector terminal placa cable 500 MCM y gabinete de agrupamiento cada tres unidades.
- Pararrayos tipo estación de 60 kV, para equipo terminal de línea de 69 kV, 450 kV BIL, con contador de descargas y conector terminal placa cable 500 MCM.
- Estructura metálica para cuadro de 69 kV de acero galvanizado en caliente.
- Cadenas de 6 aisladores tipo FOG para sujeción de conductores por barra.

Equipo casa de control

- Celdas de media tensión aisladas para 24 kV, incluye ED con funciones de controladores de bahía y sobre corriente direccional para los alimentadores (4), una celda con fusibles para protección del transformador de servicios auxiliares y en la celda de entrada del transformador un IED 87 T para protección del transformador de fuerza.

Tableros de control, protección y medición 69 kV

- Tablero de control, protección y medición para bahía de transformador, incluye 1IED controlador de bahía con funciones de sobre corriente direccional, 1IED con funciones de protección diferencial de barra, relés 86B y 86T bloques de pruebas para cada IED.
- Tablero de control, protección y medición para bahía de línea de 69 kV, incluye 1IED controlador de bahía con funciones de protección diferencial de línea 87L, bloques de pruebas para cada IED.
- Tablero de comunicaciones con juego de switches para integrar las redes de comunicación de los IED's, concentradores de señal con FIREWALLS integrados y un RTU para comunicación con el centro de control y ODF's.
- Banco de baterías plomo acido de 125 Vcc, libre de mantenimiento compuesto de 60 celdas. Capacidad del banco 100 A-H
- Cargador de baterías a 125 Vcc de 35 A de capacidad, alimentación trifásica a 220 Vca con puerto ethernet.

Iluminación externa

- Postes de hormigón circular de 12 m de altura por 500 Kg de rotura
- Luminarias tipo LED de 220 watt, luminosidad mayor o igual a 24000 lm.
- Luminaria de emergencia provista de lámpara incandescente, malteada interiormente de 100 Watios, 125 Vcc y control, con accesorios para montaje en poste de hormigón o estructura metálica.

Conductores

- Conductor de aluminio 500 MCM para barras.
- Conductores de cobre 2/0 AWG (19 hilos) para malla de tierra.
- Conductores apantallados de cobre con aislamiento xlpe, de varios calibres y número de hilos para conexiones de protección y control y fuerza.
- Cable aislado monopolar de cobre, sección circular 1000 MCM, XLPE, aislado al 100%, 25 kV.

Tableros para servicios auxiliares

- Tablero principal de distribución de corriente continua 125 Vcc, para la casa de control, tipo interior, incluye todos los elementos de protección, medición, señalización, etc., indicados en el plano. (S)
- Tablero principal de distribución de corriente alterna 220-127 Vac, para la casa de control, tipo interior, incluye todos los elementos de protección, medición, señalización, etc.
- Centro de Carga de corriente continua PE, 125 Vcc, con contacto para transferencia simultánea, para la casa de control y las casetas de patio, caseta de guardianía, caseta de bombas y caseta de generador de emergencia; para circuitos de iluminación de

emergencia, no menor a 20 espacios para servicio a todos los circuitos, incluye todos los elementos de protección, medición, señalización, etc., indicado en el plano. (S)

Conectores

- Conector tipo "T" cable - cable para conductor de aluminio 500 cmil.

Cable de comunicaciones

- Cable de fibra óptica para uso exterior, anti roedores; incluye cajas de empalme y accesorios. La Fibra óptica debe cumplir los requisitos solicitados en las especificaciones técnicas.

Accesorios para cables

- Puntas terminales para conductor aislado de 25 kV - 1000 MCM.

Ductos y soportes

- Bandeja porta conductores tipo escalerilla, tramos rectos, (a=600mm, h=100mm, l=3000mm), con todos los accesorios (placas de conexión, pernos y tuercas de acero galvanizado para uniones entre sí, sujetador de bandeja para perno de 3/8", tuercas mordaza con resorte y pernos galvanizados en caliente).
- Brazo para soporte de bandeja 0.60 m, con todos los accesorios (placas de conexión, pernos y tuercas de acero galvanizado para uniones entre sí, sujetador de bandeja, etc.). Incluye canal de fijación.
- Derivación horizontal de acero de 0.60 m tipo T; con todos los accesorios (placas de conexión, pernos y tuercas de acero galvanizado para uniones entre sí, sujetador de bandeja para perno de 3/8", tuercas mordaza con resorte y pernos galvanizados en caliente).
- Tubo PVC de 6" de diámetro x 6 metros de longitud con codo de unión radio largo

A fin de proteger el transformador y el disyuntor contra formas de onda, tanto lentas como rápidas a nivel de 69 kV, se instalarán descargadores (pararrayos) del tipo estación, de valor nominal 60 kV y tienen un contador de descargas. Para la protección del transformador se considera dos disyuntores, uno en alta tensión y otro en baja tensión. Ambos serán operados desde el tablero de control y protecciones de la subestación.

Para la protección, operación y maniobra de las salidas a nivel de 13,8 KV considera el uso de celdas tipo Metal Clad, con Interruptores Automáticos en Vacío, del tipo extraíbles, con sus correspondientes cuchillas de puesta a tierra de seguridad (para las celdas de salida) y relés de protección, que gobiernan las funciones de disparo de su correspondiente interruptor. El medio aislante de todo el equipamiento es el aire a presión atmosférica.

Todas las estructuras metálicas y los equipos de la subestación, estarán debidamente puestos a tierra por medio de conductores conectados a la malla diseñada. La conexión a la malla de tierra deberá hacerse estrictamente en los puntos que cada equipo disponga para este fin.

En el caso de las estructuras metálicas, el punto de conexión deberá ser empernado utilizaran siempre pernos, tuercas y anillos galvanizados en caliente. Dentro de lo que concierne a las estructuras metálicas, se considera también, la puesta a tierra de puertas de acceso, cercados perimetrales de seguridad. Las dimensiones de las estructuras también están en función de las normas de distancias de seguridad de los conductores con respecto al suelo.

Para proteger los equipos de maniobra y control a instalarse, contra los efectos del medio ambiente, se proyecta la construcción de una edificación cerrada con cubierta (Casa de control).

La línea de subtransmisión tiene como punto de partida la Subestación Echeandía (69/13.8 kV) ubicada cerca de la Vía Camarón al Este del cantón Echeandía, y el punto de llegada a la Subestación Las Naves (138 kV) que se encuentra ubicada cerca de la Vía Quinsaloma - San Luis al Noroccidente del cantón Las Naves, teniendo una aproximación de 20,5 km la nueva línea; Las estructuras de la L-S/T serán auto soportantes de acero galvanizado.

Los conductores serán de aluminio reforzados en el núcleo con aleación de aluminio, tipo ACAR 500 Kcmil. Tendrá un hilo de guarda de OPGW 24 hilos. El aislamiento entre los conductores y las estructuras metálicas serán con Aisladores de porcelana y poliméricos, se contempla la utilización de 100 estructuras.

3.4.1 Etapa de intervención y construcción

Transporte de equipos y materiales.- Para el transporte de equipos electromecánicos para la subestación y equipos eléctricos para la línea, se usarán los caminos existentes, camionetas para transporte de técnicos y trabajadores, un camión grúa y camiones medianos, los mismos que se encargarán de transportar y ubicar adecuadamente las piezas de las torres metálicas, equipos, materiales e insumos necesarios y accesorios para la instalación del sistema eléctrico en los terrenos destinados para el efecto.

Obra civil para instalación de estructuras (excavación y fundiciones, subestación y tendido de cables). -Para la instalación de estructuras se realizarán obras de excavación para cada torre de acuerdo al estancamiento presentado en el diseño por el contratista y aprobado por la empresa eléctrica. Las bases que sujetan las torres serán fundidas con hormigón armado.

Para efectos de retirar la cobertura vegetal, dentro de la franja de servidumbre, se usarán herramientas manuales y motosierras, no se permite el uso de maquinaria pesada para el retiro de árboles, toda la vegetación cortada será y dirigida hacia el interior de la servidumbre, los arboles cortados serán troceados y colocados a lo largo de la franja de servidumbre, los dueños de los terrenos son los autorizados para usar la madera dependiendo de su necesidad, los montículos de madera troceada no superarán el metro de alto para no ser barrera para la dispersión de especies silvestres.

Durante las actividades para la cimentación de estructuras toda área destinada para almacenar materia prima (ripió, arena cemento) deberá estar protegido con una cubierta permanente adaptada según las características y condiciones estacionarias.

Las piezas de las torres metálicas serán colocadas manualmente para levantar las torres. Una vez levantado las torres se realizará una cimentación compacta del mismo material extraído del suelo y se dejará con orden y limpieza el sitio.

La servidumbre es el espacio de separación que deben tener las líneas eléctricas respecto de las construcciones, a ambos lados, 8 metro a cada lado del eje de la línea y que deben estar libres de árboles que sobrepasen los 4 metros de alto. Ese espacio está definido por las distancias de seguridad.

En el tendido de cables se usará el método de tendido por poleas deslizantes, las poleas llevarán en su interior una cuerda auxiliar de mano para el posterior tendido de los cables, luego se ejecutará el vestido de las estructuras con la colocación de los aisladores y demás accesorios.

Durante la fase de construcción, no existe emisiones o descargas líquidas o de gases al ambiente.

Como consecuencia de la obra civil para instalación de estructuras se generarán desechos sólidos producto de consumo de alimentos de los trabajadores, los cuales son retirados del lugar para entregar a la recolección de desechos del GAD municipal de la zona.

El aprovisionamiento de agua es otorgado por un tanquero de parte del contratista encargado de la construcción.

Accesibilidad

La línea de subtransmisión cruza por zonas consolidadas e intervenidas y por fincas ganaderas y agrícolas las cuales tienen vías de primer y segundo orden, por ello se usarán caminos existentes. A todos los sitios de implantación de las estructuras se puede acceder con facilidad usando transporte de carga liviana y pesada camiones o volquetas con lonas, según la necesidad. La Subestación Las Naves (E: 687033.95; N: 9858037.32) está junto a la ruta pavimentada Vía Quinsaloma - San Luis al Noroccidente del cantón Las Naves.

Franja de servidumbre para líneas de 69 kV

- La servidumbre comprenderá una franja de 16.0 m, de ancho, 8.0 m, a cada lado del eje; solamente en la franja central de 4.0 m, esto es 2.0 m, a cada lado del eje de la línea, se autorizará el desbroce y corte total de la vegetación; en los 12.0 m restantes se permitirán cultivos de hasta 3.0 m de altura, con excepción de los cultivos de banano, café, cacao, palma, etc., en cuyo caso se aceptará una altura de hasta 6.0 m, con la condición de elevar los conductores.
- La distancia del punto más bajo de la línea hasta el punto más alto de la vegetación será como mínimo 4.0 m, mientras que la distancia mínima entre el conductor y el suelo, dentro de la franja de servidumbre, será de 7.0 y 10.0 m respectivamente según el tipo de cultivo.
- Las construcciones de viviendas u otro tipo de edificaciones que se realicen en zonas rurales por las que atraviese la L/T, deberán mantener una separación mínima de 6.0 m, en sentido horizontal al conductor más cercano hacia cualquier punto accesible o no accesible de la edificación.

Condicionamientos constructivos y ambientales

- Los árboles que estén fuera de la franja de servidumbre, pero que, por su proyección a 45 grados, desde los extremos de dicha franja de servidumbre, y cuando en una eventual caída pudieran afectar la L/T alcanzando los conductores, serán cortados o podados, según convenga, con relación a la preservación de los recursos naturales. El desbroce será de tal manera que se minimicen los daños al resto de la vegetación en las zonas aledañas, prohibiendo las quemas y utilización de productos químicos nocivos al ambiente.
- Todos los productos vegetales y la madera serán de propiedad del dueño del predio. Toda la vegetación cortada será picada y apilada en sitios que no estorben los trabajos de construcción de la línea.
- En las zonas con presencia de cultivos altos como banano, se colocarán balizas para prevenir accidentes con las avionetas que realizan fumigaciones en dichas plantaciones.
- En las zonas con presencia de cultivos bajos como arroz, soya, maíz, pastos, etc., donde la distancia vertical entre el conductor más bajo y el suelo lo permita, no se efectuarán desbroces.
- No se permitirá ningún tipo de construcción y/o vivienda dentro de la franja de servidumbre, si existiera alguna, ésta deberá ser reubicada.

Instalaciones e infraestructura

TABLA 5. Ubicación de instalaciones e infraestructuras de la Subestación Las Naves

Infraestructura / Instalaciones	Área (m ²)	Ubicación Coordenadas (WGS 84 Zona 17S)	
		X	Y
OFICINA	17.70	686979.7601	9858062.6835
SALA DE CONTROL	49.91	686984.5199	9858064.2237
BARRERÍAS	6.89	686990.2266	9858064.7833
GUARDIANÍA	12.12	686993.0799	9858066.0791
TRANSFORMADOR	27.84	686981.7222	9858078.7610
ESTRUCTURA (PÓRTICO)	6.76	686970.6335	9858090.0349
DISYUNTOR	6.76	686975.1266	9858092.2332
ESTRUCTURA (PÓRTICO)	6.76	686979.6196	9858094.4314
DISYUNTOR	6.76	686972.8309	9858085.5436
ESTRUCTURA (PÓRTICO)	6.76	686975.0282	9858081.0524
DISYUNTOR	6.76	686979.5202	9858083.2500
ESTRUCTURA (PÓRTICO)	6.76	686984.0144	9858085.4489

La Casa de Control se desarrolla en un área aproximada en planta de 118 m². Consta de 5 ejes de columnas en la dirección x y 3 ejes de columnas en la dirección y. En el eje A y en el eje D tenemos tres ejes de columnas mientras, que en los ejes B y C tenemos solo dos ejes de columnas, ubicados en los ejes 1 y 3. El proyecto se desarrollará en una sola planta con una altura total de 4.20 m desde el piso terminado hasta la parte superior de la losa.

En la primera etapa de implementación de obras civiles para la subestación se requiere ubicar una bodega temporal, elaborada con materiales de madera y techo de zinc, donde se ubicarán los diferentes materiales para la construcción de la subestación y guardianía temporal.

En la segunda etapa una vez terminadas las obras civiles se procederá a la implementación de los equipos electromecánicos, constituidos por las torres o pórticos de entrada y salida, transformadores de potencial capacitivos para medición y protección y sala de control, principalmente. Finalmente se realiza el montaje final de equipos cableado y pruebas eléctricas.

En el caso de las Estructuras, todos los materiales son transportados directamente desde la fábrica o bodegas de almacenamiento autorizadas hasta los sitios de implantación.

Materiales, Equipos o Herramientas

TABLA 6. Especificaciones técnicas para disyuntores tanque muerto de alta tensión 69 kV

ÍTEM	CARACTERÍSTICAS	UNIDAD	VALOR ESPECIFICADO
			S/E LAS NAVES
1	TIPO DE DISYUNTOR REQUERIDO		
	SF6 - COL. = SF6, Tipo columna; SF6-TM= SF6 tanque muerto		SF6 - TM
2	NORMAS APLICABLES		
3	SITIOS DE INSTALACIÓN		Intemperie, 3.000 msnm
4	CARACTERÍSTICAS DEL DISYUNTOR		
4.1	Número de polos		3
4.2	Voltaje nominal (IEC) // (ANSI/IEEE)	kV	72,5 // 72,5
4.3	Rigidez dieléctrica a impulsos atmosféricos al nivel del mar (IEC) // (ANSI/IEEE)	kVpic.	450 // 450
4.4	Rigidez dieléctrica a frecuencia industrial, al nivel del mar (IEC) // (ANSI/IEEE)	kV	185 // 185
4.5	Mínima distancia de contorno del aislamiento (IEC) // (ANSI/IEEE)	mm	2.250 // 2.250
4.6	Frecuencia nominal	Hz	60
4.7	Corriente nominal normal (IEC) // (ANSI/IEEE)	A	1.250 // 1.200
4.8	Corriente nominal de interrupción de línea en vacío	A	50
4.9	Capacidad nominal de interrupción de corrientes inductivas pequeñas	A	50
4.10	Capacidad nominal de interrupción en cortocircuito (IEC) // (ANSI/IEEE)	kA	20,0 // 20,0
	a) Valor eficaz de la componente alterna (IEC) // (ANSI/IEEE)	kArms	20,0 // 20,0
	b) Porcentaje de la componente continua (IEC) // (ANSI/IEEE)	%	37
	c) Factor de voltaje "K" (IEC) // (ANSI/IEEE)		1,21 // 1,0
4.11	Factor de apertura del primer polo (IEC) // (ANSI/IEEE)		1,5 // 1,3
4.12	Razón de incremento del voltaje de recuperación (IEC) // (ANSI/IEEE)	kV/us	0,75 // 2,0
	para 100% de la capacidad de interrupción		
4.13	Capacidad nominal de cierre en cortocircuito (IEC) // (ANSI/IEEE)	kA	52,0 // 54,0
4.14	Secuencia nominal de operación		O-0,3s-CO-15s-CO
4.15	Duración nominal de cortocircuito	s	3
4.16	Capacidad nominal de interrupción en discordancia de fases	kA	5
4.17	Máximo tiempo total de interrupción	ms	50
4.18	Máximo tiempo muerto para recierre de alta velocidad.	ms	300

ÍTEM	CARACTERÍSTICAS	UNIDAD	VALOR
			ESPECIFICADO S/E LAS NAVES
4.19	Rango de ajuste para el recierre	ms	330
4.20	Mecanismo de operación (cierre y disparo)		motor - resorte
4.21	Clase de duración mecánica		M2
4.22	Voltaje de control/alimentación al motor	Vcc	125
4.23	Material de los aisladores		Porcelana
4.24	Conector adecuado para cable de aluminio:	AWG- kcmil	4/0-500
5.	TRANSFORMADORES DE CORRIENTE TIPO BUSHING		
5.1	Número de transformadores en cada bushing		3
5.2	Número de devanados secundarios de cada transformador		1
5.3	Corriente nominal primaria máxima		
	a) Para disyuntor de Línea: Protección y Medición (IEC) // (ANSI/IEEE)	A	1.200 // 1.200
	b) Para disyuntor de Transformador: Protección (IEC) // (ANSI/IEEE)	A	1.200 // 1.200
	Medición (IEC) // (ANSI/IEEE)	A	600 // 600
5.4	Corriente nominal secundaria	A	5
5.5	Corriente máxima permanente	%	120
5.6	Corriente nominal de corta duración 1s	kArms	20,0
5.7	Corriente dinámica (IEC) // (ANSI/IEEE)	kApico	52,0 // 54,0
5.8	Capacidad nominal de salida (burden) y clase de precisión en cada bushings:		
	Dos de protección precisión/carga (burden) (IEC) // (ANSI/IEEE)		20VA Cl. 5P20 // C100
	Uno de medición precisión/carga (burden) (IEC) // (ANSI/IEEE)		20VA Cl. 0,2 // 0,3 B-0,9
5.9	Relación múltiple según ANSI/IEEE C57.13: SI/NO		
	a) Para disyuntor de Línea (1200/1000/900/800/600/500/400/300/200/100/5 A)		SI
	b) Para disyuntor de Transformador (1200/1000/900/800/600/500/400/300/200/100/5A) y (600/500/450/400/300/250/200/150/100/50/5A)		SI
6.	PANEL DE CONTROL LOCAL		
6.1	Grado de protección (IEC) // (ANSI)		IP55 // NEMA 12
6.2	Equipado con calefacción controlada por detector de humedad (SI/NO)		SI
6.3	Iluminación interior (SI/NO), control por interruptor de puerta		SI
7.	DIMENSIONES MÁXIMAS		
	a) Largo	mm	2.300
	b) Ancho	mm	2.925
	c) Altura	mm	3.512
8.	GARANTÍA TÉCNICA		
		3	AÑOS

TABLA 7. Especificaciones técnicas para seccionadores tripolares de 69 kV

ÍTEM	CARACTERÍSTICAS	UNIDAD	DATOS ESPECIFICADOS	
			IEC 69 kV bypass	ANSI/IEEE 69 kV bypass
1	CARACTERÍSTICAS GENERALES			
1.1	Tipo de seccionador requerido:			
	Código:			
	Tipo A: 3 columnas, apertura vertical, montaje horizontal		A	A
	Tipo B: 3 columnas, doble apertura lateral, montaje vertical		B+G	B+G
	Tipo C: 3 columnas, apertura vertical, montaje horizontal			
	Tipo E: 3 columnas, apertura central			
	Tipo J: 3 columnas, alcance vertical			
	Tipo G: cuchillas de puesta a tierra para operación independiente (hacia la línea)			
1.2	Mecanismo de operación cuchillas principales		MOTOR	MOTOR

ÍTEM	CARACTERÍSTICAS	UNIDAD	DATOS ESPECIFICADOS	
			IEC 69 kV bypass	ANSI/IEEE 69 kV bypass
1.3	Mecanismo de operación cuchillas puesta a tierra		MANUAL	MANUAL
1.4	Se requiere estructura de acero galvanizada: SI/NO		NO	NO
1.5	Las dimensiones y distancias de perforaciones de montaje deben ser compatibles con las estructuras de montaje: SI/NO		SI	SI
2	CANTIDAD REQUERIDA		Tipo A: 2	Tipo A:2
			Tipo B: 2	Tipo B: 2
3	SITIO DE INSTALACIÓN		Tipo B+G:2 Intemperie, 3.000 msnm	Tipo B+G:2 Intemperie, 3.000 msnm
4	CARACTERÍSTICAS			
4.1	Número de polos		3	3
4.2	Voltaje nominal	kV	69	69
4.3	Rigidez dieléctrica a impulsos atmosféricos a nivel del mar (cuchillas principales y de puesta a tierra).			
	a) A tierra y entre polos	kVp	450	450
	b) A través de la distancia de seccionamiento	kVp	520	520
4.4	Rigidez dieléctrica a frecuencia industrial a nivel mar (cuchillas principales y de puesta a tierra).			
	a) A tierra y entre polos	kV	185	185
	b) A través de la distancia de seccionamiento	kV	210	210
4.5	Mínima distancia de fuga	mm	2.250	2.200
4.6	Frecuencia nominal	Hz	60	60
4.7	Corriente nominal normal (Línea/Transformador)	A	1.250/630	1.200/600
4.8	Corriente nominal soportable de corta duración, 1s (cuchillas principales y de puesta a tierra)	kA	20	20
4.9	Duración del cortocircuito	s	3	3
4.10	Máximo voltaje de radio interferencia	μV	500	500
4.11	Material de los aisladores		Porcelana	Porcelana
4.12	Conector adecuado para cable de aluminio:	AWG, kcmil	500	500
5	PANEL DE CONTROL LOCAL (SI/NO)			
5.1	Grado de protección		IP55	NEMA 12
5.2	Equipado con calefacción controlada por detector de humedad (SI/NO)		SI	SI
5.3	Iluminación interior (SI/NO), control por interruptor de puerta		SI	SI
6	NORMAS APLICABLES			
7	GARANTÍA TÉCNICA			
			IEC 62271-102	ANSI/IEEE C37.32
			3 AÑOS	3 AÑOS

TABLA 8. Especificaciones técnicas para descargadores de sobretensiones 69 kV (pararrayos). Apéndice D Características particulares del suministro

ÍTEM	CARACTERÍSTICAS	UNIDAD	DATOS ESPECIFICADOS
			S/E LAS NAVES
1.	TIPO DE PARARRAYOS REQUERIDO		
	E = Estación		E de ZnO
	I = Intermedio		
	D = Distribución		
2.	SITIO DE INSTALACIÓN		
3.	CANTIDAD REQUERIDA		
			Intemperie, 3.000 msnm
			6

ÍTEM	CARACTERÍSTICAS	UNIDAD	DATOS ESPECIFICADOS
			S/E LAS NAVES
4.	DATOS DEL SISTEMA		
4.1	Voltaje nominal fase-fase	kV, rms	69
4.2	Frecuencia	Hz	60
4.3	Máxima duración de la falla a tierra	ms	1.000
4.4	Corriente de cortocircuito del sistema en el punto de ubicación del descargador		
4.5	Máxima longitud de circuito entre la ubicación del descargador y el equipo a ser protegido		
4.6	Conexión de pararrayos a:		
	Línea= L		L
	Transformador =T		
5.	CARACTERÍSTICAS DEL DESCARGADOR		
5.1	Distancia mínima de contorno (creepage) (IEC) // (IEEE)	mm	2.250 // 2.200
5.2	Corriente nominal de descarga	kA	10
5.3	Voltaje nominal de referencia	kV	60
5.4	Conexión de pararrayos		Ø-G
5.5	Máximo voltaje de operación continua MCOV de referencia	kV	48
5.6	Conector para cable ACAR 500 kcmil		SI
5.7	Estructura soporte de acero galvanizado requerida	c/u	NO
5.8	Capacidad de energía mínima con voltaje nominal	kJ/kV	7,2
5.9	Niveles nominales de aislamiento a nivel del mar (aislador)		
	a) Rigidez dieléctrica a frecuencia industrial, un minuto (IEC) // (IEEE)	kV, rms	185 // 185
	b) Rigidez dieléctrica a onda de impulso (IEC) // (IEEE)	kV, pico	450 // 450
5.10	Tipo de Montaje:		Vertical
5.11	Contador de descargas tipo y catálogo		Describir
6.	GARANTÍA TÉCNICA	AÑOS	3

TABLA 9. Especificaciones técnicas para transformadores de potencial capacitivos para instrumentos. Características particulares del suministro

ÍTEM	CARACTERÍSTICAS	UNIDAD	DATOS ESPECIFICADOS
			S/E LAS NAVES
TRANSFORMADORES DE POTENCIAL CAPACITIVOS (TPs) PARA MEDICIÓN Y PROTECCIÓN			
1.	Estructura soporte de acero galvanizado requerida (Si o No)		NO
2.	Cantidad requerida		ESPECIFICAR
3.	Sitio de instalación		Intemperie, 3.000 msnm
4.	Características de los TPs		
4.1	VOLTAJE NOMINAL PRIMARIO (FASE-TIERRA)	kV	69/√3
4.2	VOLTAJE NOMINAL DE SALIDA		
	a) Devanado secundario 1	V	115/√3
	b) Devanado secundario 2	V	115/√3
4.3	FACTOR DE VOLTAJE		
	a) Operación continua	%	120
	b) 30 segundos	%	190
4.4	NIVELES NOMINALES DE AISLAMIENTO A NIVEL DEL MAR		

ÍTEM	CARACTERÍSTICAS	UNIDAD	DATOS ESPECIFICADOS
			S/E LAS NAVES
	a) Rigidez dieléctrica a frecuencia industrial, un minuto (IEC) // (ANSI/IEEE)	kV, rms	185 // 185
	b) Rigidez dieléctrica a onda de impulso (IEC) // (ANSI/IEEE)	kV, pico	450 // 450
4.5	CAPACIDAD NOMINAL DE SALIDA (BURDEN) Y CLASE DE PRECISIÓN PARA:		
	a) Devanado secundario 1		
	- Carga (burden) (IEC) // (ANSI/IEEE)	VA	30 // M
	- Precisión (IEC) // (ANSI/IEEE)	%	0,2 // 0,3
	b) Devanado secundario 2		
	- Carga (burden) (IEC) // (ANSI/IEEE)	VA	30 // M
	- Precisión (IEC) // (ANSI/IEEE)	%	3P // 1,2R
4.6	DISTANCIA MÍNIMA DE CONTORNEO (CREEPAGE) DEL AISLAMIENTO (IEC) // (ANSI/IEEE)	mm	2.250 // 2.200
4.7	CONECTOR TERMINAL PARA CABLE ALUMINIO 500 KCMIL	c/u	SI
5	Normas aplicables (IEC) // (ANSI/IEEE)		IEC 61869-3 // ANSI/IEEE C57.13
6	Caja central de conexiones		
	40 terminales para conductor 12 AWG, 3 MCB trifásicos 6A, (IEC) // (ANSI/IEEE)		SI (IP55 // NEMA 12)

TABLA 10. Especificaciones técnicas para transformadores de potencia

ÍTEM	CARACTERÍSTICAS	UNIDAD	DATOS ESPECIFICADOS
			S/E: LAS NAVES
1.	CANTIDAD REQUERIDA	c/u	1
2.	SITIOS DE INSTALACIÓN		Intemperie, 1.000 msnm
3.	CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO		
3.1	NORMAS A APLICARSE:		
	IEC		ESPECIFICAR
	ANSI/IEEE		
3.2	NÚMERO DE FASES		3
3.3	NÚMERO DE DEVANADOS		2
3.4	FRECUENCIA	Hz	60
3.5	RELACIÓN DE TRANSFORMACIÓN (69/13,8; 67/13,8)	kV/kV	69/13,8
3.6	VOLTAJES NOMINALES DE DEVANADOS		
	a) Alta tensión (Primario) (69; 67)	kV	69
	b) Baja tensión (Secundario)	kV	13,8
3.7	POTENCIA NOMINAL CONTINUA DE SALIDA, EN TODAS LAS POSICIONES DE LOS CONMUTADORES DE TOMAS; COMO: ENFRIAMIENTO NATURAL		
	1a. etapa de enfriamiento forzado / 2a. etapa de enfriamiento forzado a 55°C		
	a) Alta tensión (Primario)	MVA	10/12,5
	b) Baja tensión (Secundario)	MVA	10/12,5
3.8	CONMUTADOR MANUAL DE TOMAS SIN TENSIÓN EN EL LADO DE ALTA TENSIÓN		
	a) Rango de variación respecto al voltaje nominal (69 +- 2 x 2,5% o 70,6/68,8/67/65,2/63,4)	kV	69 +- 2 x 2,5%
	b) Número total de tomas incluyendo la nominal		5
3.9	CAMBIADOR DE DERIVACIONES BAJO CARGA (LTC)		
3.9.1	Certificado de cumplimiento Norma IEC 60214		ADJUNTAR

ÍTEM	CARACTERÍSTICAS	UNIDAD	DATOS ESPECIFICADOS
			S/E: LAS NAVES
3.9.2	Ubicación del LTC	kV	69
3.9.3	Tecnología de conmutación		Vacío
3.9.4	Nivel de aislamiento BIL completo LTC	kV	450
3.9.5	Tipo de conmutador		TRIFÁSICO
3.9.6	Regulación sobre el voltaje nominal (# de pasos y %)		8 de 1,875%
3.9.7	Regulación bajo el voltaje nominal (# de pasos y %)		8 de 1,875%
3.10	CONMUTADOR DEL REGULADOR		SI
3.10.1	Contador de operaciones		SI
3.10.2	Indicador de la posición del LTC		SI
3.11	RELÉ REGULADOR DE TENSIÓN CON COMUNICACIÓN CON PROTOCOLO IEC 61850 NATIVO		SI
3.11.1	Relé regulador de tensión		ESPECIFICAR MARCA Y CÓDIGO
3.11.2	Llave tipo "LOCAL" / "REMOTO"		SI
3.11.3	Llave tipo "AUTOMÁTICO" / "MANUAL"		SI
3.11.4	Programable por parámetros de:		Tiempo y ancho de banda
3.12	VOLTAJES MÁXIMOS DEL SISTEMA		
	1.- Alta tensión		
	a) IEC	kV	72,5
	b) ANSI/IEEE	kV	72,5
2.- Media tensión			
a) IEC	kV	14,5	
b) ANSI/IEEE	kV	15	
3.13	GRUPO DE CONEXIÓN Y DESPLAZAMIENTO ANGULAR		Dyn1
3.14	TENSIONES MÍNIMAS QUE DEBE RESISTIR A IMPULSO/FRECUENCIA INDUSTRIAL A NIVEL DEL MAR		
	1.- Arrollamiento de alta tensión		
	a) IEC	kV	325/140
	b) ANSI/IEEE	kV	350/140
	2.- Arrollamiento de baja tensión (secundario)		
	b) IEC	kV	95/38
	b) ANSI/IEEE	kV	110/34
3.- Pasatapas de alta tensión, lado línea			
c) IEC	kV	450/185	
b) ANSI/IEEE	kV	450/185	
4.- Pasatapas de baja tensión, lado línea			
d) IEC	kV	125/50	
b) ANSI/IEEE	kV	150/50	
5.- Pasatapas de neutro			
a) IEC	kV	125/50	
b) ANSI/IEEE	kV	150/50	
3.15	CORRIENTE MÁXIMA DE CORTOCIRCUITO DEL SISTEMA EN LOS TERMINALES DEL TRANSFORMADOR EN: ALTA/BAJA TENSIÓN		
	Los devanados deben soportar al menos 25 veces la corriente nominal	kA	4.0/10.0
3.16	IMPEDANCIA DE CORTOCIRCUITO EN LAS BASES DEL TRANSFORMADOR		
	1 TC 600/5 A; multirelación (600/500/450/400/300/200//100/50/5 A)	%	7
	-TC1 (IEC) // (ANSI/IEEE)		20VA Cl. 5P20 // C100
3.18	MÍNIMA DISTANCIA DE CONTORNEO DE LOS PASATAPAS		
	a) Alta tensión (primario) (IEC) // (ANSI/IEEE)	mm	2.200 // 2.200

ÍTEM	CARACTERÍSTICAS	UNIDAD	DATOS ESPECIFICADOS
			S/E: LAS NAVES
	b) Baja tensión (secundario) (IEC) // (ANSI/IEEE)	mm	600 // 600
3.19	SISTEMA DE PRESERVACIÓN DE ACEITE		
	1.-Sistema de gas inerte a presión,=TG		PC
	2.-Sistema de presión constante=PC		
3.20	PÉRDIDAS MÁXIMAS EN VACÍO AL 100% DE VOLTAJE	kW	7.79
3.21	PÉRDIDAS MÁXIMAS CON CARGA A 75°C, 69/13,8 kV, 10 MVA	kW	42
3.22	DIMENSIONES TOTALES MÁXIMAS DEL TRANSFORMADOR COMPLETAMENTE ENSAMBLADO		
	Transformador de presión constante		
	a) Largo	mm	5.600
	b) Ancho	mm	4.300
	c) Alto	mm	4.700
3.23	CONECTOR TIPO VARILLA ROSCADA A CABLE (STUD TO CABLE) ADECUADO PARA:		
	a) En pasatapas de alta tensión, lado línea (H1-H2-H3)	kcmil	1x 500 Al
	b) Pasatapas de baja tensión, lado línea (X1-X2-X3)	kcmil	1X750 Cu
	c) Pasatapas de baja tensión, lado neutro (X0)	kcmil	1x(2/0-250) Cu
3.24	MONITOR ELECTRÓNICO DE TEMPERATURA		
3.25	MONITOR DE 3 GASES DISUELTOS MÁS HUMEDAD DEL ACEITE DIELECTRICO DE SISTEMA DE DETECCIÓN ESPECTROSCOPIA FOTO ACÚSTICA PAS		

Conductor. -El TAP de la línea de subtransmisión estará conformada por un conductor desnudo de aluminio fase tipo ACSR calibre 500 MCM. Las características del conductor son:

Tipo	ACAR
Calibre 500	MCM
Composición	26/7
Diámetro (mm)	21.8
Sección Total (mm ²)	281,13
Resistencia 20°C (Ω/km)	0,1171
Capacidad nominal de transporte de corriente	540 A
Peso (Kg/m)	0,97506
Tensión de ruptura (Kg)	6844,6

Para los efectos prácticos, cuando sea necesario, se asumirá una carga del 75% de la capacidad nominal del conductor.

TABLA 11. Cable de guarda

Ítem	Descripción	Características
1	Fabricante	
2	Normas de construcción del OPGW	IEEE Std. 1138 o IEC 60794
3	Referencia del fabricante	-
4	Número de fibras	24
5	Máximo número de fibras por grupo 12	12

6	Norma de las fibras ópticas	ITU-T G.652
7	Máxima atenuación a 1310nm (dB/km)	0,35
8	Máxima atenuación a 1550nm (dB/km)	0,22
9	Tensión última de rotura (UTS) kgf	Mínimo 5.000
10	Fuerza de tracción máxima durante condiciones de mayor carga de hielo/viento	~ 40% UTS
11	I ² t (kA ² .s)	40
12	Resistencia máxima de corriente continua a 20°C (0/km)	< 0,519
13	Módulo de elasticidad (kgf/mm ²)	Informar
14	Coefficiente de dilatación (1/°C)	Informar
15	Temperatura máxima de operación bajo condiciones de corto-circuito	(0,5s) 180°C
16	Temperatura normal de operación (°C)	-30 a +70
17	Radio mínimo de curvatura (cm)	15 x diámetro del cable
18	Diámetro (mm)	Máximo 12,0
19	Material de la unidad óptica	Según diseño
20	Material de los hilos de la corona del cable	ACS 20,3% IACS
21	Diámetro de los hilos	> 2,4mm
22	Norma de los hilos	ASTM B-41 5 IEC 61232
23	Sección transversal del cable OPGW (mm ²)	Informar
24	Peso máximo del cable OPGW (kg/m)	0,380
25	Longitud mínima por carrete (m)	4.000
26	Longitud máxima por carrete (m)	Informar
27	Vida útil (instalado)	~ 25 años
28	Años de experiencia fabricando OPGW	> 15 años
29	Certificación de calidad por diseño y fabricación	ISO 9000

Torres

Se utilizarán torres construidas en acero galvanizado de 21 metros de alto con las siguientes características:

- TSL, Estructura de acero galvanizado de suspensión liviana para un vano de diseño de 250 m con ángulos de deflexión de la L/T de hasta 2°.
- TR A-10, Estructura de acero galvanizado de retención pesada para un vano de diseño de 300 m con ángulos de deflexión de la L/T de hasta 10°.
- TR A-30, Estructura de acero galvanizado de retención pesada para un vano de diseño de 300 m con para ángulos de deflexión de la L/T de hasta 30°.
- TR A-60, Estructura de acero galvanizado de retención pesada para un vano de diseño de 250 m con para ángulos de deflexión de la L/T de hasta 60°.

Maquinaria equipo o herramientas

Durante la fase de construcción de la línea y subestación se usa la retroexcavadora para la excavación y desalojo, instalación de malla de puesta a tierra, relleno y compactación de la plataforma, bases para hormigón, construcción de electrocanal, construcción de bases de cuarto de control, construcción de guardianía, construcción de canal para cerramiento con malla, carga de material para relleno de la S/E con piedra, limpieza de escombros, liberación de obra, en la línea de transmisión, se usa para obra civil, excavación y montaje de estructuras,

mallas de tierra, el camión grúa para vestido de estructuras, tendido de cable Acar, tendido de cable OPGW, principalmente.

TABLA 12. Maquinaria y equipos

Maquinaria / Equipo	Cantidad	Uso	Tipo de Energía para su funcionamiento	Potencia y/o capacidad (MW)
Volqueta	1	Movimiento de tierra	Batería	N/A
Retroexcavadora	1	Desbanque	Batería	N/A
Camión grúa	1	Instalación electromecánica	Batería	N/A
Camioneta	2	Movimiento de personal	Batería	N/A
Carretillas	10	Movimiento de material	N/A	N/A
Palas, picos, azadón	20	Escavar y preparar mezclas	N/A	N/A

Combustible

El abastecimiento de diésel para el funcionamiento de maquinaria se consigue en las estaciones de gasolineras cercanas a los frentes de trabajo, no se requiere almacenamiento de combustible en sitios estratégicos.

TABLA 13. Materiales

Material (combustibles)	Cantidad (Unidades, kg, gal, etc.) /año	Proceso en el que es empleado	Condiciones de Almacenamiento (INEN 2266 o la que lo reemplace)	No. CAS /ONU
Diésel	Puede variar según el uso diario de maquinaria y equipos	Funcionamiento de maquinaria	Abastecimiento en gasolineras autorizadas	N/A

Residuos sólidos y efluentes

Los desechos orgánicos e inorgánicos generados por los trabajadores para la obra civil o de la línea y subestación, deberán ser ubicados en recipientes o contenedores adecuados, en el punto de recolección, cerca de los frentes de trabajo, los cuales serán entregados al recolector del GAD de la zona.

Los desechos inorgánicos, como papel, cartón, restos de fundas de cemento, botellas plásticas, etc., deberán ser ubicados en contenedores o recipientes adecuados, en el punto de recolección, cerca de los frentes de trabajo, los mismos que serán entregados a recicladores para su reúso.

Los fragmentos de hierro, alambre, cables, cerámica, vidrio, plástico, serán ubicados en contenedores o recipientes adecuados en el punto de recolección y entregados a recicladores, siempre y cuando no hayan tenido contacto con sustancias especiales.

TABLA 14. Registro de generación de desechos sólidos no peligrosos

Tipo de residuo (Orgánico, Papel, cartón, Plástico, Vidrio)	Cantidad/Mes (kg, ton, etc.)	Almacenamiento	Reducción, tratamiento	Disposición Final
Restos de cartón, bosas de cemento, cartón, papel	Indeterminada	Tachos o recipientes de recolección	Entrega a recicladores	Reciclaje
Escombros y material sobrante de obra civil.	Indeterminada	Escombrera temporal en la S/E	Entrega a escombrera	Escombrera del GAD
Recipientes de pintura, waipes, restos de franela, disolventes, rodillos, EPP desgastados.	Indeterminada	Tachos o recipientes adecuados	Entrega a gestores autorizados	Gestor ambiental calificado

Registro de Generación de Desechos Sólidos Peligrosos y/o Especiales

Los desechos generados por la actividad de instalación de la línea y subestación, son desechos comunes que se usan en la limpieza de equipo y materiales, como son los waipes, franelas y trapos con restos de hidrocarburos o líquido de limpieza los cuales se entregarán a gestores ambientales. Debido a sus múltiples frentes de trabajo con diversas instalaciones: bodegas, oficinas, edificios, para brindar el servicio eléctrico, como el transporte de energía, distribución y entrega de energía eléctrica a la población, la CNEL UN Bolívar está calificada ante el MAE como generador de desechos peligrosos y los desechos son entregados a gestores ambientales calificados para tal efecto.

TABLA 15. Registro de generación de residuos sólidos peligrosos y/o especiales

Tipo de Desecho	Código (AM No. 142 o el que lo reemplace)	CRETIB *	Cantidad Proyectada /Mes	Proceso o unidad operativa	Condiciones de Almacenamiento (INEN 2266 o la que lo reemplace)	Tipo de Eliminación o Disposición final
Materiales sólidos absorbentes (waipe)	NE-42	T	No determinada	Kg	Contenedor con cubeto	Entrega a Gestor autorizado
Aceite dieléctrico sin PCB	NE-01	T,I	No determinada	gls	Contenedor, Tanques	Entrega a gestor autorizado
Aceites minerales usados o gastados	NE-03	T,I	No determinada	gls	Contenedor, tanques	Entrega a gestor autorizado

En la fase de construcción no se generan desechos líquidos peligrosos. Para el caso de efluentes líquidos (aguas grises), la empresa contratista encargada de la construcción de la infraestructura para la línea y subestación contratará baterías sanitarias móviles y la misma empresa se encargará de su manejo y disposición final.

TABLA 16. Registro de Generación de desechos líquidos Peligrosos y efluentes

Tipo de efluente (aguas de proceso, aguas grises, etc.)	Proceso o unidad operativa	Volumen Generado /Mes (m3 o t)	Tipo de Tratamiento	Disposición final
Aguas servidas	Técnico/operador de la S/E	0,5 m3	Baterías móviles	Gestor autorizado

3.4.2 Etapa de Operación y Mantenimiento

Mantenimiento de accesorios, conductores, aisladores. Una vez terminada la construcción de la línea y subestación, se procederá a la operación en base a su energización; el mantenimiento de la línea de subtransmisión eléctrica a 69 kV se realizará de existir daños a los cables, estructuras, aisladores, puestas a tierra, pararrayos y accesorios. El espacio de separación de las líneas eléctricas respecto de las construcciones, a ambos lados, deben estar libres de árboles que sobrepasen los 4 metros de alto, si es necesario, para ello se realizará el retiro de vegetación arbórea que puedan sobrepasar la altura de los conductores.

Se generarán desechos sólidos como restos de cables, alambres de aluminio, principalmente los cuales son ingresados en las instalaciones (bodega) de la empresa eléctrica para su disposición final.

Materiales, Equipos o Herramientas.

En la fase de operación no se necesitan instalar nuevos equipos ya que inició la comercialización de energía eléctrica o comercialización de electricidad que es el proceso final en la entrega de electricidad desde la generación, transmisión, distribución y uso del consumidor, que en conjunto operan como un todo.

Maquinaria, insumos, equipo o herramientas.

TABLA 17. Maquinaria y equipos

Maquinaria / Equipo	Cantidad	Uso	Tipo de Energía para su funcionamiento	Potencia y/o capacidad (MW)
Aceite dieléctrico para transformadores sin PCB	1	Operación del transformador de potencia de la S/E	N/A	69/138 kV
Camión grúa	1	Instalación electromecánica	Batería	N/A
Camioneta	1	Movimiento de personal	Batería	N/A
Escalera telescópica	1	Acceso a líneas	N/A	N/A
Machetes	4	Limpieza de franja de servidumbre	N/A	N/A

Para las etapas de construcción, operación, mantenimiento y retiro trabajan los linieros que son las personas encargadas de instalar, mantener y reparar redes, líneas aéreas y subterráneas de distribución y transmisión eléctrica, aisladores, conductores, interruptores, transformadores, subestación y otro equipo asociado, los cuales utilizan camionetas como medio de transporte, para llegar a los diversos sitios de reparación. Esporádicamente usan el camión grúa, si se encuentran en las ciudades o dentro de la subestación, caso contrario usan escaleras telescópicas.

Para el mantenimiento de la franja de servidumbre se usan machetes y además los propietarios hacen mantenimientos propios y usan los terrenos debajo de la línea para sus cultivos de ciclo corto.

Combustible

El abastecimiento de diésel para el funcionamiento de vehículos se consigue en las estaciones de gasolineras cercanas a los frentes de trabajo.

TABLA 18. Material

Material (combustibles)	Cantidad (Unidades, kg, gal, etc.) /año	Proceso en el que es empleado	Condiciones de Almacenamiento (INEN 2266 o la que lo reemplace)	No. CAS /ONU
Diésel	Puede variar según el recorrido y distancias	Transporte de técnicos	Abastecimiento en gasolineras autorizadas	N/A

Residuos sólidos y efluentes

Los desechos inorgánicos generados por los trabajadores para la fase de operación dependen de los trabajos de mantenimiento y de los daños que se presenten en el tiempo y espacio a lo largo de la línea, siendo aspectos desconocidos y no manejables, variables que dependerán de los factores exógenos y endógenos. Sin embargo, se conocen que durante las acciones cotidianas de mantenimiento de una línea se presentan fragmentos alambre, cables, cerámica, vidrio, que son retirados por los técnicos y llevados a la bodega general que mantiene la empresa CNEL UN Bolívar, autorizados por la autoridad nacional.

TABLA 19. Registro de generación de desechos sólidos no peligrosos

Tipo de residuo (Orgánico, Papel, Cartón, Plástico, Vidrio)	Cantidad/Mes (kg, ton, etc.)	Almacenamiento	Reducción, tratamiento	Disposición Final
Restos de cartón, bosas de cemento, cartón, papel	Indeterminada	Tachos o recipientes de recolección	Entrega a recicladores	Reciclaje
Escombros y material sobrante de obra civil.	Indeterminada	Escombrera temporal en la S/E	Entrega a escombrera	Escombrera del GAD

Registro de Generación de Desechos Sólidos Peligrosos y/o Especiales

Los desechos generados por la actividad de mantenimiento de la línea y subestación, son desechos comunes que se usan en la limpieza de equipo y materiales, como son los waipes, franelas y trapos con restos de hidrocarburos o líquido de limpieza los cuales se entregarán a gestores ambientales. Debido a sus múltiples frentes de trabajo con diversas instalaciones: bodegas, oficinas, edificios, para brindar el servicio eléctrico, como el transporte de energía, distribución y entrega de energía eléctrica a la población, la CNEL UN Bolívar está calificada ante el MAE como generador de desechos peligrosos y/o especiales, y los desechos son entregados a gestores ambientales calificados para tal efecto.

TABLA 20. Registro de generación de residuos sólidos peligrosos y/o especiales

Tipo de Desecho	Código (AM No. 142 o el que lo reemplace)	CRETIB *	Cantidad Proyectada a /Mes	Proceso o unidad operativa	Condiciones de Almacenamiento (INEN 2266 o la que lo reemplace)	Tipo de Eliminación o Disposición final
Materiales sólidos absorbentes (waipe)	NE-42	T	No determinada	Kg	Contenedor con cubeto	Entrega a Gestor autorizado

Tipo de Desecho	Código (AM No. 142 o el que lo reemplace)	CRETIB *	Cantidad Proyectada /Mes	Proceso o unidad operativa	Condiciones de Almacenamiento (INEN 2266 o la que lo reemplace)	Tipo de Eliminación o Disposición final
Aceite dieléctrico sin PCB	NE-01	T,I	No determinada	gls	Contenedor, Tanques	Entrega a gestor autorizado
Aceites minerales usados o gastados	NE-03	T,I	No determinada	gls	Contenedor, tanques	Entrega a gestor autorizado

En la etapa de operación la subestación ya contará con baterías sanitarias con lavabo y baño, las cuales generará aguas grises las mismas que se descargarán al sistema público de alcantarillado.

TABLA 21. Registro de Generación de desechos líquidos Peligrosos y efluentes

Tipo de efluente (aguas de proceso, aguas grises, etc.)	Proceso o unidad operativa	Volumen Generado/Mes (m3 o t)	Tipo de Tratamiento	Disposición final
Aguas servidas	Técnico/operador de la S/E	0,5 m3	N/A	Alcantarillado

3.4.3 Etapa de cierre y abandono

La vida útil estimada que tendrán los equipos que formarán parte de la línea eléctrica será de cuarenta (40) años, de acuerdo a lo descrito en capítulos anteriores no existirá en este lapso de tiempo trabajos de ampliación de la misma.

Durante la fase de cierre y abandono de la línea y subestación se usará la retroexcavadora para extraer materiales enterrados y cimientos de las obras civiles y su desalojo, retiro de bases de hormigón, carga de material para desalojo, limpieza de escombros, liberación de obra en la línea de transmisión, se usa para retirar las bases de hormigón, excavación y compactación de suelo, principalmente.

TABLA 22. Maquinaria y equipos

Maquinaria / Equipo	Cantidad	Uso	Tipo de Energía para su funcionamiento	Potencia y/o capacidad (MW)
Volqueta	1	Transporte de escombros	Batería	N/A
Retroexcavadora	1	Desbanque	Batería	N/A
Camión grúa	1	Retiro de equipo eléctrico	Batería	N/A
Camioneta	2	Movimiento de personal	Batería	N/A
Carretillas	10	Movimiento de material	N/A	N/A
Palas, picos, azadones	20	Retiro de escombros	N/A	N/A

Combustible

El abastecimiento de diésel para el funcionamiento de maquinaria para el cierre y abandono se consigue en las estaciones de gasolineras cercanas a los frentes de trabajo, no se requiere almacenamiento de combustible en sitios estratégicos.

TABLA 23. Materiales

Material (combustibles)	Cantidad (Unidades, kg, gal, etc.) /año	Proceso en el que es empleado	Condiciones de Almacenamiento (INEN 2266 o la que lo reemplace)	No. CAS /ONU
Diésel	Puede variar según el uso diario de maquinaria y equipos	Funcionamiento de maquinaria	Abastecimiento en gasolineras autorizadas	N/A

Residuos sólidos y efluentes

Los desechos sólidos comunes como escombros de obras civiles generados por las acciones de retiro y abandono se ubicarán en escombreras autorizadas por el GAD de la zona.

Los desechos sólidos y los fragmentos de hierro, cobre, acero, aluminio, alambre, cables, cerámica, vidrio, plástico, como papel, cartón, restos de fundas, botellas plásticas, etc., se entregados a recicladores autorizados para tal efecto, siempre y cuando no hayan tenido contacto con sustancias especiales.

TABLA 24. Registro de generación de desechos sólidos no peligrosos

Tipo de residuo (Orgánico, Papel, Cartón, Plástico, Vidrio)	Cantidad/Mes (kg, ton, etc.)	Almacenamiento	Reducción, tratamiento	Disposición Final
Restos de cartón, bosas de cemento, cartón, papel	Indeterminada	Tachos o recipientes de recolección	Entrega a recicladores	Reciclaje
Escombros y material sobrante de obra civil	Indeterminada	Escombrera temporal en la S/E	Entrega a escombrera	Escombrera del GAD

Registro de Generación de Desechos Sólidos Peligrosos y especiales

Los desechos generados por la actividad de abandono y cierre de instalación de la línea y subestación, son desechos comunes que se usaron en la limpieza de equipo y materiales, como son los waipes, franelas y trapos con restos de hidrocarburos o líquido de limpieza los cuales se entregarán a gestores ambientales.

TABLA 25. Registro de generación de residuos sólidos especiales

Tipo de Desecho	Código (AM NO. 142 o el que lo reemplace)	CRETIB*	Cantidad Proyectada /Mes	Proceso o unidad operativa	Condiciones de Almacenamiento (INEN 2266 o la que lo reemplace)	Tipo de Eliminación o Disposición final
Materiales sólidos absorbentes (waipe)	NE-42	T	No determinada	Kg	Contenedor con cubeto	Entrega a Gestor autorizado

3.4.4 Aspectos generales

3.4.4.1 Gestión propia de desechos sólidos peligroso y especiales

TABLA 26. Mano de obra requerida, línea y subestación

Número de personas	Cargo/Especialidad	Actividad
Subestación	1 Ing. Eléctrico	Construcción de la Subestación Las Naves
	1 Ing. Civil	
	1 Ing. Telecomunicaciones	
	1 Ing. Mecánico	
	1 Ing. Ambiental	
	1 Albañil Mayor	
	10 Peones	
	2 Asistentes de electricista	
Línea de Subtransmisión	1 Ing. Eléctrico	Construcción de la Línea de Subtransmisión a 69 kV, S/E Echeandía-S/E Las Naves
	1 Ing. Civil	
	1 Ing. Ambiental	
	6 Linieros	
	2 Albañiles	
	4 Peones	

TABLA 27. Mano de obra requerida, etapa de operación y mantenimiento

Número de personas	Cargo/Especialidad	Actividad
Subestación	1 Ing. Eléctrico Supervisor, sin presencia permanente	Operación y mantenimiento de la Subestación Las Naves
	2 Operadores	
Línea de Subtransmisión a 69 kV	1 Ing. Eléctrico Supervisor, presente para mantenimientos	Operación y mantenimiento de la línea de subtransmisión a 69 kV entre la S/E Echeandía-S/E Las Naves
	1 Liniero	

TABLA 28. Mano de obra requerida, etapa de cierre y abandono

Número de personas	Cargo/Especialidad	Actividad
Subestación	1 Ing. Eléctrico Supervisor	Desmantelamiento de equipos electromecánicos y eléctricos de la Subestación Las Naves
	2 Operadores	
	1 Operador de Maquinaria	Demolición
	1 Conductor	
	2 Albañiles	Remoción de escombros
Línea de Subtransmisión a 69 kV	1 Ing. Eléctrico Supervisor	Desmantelamiento y remoción de líneas y estructuras eléctricas de
	6 Liniero	
	2 Albañiles	

Número de personas	Cargo/Especialidad	Actividad
	4 Peones	la línea de subtransmisión a 69 kV

5 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE LÍNEA BASE

Definición del Área de Estudio

El área de estudio se caracteriza por presentar un paisaje irregular, dominado por un sistema de elevaciones medianas y grandes, y con valles conformados por paisajes aprovechados por las actividades antropogénicas desde hace muchas décadas, conformados por terrenos abiertos dedicados a las actividades agrícolas principalmente, y ganaderas, propias de zonas tropicales; con pocas obras civiles propias de zonas rurales, como son las vías de segundo orden, y pocas edificaciones correspondientes a viviendas familiares construidas con material mixto principalmente (madera, mixtas, bloque), con presencia importante de cultivos de ciclo corto, las actividades principales de la población son comercio formal e informal, la agricultura y la ganadería, con mínimas obras de saneamiento, caminos vecinales con pocos postes del sistema de distribución del servicio de electricidad y comunicaciones, principalmente.

5.1 Medio físico

Para la caracterización del medio físico, se abordó con la recopilación de la información existente de anteriores estudios realizados en el sector, así como información secundaria obtenida en instituciones públicas y privadas. Se realizaron investigaciones en la zona de influencia directa e indirecta para determinar la calidad ambiental del ecosistema, en áreas que circunda a las instalaciones de la obra.

5.1.1 *Climatología*

El desarrollo de la climatología se realizó a través de la fuente primaria de información recabada por el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI), proveniente de la Estación Meteorológica más cercana al área del proyecto o en zonas similares.

Para escoger las estaciones meteorológicas, se tomó en cuenta el número de años de información completa disponible, la confiabilidad de la información y la proximidad de la Estación al área de influencia del proyecto.

A pesar de haber estaciones meteorológicas más cercanas al proyecto, estas solo disponen de información pluviométrica y no se encuentran publicadas en los Anuarios del INAMHI, por lo tanto, se ha tomado como referencia a los datos recabados de la estación M0006 PICHILINGUE, y al no existir publicaciones más recientes, se toma los valores de la serie meteorológica de los años 2003 – 2013.

TABLA 31. Datos de la Estación Meteorológica

Código de la estación	Nombre de la Estación	Tipo de Estación	Coordenadas de ubicación de puntos de muestreo (WGS 84 zona 17S)		Altitud (msnm)	Distancia desde la estación a la infraestructura	Justificación del uso de los datos de la Estación
			x	y			
M0006	Pichilingue	AP	0671167,3	9878372,7	120	6 Km	Estación M0006 es la única que tiene datos publicados en los Anuarios Meteorológicos del INAMHI
M0383	Echeandía	PV	0690311,9	9842337,5	308	-	
M0471	Zapotal (Los Ríos)	PV	0687195,4	9850412,2	0	-	
M0471	Las Naves	PG	0687665,5	9859934,0	0	-	

AP: Agrometeorológico, PV: Pluviométrica, PG: Pluviográfica

5.1.2 Climatología

El cantón Echeandía posee un clima predominante Tropical Megatérmico Húmedo. Este tipo se caracteriza por ser un cambio climático entre las dos regiones que la limitan (Sierra, Costa y Amazonía). Se presenta en altitudes de 500 y 1500 msnm. Los niveles de lluvia son constantes. La temperatura varía según la altitud; vegetación es casi selvática, bosques que lamentablemente se están destruyéndose por la deforestación.

El cantón de Las Naves posee un clima de Subtropical de Altura a Tropical Ecuatorial, con temperaturas que varían entre los 23 a 25 °C, la cual está muy ligada a las estaciones, sea esta lluviosa o seca, así como a la altitud ya que se encuentra entre los 65 a 1500 msnm.

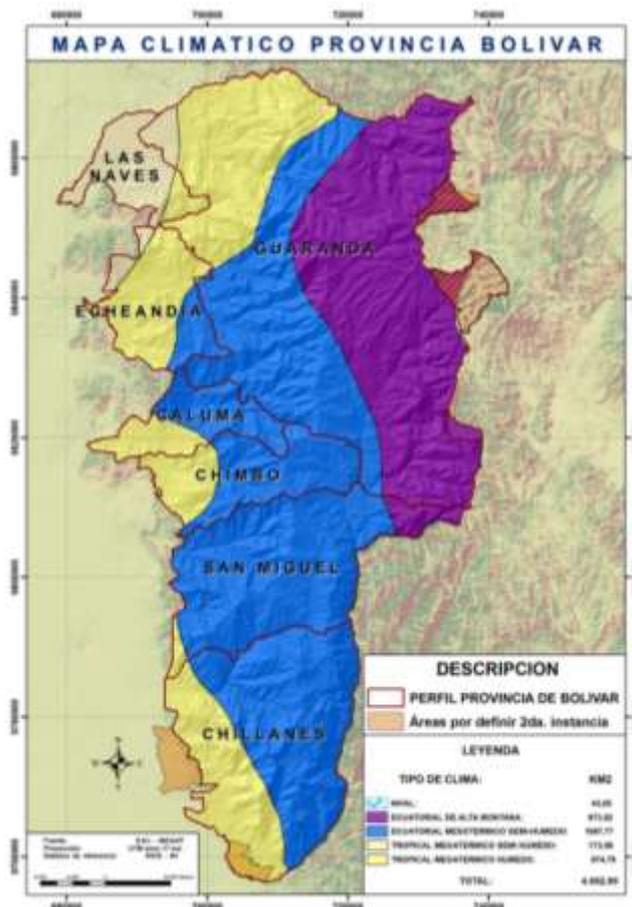


Figura 1. Climatología

Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Echeandía

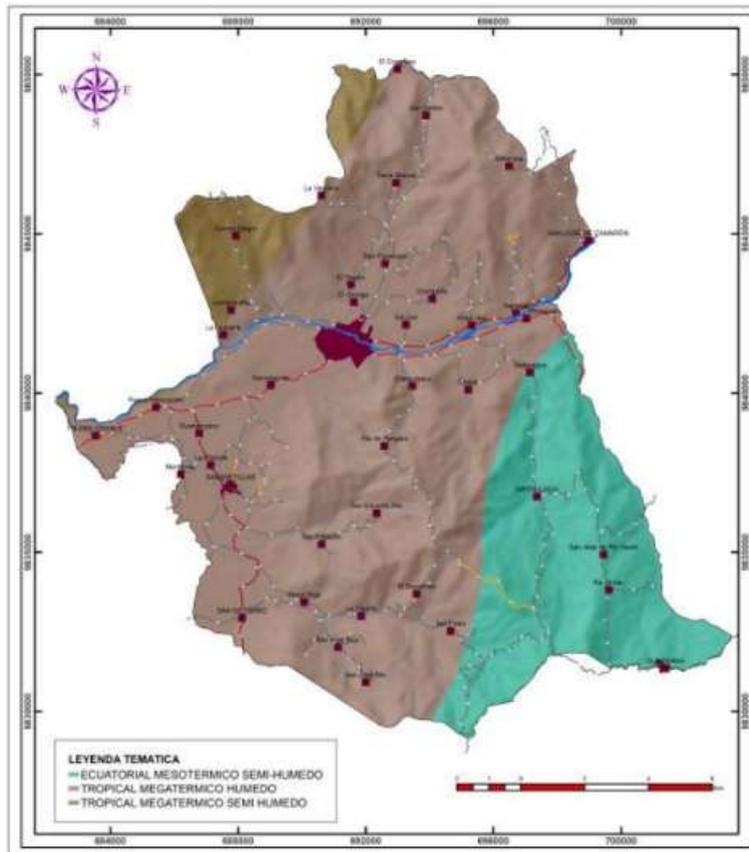


Figura 2. Climatología del cantón Echeandía

Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Echeandía

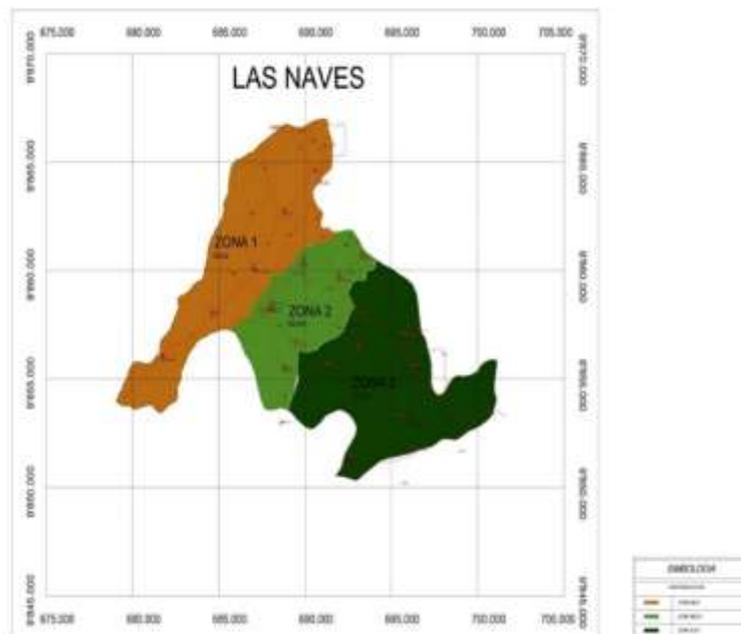


Figura 3. Climatología del Cantón Las Naves

Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Echeandía

Precipitación

Los valores que se muestran a continuación han sido recopilados de los registros que se encuentran publicados en los Anuarios Meteorológicos, estación M0006 PICHILINGUE (INAMHI), desde 2003 al 2013, los cuales han sido promediados para determinar el año con mayor y menor precipitación.

En esta tabla se puede observar los promedios por año y se determina el de menor presencia de precipitaciones, 2005 con un valor de 104, 4 mm, de la misma manera el promedio más alto de este parámetro fue el 2012 con 269, 1 mm.

TABLA 32. Resumen de la información climática anual

Precipitación (mm/año)				
Mínima	Valor anual	Máximo	Periodo de Registro/ Año	Fuente
1,1	164,0	446,6	Año 2003	Anuario INAMHI
2,0	117,7	365,9	Año 2004	Anuario INAMHI
0,5	104,4	462,0	Año 2005	Anuario INAMHI
4,0	140,4	629,5	Año 2006	Anuario INAMHI
0,5	128,4	407,6	Año 2007	Anuario INAMHI
7,8	185,8	592,7	Año 2008	Anuario INAMHI
0,1	116,6	381,1	Año 2009	Anuario INAMHI
1,1	252,7	835,3	Año 2010	Anuario INAMHI
1,1	166,7	725,7	Año 2011	Anuario INAMHI
0,9	269,1	827,9	Año 2012	Anuario INAMHI
0,3	171,8	550,9	Año 2013	Anuario INAMHI
Temperatura promedio (°C)				
Mínima	Valor anual	Máximo	Periodo de Registro/ Año	Fuente
23,2	25,0	26,4	Año 2003	Anuario INAMHI
23,4	25,2	26,4	Año 2004	Anuario INAMHI
23,5	25,0	26,3	Año 2005	Anuario INAMHI
23,5	25,2	26,5	Año 2006	Anuario INAMHI
23,0	24,8	26,1	Año 2007	Anuario INAMHI
24,2	24,9	26,2	Año 2008	Anuario INAMHI
24,3	25,4	26,5	Año 2009	Anuario INAMHI
24,0	25,2	26,8	Año 2010	Anuario INAMHI
23,7	25,2	26,5	Año 2011	Anuario INAMHI
23,8	25,3	26,5	Año 2012	Anuario INAMHI
23,0	24,8	26,2	Año 2013	Anuario INAMHI
Humedad (%)				
Mínima	Valor anual	Máximo	Periodo de Registro/ Año	Fuente
79	84,7	89	Año 2003	Anuario INAMHI
74	82,8	87	Año 2004	Anuario INAMHI
73	81,1	85	Año 2005	Anuario INAMHI
75	82,1	86	Año 2006	Anuario INAMHI
78	85,0	88	Año 2007	Anuario INAMHI
75	83,8	88	Año 2008	Anuario INAMHI
71	80,5	86	Año 2009	Anuario INAMHI
78	87,5	88	Año 2010	Anuario INAMHI
73	86,1	86	Año 2011	Anuario INAMHI
75	82,3	87	Año 2012	Anuario INAMHI
74	82,6	89	Año 2013	Anuario INAMHI

Velocidad del Viento (Km/h) y Dirección del Viento					
Mínima	Valor anual	Máximo	Dirección del Viento	Periodo de Registro/Año	Fuente
1,8	2	2,8	1,8 SO	Año 2003	Anuario INAMHI
1,7	2	2,9	1,9 SO	Año 2004	Anuario INAMHI
1,9	2	3,2	1,7 SO	Año 2005	Anuario INAMHI
1,5	2	3,0	1,9 SO y O	Año 2006	Anuario INAMHI
1,5	2	2,9	1,8 N	Año 2007	Anuario INAMHI
1,6	2	2,4	1,7 S	Año 2008	Anuario INAMHI
1,6	2	3,1	1,7 N y SO	Año 2009	Anuario INAMHI
1,6	2	2,4	1,7 N y NO	Año 2010	Anuario INAMHI
1,8	2	2,8	1,8 NO	Año 2011	Anuario INAMHI
2,0	2	3,0	1,5 SO y NO	Año 2012	Anuario INAMHI
1,5	2	3,1	1,5 NO	Año 2013	Anuario INAMHI
Heliofanía (horas/año)					
Mínima	Valor anual	Máximo	Periodo de Registro/Año		Fuente
45,5	848,2	118,1	Año 2003		Anuario INAMHI
34,2	855,1	126,1	Año 2004		Anuario INAMHI
33,8	750,0	100,0	Año 2005		Anuario INAMHI
36,4	870,5	135,4	Año 2006		Anuario INAMHI
36,9	670,8	94,9	Año 2007		Anuario INAMHI
22,6	744,8	135,2	Año 2008		Anuario INAMHI
39,0	869,4	112,8	Año 2009		Anuario INAMHI
30,5	758,2	110,7	Año 2010		Anuario INAMHI
38,9	928,9	148,7	Año 2011		Anuario INAMHI
43,7	1041,1	141,3	Año 2012		Anuario INAMHI
33,8	728,6	90,1	Año 2013		Anuario INAMHI
Nubosidad media (octas)					
Mínima	Valor anual	Máximo	Periodo de Registro/Año		Fuente
6	7	7	Año 2003		Anuario INAMHI
6	7	7	Año 2004		Anuario INAMHI
6	7	8	Año 2005		Anuario INAMHI
-	-	-	Año 2006		Anuario INAMHI
-	-	-	Año 2007		Anuario INAMHI
-	-	-	Año 2008		Anuario INAMHI
6	7	7	Año 2009		Anuario INAMHI
-	-	-	Año 2010		Anuario INAMHI
-	-	-	Año 2011		Anuario INAMHI
-	-	-	Año 2012		Anuario INAMHI
-	-	-	Año 2013		Anuario INAMHI

TABLA 33. Resumen de la información climática mensual del periodo

Precipitación (mm/mes)				
Mínimo	Valor mensual	Máximo	Periodo de Registro/Mes	Fuente
227,0	370,3	636,8	Enero	Anuario INAMHI
204,2	465,2	835,3	Febrero	Anuario INAMHI

144,1	424,5	827,9	Marzo	Anuario INAMHI	
144,7	405,5	694,4	Abril	Anuario INAMHI	
6,2	142,2	409,3	Mayo	Anuario INAMHI	
0,9	19,7	48,4	Junio	Anuario INAMHI	
1,4	11,7	47,3	Julio	Anuario INAMHI	
0,6	8,6	67,2	Agosto	Anuario INAMHI	
0,3	6,2	18,1	Septiembre	Anuario INAMHI	
1,3	11,9	73,1	Octubre	Anuario INAMHI	
0,1	15,0	53,3	Noviembre	Anuario INAMHI	
27,9	101,6	300,7	Diciembre	Anuario INAMHI	
Temperatura Promedio (°C)					
Mínimo	Valor mensual	Máximo	Periodo de Registro/Mes	Fuente	
24,2	25,5	26,3	Enero	Anuario INAMHI	
25,4	25,8	26,4	Febrero	Anuario INAMHI	
25,9	26,3	26,7	Marzo	Anuario INAMHI	
26,1	25,6	26,8	Abril	Anuario INAMHI	
25,2	24,4	25,9	Mayo	Anuario INAMHI	
23,9	23,8	25,4	Junio	Anuario INAMHI	
23,0	23,8	24,6	Julio	Anuario INAMHI	
23,0	24,5	24,5	Agosto	Anuario INAMHI	
23,6	24,5	24,9	Septiembre	Anuario INAMHI	
23,9	24,7	25,3	Octubre	Anuario INAMHI	
24,0	25,1	25,8	Noviembre	Anuario INAMHI	
24,4	25,6	26,5	Diciembre	Anuario INAMHI	
Humedad (%)					
Mínimo	Valor mensual	Máximo	Periodo de Registro/Mes	Fuente	
79	84,6	89	Enero	Anuario INAMHI	
85	85,7	88	Febrero	Anuario INAMHI	
82	84,5	86	Marzo	Anuario INAMHI	
83	84,9	87	Abril	Anuario INAMHI	
83	85,6	88	Mayo	Anuario INAMHI	
84	86,1	89	Junio	Anuario INAMHI	
83	85,1	87	Julio	Anuario INAMHI	
81	83,3	85	Agosto	Anuario INAMHI	
77	79,9	82	Septiembre	Anuario INAMHI	
74	77,7	81	Octubre	Anuario INAMHI	
71	75,6	81	Noviembre	Anuario INAMHI	
74	77,0	85	Diciembre	Anuario INAMHI	
Velocidad del viento (Km/h) y Dirección del viento					
Mínimo	Valor mensual	Máximo	Dirección del Viento	Periodo de Registro/Mes	Fuente
2,1	2,5	3,0		Enero	Anuario INAMHI
1,8	2,1	2,9		Febrero	Anuario INAMHI
1,7	2,0	2,9		Marzo	Anuario INAMHI
1,5	1,8	2,6		Abril	Anuario INAMHI
1,5	1,6	2,1		Mayo	Anuario INAMHI
1,7	1,7	2,0		Junio	Anuario INAMHI
1,8	1,8	2,3		Julio	Anuario INAMHI
1,6	1,9	2,7		Agosto	Anuario INAMHI
1,8	2,1	2,8		Septiembre	Anuario INAMHI
2,0	2,3	3,0		Octubre	Anuario INAMHI
2,2	2,5	3,1		Noviembre	Anuario INAMHI

2,1	2,5	3,2		Diciembre	Anuario INAMHI
Heliofanía (horas/mes)					
Mínimo	Valor mensual	Máximo	Periodo de Registro/Mes		Fuente
22,6		126,1	Enero		Anuario INAMHI
33,8		104,8	Febrero		Anuario INAMHI
67,8		148,7	Marzo		Anuario INAMHI
84,5		136,6	Abril		Anuario INAMHI
41,5		123,9	Mayo		Anuario INAMHI
36,5		87,3	Junio		Anuario INAMHI
33,8		70,8	Julio		Anuario INAMHI
38,9		95,7	Agosto		Anuario INAMHI
30,3		90,1	Septiembre		Anuario INAMHI
34,7		98,3	Octubre		Anuario INAMHI
34,0		67,2	Noviembre		Anuario INAMHI
30,5			Diciembre		Anuario INAMHI
Nubosidad media (mm/mes)					
Mínimo	Valor mensual	Máximo	Periodo de Registro/Mes		Fuente
7	7	7	Enero		Anuario INAMHI
7	7	8	Febrero		Anuario INAMHI
7	7	7	Marzo		Anuario INAMHI
6	7	7	Abril		Anuario INAMHI
7	7	7	Mayo		Anuario INAMHI
6	7	7	Junio		Anuario INAMHI
6	7	7	Julio		Anuario INAMHI
6	6	7	Agosto		Anuario INAMHI
6	7	7	Septiembre		Anuario INAMHI
6	7	7	Octubre		Anuario INAMHI
6	7	7	Noviembre		Anuario INAMHI
7	7	7	Diciembre		Anuario INAMHI

Para el cálculo del valor en 24 horas, se considera la observación de las 07 horas ya que, siendo un proceso acumulativo, se puede no registrar los datos de las 13 horas y/o de las 19 horas, valores que se acumulan en el registro de las 07 horas del día siguiente; pero, si no se realiza esta última observación, el valor acumulado para la próxima observación corresponderá al valor total del día, incluyendo una parte del valor del siguiente día, dejando de ser, por tanto, un valor en 24 horas.

La precipitación que es el fenómeno formado por un conjunto de partículas acuosas, líquidas o sólidas que caen a través de la atmósfera. Las partículas acuosas pueden estar en suspensión, ser remontadas por el viento desde la superficie terrestre o ser depositadas sobre objetos situados en la atmósfera libre. Hidrometeoro, que consiste en la caída de lluvia, llovizna, nieve, granizo, hielo granulado, entre otros; desde las nubes a la superficie de la tierra. Se mide en alturas de precipitación en milímetros (mm). Un mm de precipitación equivale a la altura obtenida por la caída de un litro de agua sobre la superficie de un metro cuadrado.

TABLA 34. Datos de Precipitación, estación M0006 PICHILINGUE 2003-2013.

PRECIPITACIÓN (mm)													
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROM
2003	446,6	386,7	269,1	344,4	170,4	23,6	3,8	8,8	1,1	73,1	53,3	187,0	164,0
2004	236,5	204,2	365,9	284,1	240,2	12,4	5,1	2,0	18,1	13,8	2,1	27,9	117,7
2005	227,0	245,7	192,5	462,0	6,2	0,9	3,7	0,5	2,0	1,3	3,4	108,0	104,4
2006	263,5	629,5	485,0	144,7	32,8	17,1	5,9	9,2	11,2	4,0	28,4	49,1	140,0
2007	242,9	272,9	371,2	407,6	116,8	29,7	19,8	0,7	0,5	1,4	21,7	55,7	128,4
2008	535,3	489,6	592,7	320,5	141,7	8,8	7,8	67,2	10,8	13,6	9,9	31,1	185,8
2009	301,5	288,4	381,1	201,0	140,0	13,5	1,4	0,6	0,3	6,0	0,1	65,0	116,6
2010	389,0	835,3	489,1	694,4	231,9	18,7	31,8	1,5	13,8	1,1	24,8	300,7	252,7
2011	369,6	490,5	144,1	725,7	9,9	48,4	47,3	1,1	4,2	4,2	4,8	150,6	166,7
2012	636,8	782,6	827,9	440,5	409,3	30,6	1,8	1,3	0,9	6,1	15,7	75,8	269,1
2013	424,7	491,6	550,9	435,1	64,9	12,8	0,6	2,2	4,9	6,7	0,3	66,3	171,8

En la siguiente tabla se determinó una media por mes de los años 2003-2013, arrojando como resultado que, el mes con menos presencia de lluvias es septiembre con 6,2 mm y marzo con mayor precipitación, 424,5 mm.

TABLA 35. Precipitación promedio mensual

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROM
370,3	465,2	424,5	405,5	142,2	19,7	11,7	8,6	6,2	11,9	15,0	101,6	165,2

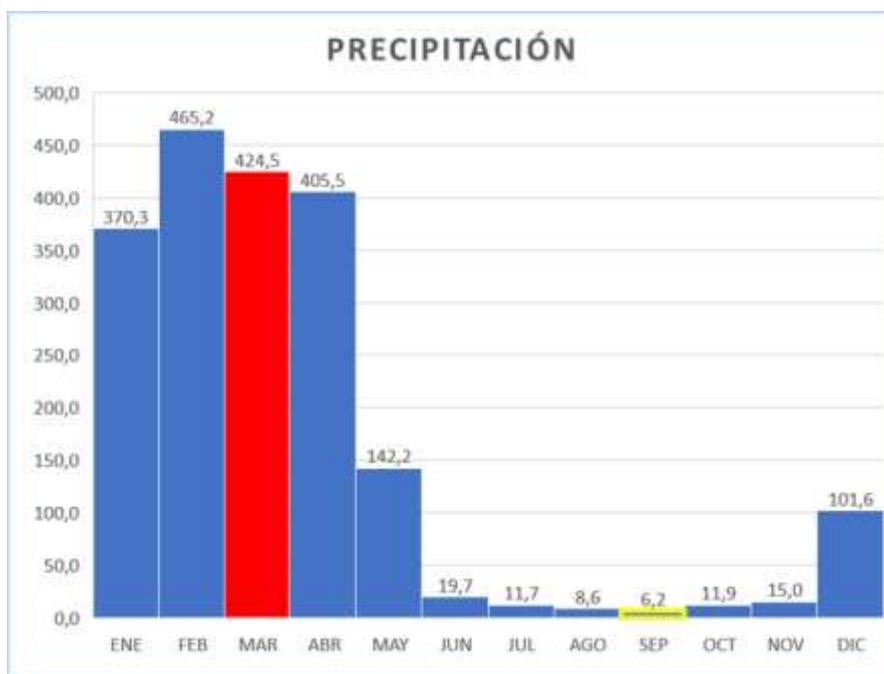


Figura 4. Precipitación promedio mensual

Temperatura

Los valores estadísticos mensuales de temperatura se obtienen con un mínimo de 20 días de registro de observación. En cuanto a las temperaturas extremas, se obtienen las medidas mensuales y los valores extremos absolutos de los registros diarios.

La temperatura media, se calcula un valor promedio diario de las tres observaciones del termómetro seco. La media mensual se obtiene de los registros medios diarios.

Temperatura señalada por un termómetro expuesto al aire y protegido de la radiación solar directa. Se mide en grados Celsius y décimas de grado.

La temperatura registrada por la estación M0006 PICHILINGUE del INAMHI, dentro del periodo de 2003 a 2013, determina que, el año 2009 presentó una temperatura promedio de 25,4 °C, siendo la más alta y el año 2007 una temperatura promedio de 24,8 °C, que representa la temperatura más baja, como muestra la siguiente tabla.

TABLA 36. Datos de temperatura

TEMPERATURA (°C)													
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROM
2003	25,4	25,9	26,4	26,4	25,8	23,9	23,2	23,9	23,6	25,1	25,3	25,6	25,0
2004	26,3	26,1	26,4	26,2	25,6	24,0	23,4	23,5	24,4	25,0	25,3	26,3	25,2
2005	26,3	25,5	25,9	26,3	25,2	24,1	23,6	23,5	24,7	24,3	25,2	25,7	25,0
2006	25,6	25,8	26,5	26,1	25,2	24,1	23,5	24,4	25,1	25,3	25,3	25,8	25,2
2007	25,8	26,1	26,1	26,1	25,2	24,3	23,7	23,0	24,0	23,9	24,6	24,8	24,8
2008	24,2	25,4	25,9	26,2	25,2	24,5	24,3	24,2	24,3	24,2	24,7	25,5	24,9
2009	25,4	25,4	25,9	26,2	25,9	24,6	24,3	24,5	24,9	25,2	25,8	26,5	25,4
2010	26,1	26,4	26,7	26,8	26,4	24,8	24,2	24,0	24,4	24,7	24,0	24,4	25,2
2011	25,2	25,7	26,5	26,1	25,9	25,1	24,6	23,7	24,6	24,2	25,1	26,0	25,2
2012	24,8	25,5	26,3	26,5	26,1	25,4	24,1	23,8	24,4	24,7	25,7	25,9	25,3
2013	25,1	25,5	26,2	26,1	25,2	23,9	23,0	23,4	24,8	24,9	24,9	25,0	24,8

El promedio por mes dentro del lapso de 10 años arroja como resultado que, julio y agosto es la época de menor temperatura con 23,8 °C, mientras que marzo registra una temperatura promedio de 26,3 °C, como se muestra en la siguiente tabla y figura.

TABLA 37. Temperatura promedio mensual

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROM
25,5	25,8	26,3	26,3	25,6	24,4	23,8	23,8	24,5	24,7	25,1	25,6	25,1

Humedad Relativa

Los valores son calculados a partir de los datos de los termómetros seco y húmedo, mediante las ecuaciones psicrométricas. Igualmente, los resúmenes mensuales se obtienen con un mínimo de 20 días registrados.

Este parámetro determina el grado de saturación de la atmósfera. La humedad relativa del aire húmedo con respecto al agua, es la relación entre la fracción molar del vapor de agua en el aire y la fracción molar correspondiente si el aire estuviese saturado con respecto al agua, a una presión y una temperatura dada. Su unidad de medida es el porcentaje, mientras más alto sea el porcentaje, mayor es el grado de saturación de vapor de agua en la atmósfera.

La humedad relativa, dentro del periodo 2003 a 2013, se determina que, en 2010 se promedia una humedad de 87,5 % siendo la más alta y en 2009 del 80,5 % resultando la más baja, como muestra la siguiente Tabla.

TABLA 38. Datos de humedad relativa

HUMEDAD RELATIVA (%)													
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROM
2003	87,0	86,0	85,0	84,0	86,0	89,0	87,0	85,0	82,0	80,0	79,0	82,0	84,7
2004	81,0	85,0	85,0	85,0	86,0	87,0	86,0	83,0	82,0	79,0	75,0	74,0	82,8
2005	79,0	85,0	85,0	85,0	85,0	84,0	84,0	82,0	77,0	77,0	73,0	74,0	81,1
2006	82,0	86,0	84,0	84,0	85,0	85,0	84,0	81,0	79,0	75,0	76,0	78,0	82,1
2007	85,0	85,0	84,0	85,0	88,0	88,0	86,0	84,0	80,0	79,0	78,0	78,0	85,0
2008	88,0	85,0	84,0	84,0	86,0	85,0	84,0	85,0	84,0	81,0	77,0	75,0	83,8
2009	82,0	86,0	84,0	83,0	83,0	85,0	83,0	81,0	77,0	74,0	71,0	75,0	80,5
2010	85,0	88,0	86,0	87,0	88,0	87,0	87,0	84,0	82,0	78,0	81,0	85,0	87,5
2011	86,0	85,0	82,0	86,0	85,0	86,0	85,0	85,0	80,0	78,0	73,0	75,0	86,1
2012	87,0	86,0	85,0	85,0	85,0	84,0	84,0	83,0	79,0	77,0	75,0	76,0	82,3
2013	89,0	86,0	86,0	86,0	85,0	87,0	86,0	83,0	77,0	77,0	74,0	75,0	82,6

La zona en la que se va a construir la línea, se caracteriza por poseer una Humedad Relativa con tendencia a alta, ya que se localiza en una zona subtropical y húmeda que derivan de la Cordillera Occidental de los Andes, el valor más alto de 86,1 % en el mes de junio y el más bajo, en el mes de noviembre con un valor de 75,6 %, la humedad relativa presenta pequeñas variaciones durante el año como muestra en la siguiente Tabla y Figura

TABLA 39. Promedio mensual de humedad relativa

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROM
84,6	85,7	84,5	84,9	85,6	86,1	85,1	83,3	79,9	77,7	75,6	77,0	82,5

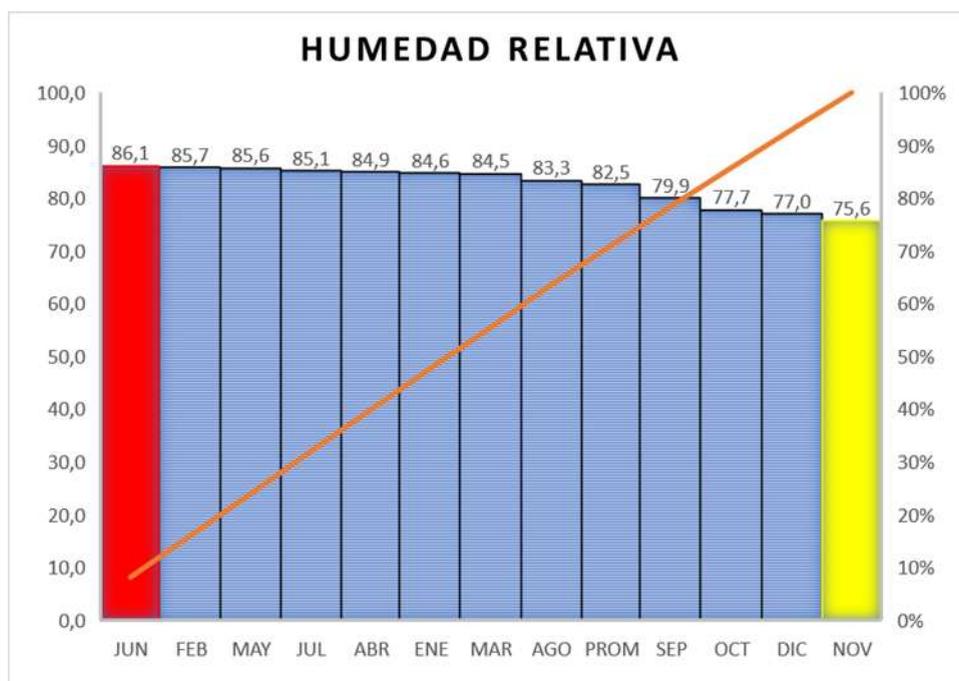


Figura 5. *Periodo mensual de humedad relativa*

Heliofanía

Tiempo de duración del brillo solar. Se mide en horas y minutos de brillo solar. Se mide con un Heliofanógrafo, instrumento para registrar los intervalos de tiempo en que la radiación solar tiene intensidad suficiente para producir sombras definidas.

La Heliofanía absoluta está expresada en horas y décimos de hora. La heliofanía relativa (%) se calcula con relación a las horas teóricas de permanencia del sol sobre el horizonte (12 horas en el Ecuador).

Este parámetro es estimado para determinar los valores radiactivos al tope de la atmósfera, en los datos recopilados y promediados se puede observar que dentro del año 2007 hubo menor horas de luz solar con 670,8 horas, mientras que para el año de 2012 se incrementó ese número a 1041,1 horas. El detalle de este promedio lo podemos observar en el siguiente cuadro.

Datos de Heliofanía en el periodo 2003-2013.

TABLA 40. *Datos de heliofanía en el periodo 2003-2013*

HELIOFANÍA (horas)													
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROM
2003	65,5	87,3	97,9	118,1	90,1	45,5	60,1	57,0	60,2	53,7	53,8	59,0	848,2
2004	126,1	70,6	101,1	90,0	54,0	34,2	36,7	95,7	50,3	58,8	52,2	85,4	855,1
2005	100,0	33,8	67,8	88,5	73,6	46,1	55,5	76,3	84,4	33,8	45,8	44,4	750,0
2006	84,5	68,2	135,4	113,9	60,7	36,4	57,0	62,4	71,4	89,3	40,5	50,8	870,5
2007	52,2	75,0	94,9	84,5	42,2	37,2	48,6	42,5	65,7	36,9	41,8	49,3	670,8
2008	22,6	86,4	128,7	135,2	72,2	41,1	56,9	46,3	30,3	34,7	44,7	45,7	744,8

HELIOFANÍA (horas)													
2009	51,3	71,9	110,3	112,8	101,3	52,4	64,1	53,3	86,8	80,3	45,9	39,0	869,4
2010	60,7	70,7	103,0	110,7	68,4	49,9	50,9	63,0	52,5	63,9	34,0	30,5	758,2
2011	60,7	77,8	148,7	124,4	102,6	49,5	50,0	38,9	84,0	54,4	67,2	70,7	928,9
2012	46,2	104,8	141,3	136,6	123,4	87,3	70,8	68,6	81,9	43,7	61,5	75,0	1041,1
2013	36,2	63,7	85,2	88,0	41,5	36,5	33,8	69,1	90,1	66,3	51,5	66,7	728,6

TABLA 41. Promedio mensual de heliofanía

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROM
64,2	67,5	101,2	100,2	69,2	43,0	48,7	56,1	63,1	51,3	44,9	51,4	63,4

Nubosidad

Se expresa en octavos de cielo cubierto. Se obtienen un valor medio en base a tres observaciones (07, 13 y 19 horas). La media mensual se calcula con un mínimo de 20 datos medios diarios.

Fracción de la bóveda celeste cubierta por la totalidad de las nubes visibles. Se mide a la bóveda celeste en octavos, llamados octas, que es la unidad de medida de la nubosidad. Este parámetro es estimado en forma visual sin uso de instrumentos. El valor de 9 representa ausencia de observación o no existen condiciones que permitan estimar la cantidad de nubes.

Para cada una de las ocho direcciones (N, NE, E, SE, S, SW, W, y NW) se obtienen los valores medios mensuales de la velocidad en metros/segundo en base a los registros medios diarios calculados con las tres observaciones diarias. Igualmente se determina la frecuencia en porcentaje, con relación al total de observaciones de viento realizadas.

La Nubosidad registrada en el periodo de 2003 a 2013 por la estación M0006 PICHILINGUE, y recopilada en los Anuarios Meteorológicos, se observa una nubosidad promedio de 7 octas. Los valores de nubosidad no varían significativamente durante el año, ni tampoco entre años, el único importante que se puede notar es que, promediando los valores de nubosidad, el mes con menor presencia de este parámetro es el mes de agosto, como se puede visualizar en las siguientes tablas y figura.

TABLA 42. Datos de nubosidad, período 2003-2013

NUBOSIDAD MEDIA (Octas)													
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROM
2003	7	7	7	7	7	7	7	6	7	7	7	7	7
2004	7	7	7	7	7	7	7	6	7	7	7	7	7
2005	7	8	7	7	7	7	7	6	6	7	7	7	7
2006													
2007													
2008													
2009	7	7	7	6	6	7	6	7	6	6	6	7	7
2010													
2011													
2012													

NUBOSIDAD MEDIA (Octas)												
2013												

TABLA 43. Nubosidad promedio

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROM
7	7	7	7	7	7	7	6	7	7	7	7	7

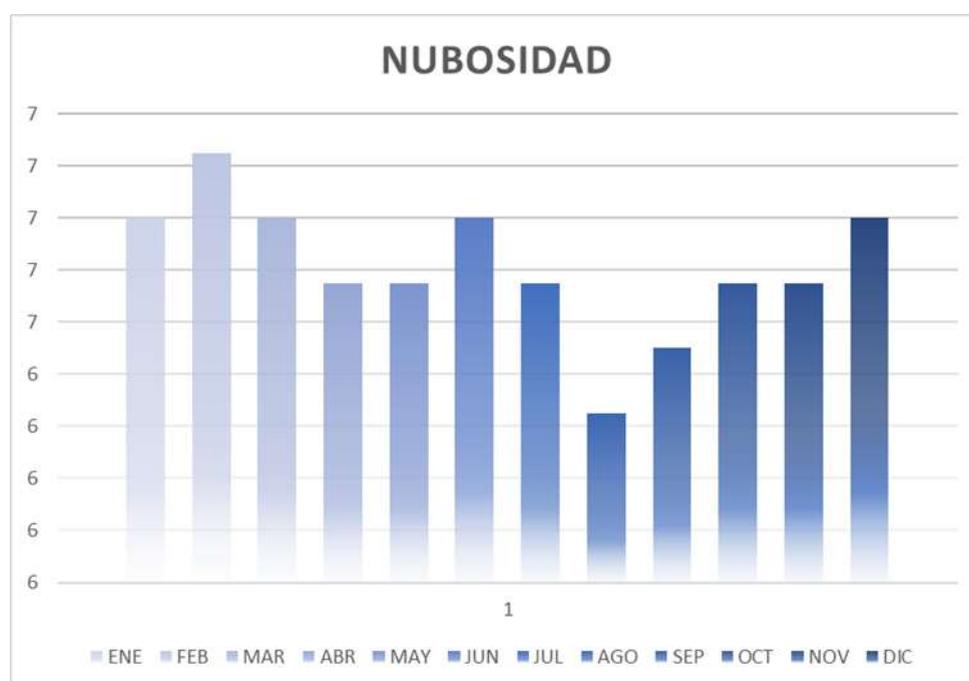


Figura 6. Nubosidad promedio mensual

Dirección y Velocidad del Viento

El viento es el movimiento del aire con respecto a la superficie de la tierra. Las direcciones se toman de donde viene o procede el viento y las velocidades en metros por segundo.

Anemocinemógrafo, equipo que registra en un gráfico la variación cronológica de la dirección, fuerza y recorrido del viento.

Aspa de Wild (Veleta), instrumento de observación directa del viento, en el cual el flujo de aire actúa sobre una placa liviana suspendida sobre un eje horizontal, cuya inclinación con la vertical determina la velocidad o fuerza del viento en una escala definida en m/s; y, la dirección se estima mediante el posicionamiento de un eje accionado por una veleta con respecto a la dirección de donde sopla el viento, de acuerdo con los puntos cardinales de referencia. Este instrumento se encuentra instalado a diez metros de altura.

La dirección y velocidad del viento fue registrada por la estación M0006 PICHILINGUE, registrados en los Anuarios Meteorológicos del INAMHI, se presenta datos de un periodo de 2003 a 2013, muestra que la velocidad del viento no varía significativamente entre años.

TABLA 44. Promedio de velocidad del viento

VELOCIDAD MEDIA DEL VIENTO (Km/h)													
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROM
2003	2,5	2,3	2,3	2,6	2,0	1,8	2,0	2,3	2,8	2,8	2,8	2,5	2
2004	2,4	2,5	2,1	1,8	1,7	1,7	2,0	2,3	2,5	2,6	2,9	2,9	2
2005	2,9	2,4	2,2	2,2	2,1	2,0	1,9	2,2	2,5	2,8	3,1	3,2	2
2006	2,6	2,5	2,5	1,9	1,5	1,8	2,3	2,7	2,5	2,9	3,0	2,7	2
2007	2,3	2,1	2,5	2,1	1,5	1,7	1,8	1,9	2,3	2,6	2,9	2,7	2
2008	2,4	2,0	1,9	1,7	1,9	1,8	1,9	1,6	1,8	2,0	2,0	2,4	2
2009	2,5	2,1	1,7	1,6	1,6	1,8	2,1	2,3	2,5	3,0	3,1	3,0	2
2010	2,3	2,2	2,3	2,1	1,6	1,8	2,0	2,1	2,2	2,4	2,2	2,1	2
2011	2,1	1,8	2,2	2,2	1,8	1,8	2,0	1,8	2,2	2,4	2,6	2,8	2
2012	3,0	2,9	2,9	2,3	2,0	2,0	2,3	2,0	2,2	2,2	2,6	2,4	2
2013	2,6	2,3	1,9	1,6	1,5	1,9	1,8	1,7	2,2	2,2	2,5	3,1	2

En la siguiente tabla se observa que el mes con mayor velocidad de viento, 2,5 Km para enero, de la misma manera el mes de mayo tiene menor promedio, con 1,6 Km/h.

TABLA 45. Promedio de velocidad del viento por mes

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROM
2,5	2,1	2,0	1,8	1,6	1,7	1,8	1,9	2,1	2,3	2,5	2,5	2,1

De acuerdo a la escala de Beaufort, está catalogada como de calma, ya que los vientos dominantes soplan al sur y suroeste (S y SW), con una velocidad de 1,6 m/s, como se puede observar en tabla y figura siguiente,

TABLA 46. Promedio de velocidad del viento, según su dirección y año

VELOCIDAD MEDIA Y FRECUENCIA DEL VIENTO (m/s)												
Direc.	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Prom
N	1,6	1,6	1,4	1,7	1,8	1,6	1,6	1,7	1,4	1,1	1,0	1,5
NE	1,6	1,5	1,6	1,5	1,3	1,2	1,7	1,4	1,3	1,2	1,1	1,4
E	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,6	1,3	1,3	1,1	0,7	0,4	1,2
SE	1,4	1,5	1,4	1,6	1,5	1,5	1,6	1,4	1,5	1,3	1,3	1,4
S	1,7	1,7	1,6	1,8	1,6	1,7	1,6	1,5	1,5	1,3	1,3	1,6
SW	1,8	1,9	1,7	1,9	1,6	1,5	1,7	1,5	1,4	1,5	1,2	1,6
W	1,7	1,7	1,4	1,9	1,7	1,5	1,6	1,4	1,4	1,3	0,9	1,5
NW	1,1	1,2	1,6	1,4	1,4	1,2	1,3	1,7	1,8	1,5	1,5	1,4

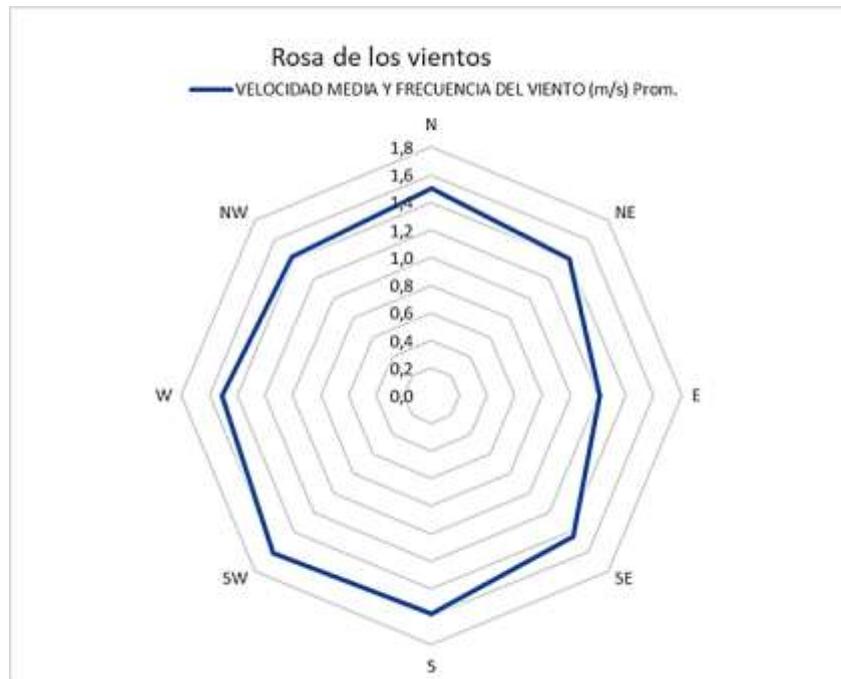


Figura 7. Rosa de los vientos

5.1.3 Geología y Geomorfología

La descripción Geológica se realizó en base al Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Provincia de Bolívar y de los cantones de Echeandía y Las Naves, con los respectivos mapas que se encuentran en los documentos, así como del Mapa Geológico de la República del Ecuador, escala de 1:1'000.000.

La provincia de Bolívar se encuentra ubicada en el flanco occidental de la cordillera Occidental principalmente y en la zona de transición entre la sierra y la costa, en la que presenta diferentes características geomorfológicas que van desde las altas estribaciones de la cordillera, teniendo su máximo exponente al volcán Chimborazo, zonas colinadas, alargadas en forma de lomo de caballo y zonas montañosas en forma de v, características de los ambientes volcánicos, hacia la parte transicional. La parte occidental de la provincia tiene su asentamiento en una parte de la zona costanera con climas cálidos y llanuras costeras, con extensas formaciones de depósitos aluviales y conos de deyección de edades plio-pleistocénicas. Las rocas que constituyen el paisaje de la provincia tienen edades variables que oscilan desde el cretácico, representado por la formación Pallatanga como parte de la platea u oceánico acresionado, hasta depósitos recientes de edades cuaternarias que han sido producto principalmente del proceso erosivo al cual han sido expuestas las elevaciones de la cordillera Occidental.

La Geología Local ha sido tomada del mapa geológico de la cordillera Occidental entre 1° S y 2° S. La descripción se la realizará comenzando por las rocas más antiguas a las más jóvenes que han sido identificadas dentro de la provincia.



Figura 8. Mapa geológico del Ecuador

El cantón Echeandía pertenece a la era geológica denominada Cenozoica o Terciaria es la última de las tres en que se divide el eón Fanerozóico. Abarca desde comienzos del Paleoceno (hace aproximadamente 66,5 millones de años) hasta la actualidad. La geología de la zona está representada por depósitos de origen volcánico y fluvio - lacustre del cuaternario que se encuentran recubriendo a las rocas metamórficas pertenecientes a la Orogenia Laramídica.

El Cenozoico ha sido un período de enfriamiento a largo plazo. A principio del Cenozoico, las partículas ejecutadas por el impacto del límite K/T bloquearon la radiación solar. Después de la creación tectónica del Pasaje de Drake, cuando Australia se separó completamente de la Antártida durante el Oligoceno, el clima se enfrió considerablemente debido a la aparición de la Corriente Circumpolar Antártica que produjo un gran enfriamiento del océano Antártico.

Existe una cubierta débil discontinua de ceniza eólica que cubre gran parte de la zona sur y sureste. Estos depósitos están conformados por depósitos lacustres, fluvio lacustres, fluviales y glaciares y que han formado terrazas en el Callejón Interandino. Desde el punto de vista de la geología económica las formaciones volcánicas jóvenes son estériles en lo referente a mineralización. El muestreo geoquímico ha demostrado que en la zona no existen anomalías importantes.

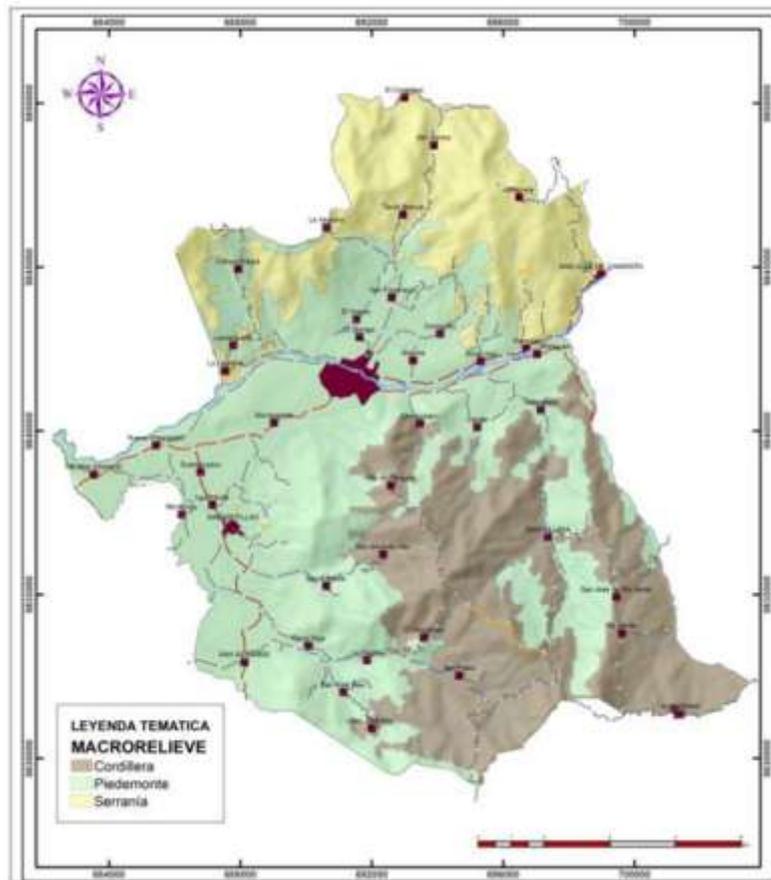


Figura 9. Mapa de macrorrelieve de Echeandía

Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Las Naves, mapa elaborado con información de la Senplades

En el cantón Las Naves se encuentra depósitos fosilizados en su mayoría por proyecciones volcánicas eólicas de espesor variable, y originadas por episodios volcánicos sucesivos en los volcanes del norte de la sierra. Compuestos originalmente por palillos y cenizas, estos depósitos totalmente meteorizados, y los suelos limosos derivados, constituyen una de las zonas agrícolas más fértiles de la Región Costera.

Diferentes generaciones de conos de deyección y esparcimiento depositados al pie de la cordillera, atestiguan una sucesión de fases de deposición, las unas contemporáneas del relleno de la cuenca, las otras posteriores.

Estos depósitos están fosilizados en su mayoría por proyecciones volcánicas eólicas de espesor variable (1-6 m), y originadas por episodios volcánicos sucesivos en los volcanes del norte de la sierra. Compuestas originalmente por lapillos y cenizas, estos depósitos totalmente meteorizados, y los suelos limosos derivados, constituyen una de las zonas agrícolas más fértiles de la Región Costera.

Conforme al sistema de clasificación de tierras se la considera clase III, posee moderadas limitaciones en cuanto su uso, el cual radica en la baja pluviosidad en la época seca del año,

durante ella cae el 10.2 % de la precipitación total anual, (mayo a noviembre), pero que puede ser superado mediante riego por cuanto la finca lindera por el Este con el río Zapotal.

En cuanto a las características físicas:

- ✓ Moderadamente profundo (entre 50 y 90 cm).
- ✓ Textura, moderadamente finas que comprende las clases textuales:
- ✓ Franco arcillo arenoso (Fara).
- ✓ Franco arcilloso (Far).
- ✓ Franco arcillo limoso (Farl)

En cuanto a las condiciones químicas del suelo:

- ✓ Fertilidad respecto a Nitrógeno y fósforo bajo.
- ✓ La reacción del suelo (pH), de medianamente ácido a neutro (5.9 a 7.2).
- ✓ Tipo de suelo clase O, libre de sales o álcalis, prácticamente ningún cultivo es inhibido en su crecimiento.

Afloramientos rocosos no hay en la parte baja, pero es frecuente en la parte alta. Estas características han provocado que el suelo y subsuelo tengan cierto grado de inestabilidad y susceptibles de erosión laminar y deslizamientos permanentes. En la parte alta el uso actual del suelo se caracteriza por poseer zonas de montaña, pastos para ganadería con muy poco mejoramiento genético, vegetación herbácea. A criterio del Ministerio del Ambiente no se cuenta con un plan de manejo ambiental.

El cantón Las Naves pertenece a la zona pre-montaña la topografía está entre ondulada y quebrada con zonas fluviales, cantos rodados y conos de deyección muy antiguos con pendientes entre 15% y 42% y en la zona alta la topografía es irregular con pendientes mayores que van de 12% al 70%.

La topografía de Las Naves es relativamente plana, pertenece a la llanura costera, presentando pequeñas elevaciones no significativas.

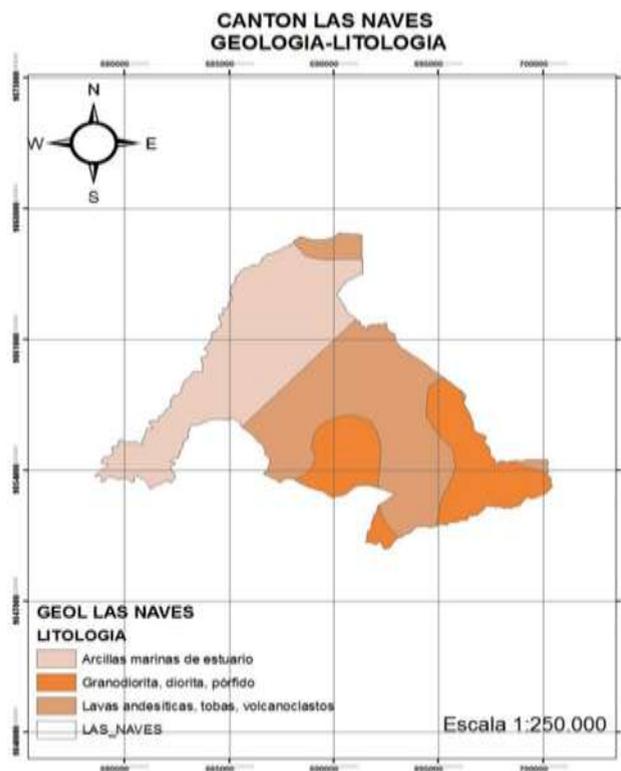


Figura 10. Geología del Cantón Las Naves

Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Las Naves, mapa elaborado con información de la Senplades

Geomorfología

La descripción Geomorfológica se realizó en base al Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Provincia de Bolívar y de los cantones de Echeandía y Las Naves, con los respectivos mapas que se encuentran en los documentos, así como del Mapa Geológico de la República del Ecuador, escala de 1:1'000.000.

La geomorfología que presenta el territorio de la Provincia, está conformada por cerros de mediana altura con fuertes pendientes, que están presentes en todo el territorio, la zonificación se ha realizado tomando como base la fenomenología observada y el uso actual del territorio. Las capas superiores que conforman los relieves de la zona son desde el punto de vista mecánico muy inestables, las rocas presentan un comportamiento mecánico que, en combinación con otros factores como la deforestación, la pendiente y los severos fenómenos meteorológicos que afectan el territorio son las causas fundamentales para que se produzcan los deslizamientos.

El relieve del cantón Echeandía, se caracteriza por ser de Montaña, lo que significa altas y escarpadas, y en menor porcentaje, en especial el declive formado por el Río Sibimbe, el relieve presenta llanuras típicas de la Costa en una franja de no mayor a 50 metros de ancho. Para un mejor entendimiento del territorio en un medio geográfico característico del subtrópico, se aplicará el análisis del Macrorrelieve, que representa una categoría intermedia

de unidades geomorfológicas del paisaje; en base a esta categoría, el cantón Echeandía presenta tres tipos de macrorelieve: Cordillera, Piedemonte y Serranía.

En el Cantón Echeandía, existe una diversidad de categorías geomorfológicas, que permite en un mismo territorio, encontrar variedad de microclimas, fauna y diversidad productiva.

En cambio, el cantón de Las Naves cuenta con diversas unidades geomorfológicas, entre estas están:

- ✓ Planicies:
 - Bajiplanicies, zona baja.
 - Mediplanicies, zona media que es donde se encuentra ubicada la población urbana.
 - Altiplanicie, zona alta.
- ✓ Cerros:
 - La zona urbana se encuentra rodeada de cerros de normal pendiente.
- ✓ Montañas:
 - La zona alta se encuentra en medio de las montañas, y parte de su población se encuentra.
- ✓ Valles:
 - La zona alta posee valles con poca depresión entre montañas.
- ✓ Llanuras:
 - La zona baja presenta llanuras normales.

5.1.4 Calidad de suelo, estudio de suelo

Debido a que los sitios destinados para la implantación de las estructuras y subestación son sitios intervenidos y que han sido usados desde hace algunas décadas ya consolidados, los cuales han sido usados como terrenos agrícolas y por ende mantienen altas concentraciones de fungicidas, herbicidas, y también siendo suelos muy degradados producto de quemaduras, monocultivos, principalmente, es decir, sin manejo de buenas prácticas agrícolas para una buena fertilización, no aplica el análisis de calidad de suelo, en el caso del sitio para la implantación de la subestación Las Naves, se trata de un terreno con suelo expuesto con escurrimiento pluvial, con rocas aflorando de diferente espesor, compactado con material pétreo abandonado, producto de las actividades de mantenimiento de la vía principal, que pasa a un lado del terreno, en el cual no se puede efectuar análisis de calidad de suelo.

Para el estudio de la línea y subestación se efectuó un estudio de suelos también conocido como Estudio Geotécnico, que es un conjunto de actividades que nos permiten obtener la información de un determinado terreno. Es una de las informaciones más importantes para la planificación, diseño y ejecución de un proyecto de construcción. El ensayo de penetración estándar o SPT (del inglés Standard Penetration Test), es un tipo de prueba de penetración dinámica, empleada para ensayar terrenos en los que se quiere realizar un reconocimiento geotécnico.

Se realizaron las perforaciones en los sitios donde van a cimentar las torres y subestación y se determinan las características del subsuelo en cada una de las perforaciones con la información del ensayo SPT y la clasificación manual visual de las muestras obtenidas a cada metro de profundidad.

Adicionalmente para cada metro y por cada perforación se determinó la capacidad de carga por asentamientos en función del N del SPT, adicionalmente en cada punto se describió las características y particularidades. Los resultados obtenidos de estos ensayos, se utilizaron para realizar la clasificación de los suelos de acuerdo al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS), según la norma ASTM D2487. En el Anexo Estudios de Suelo se presentan los resultados a detalle.

5.1.5 *Uso de suelo*

Dentro de la provincia de Bolívar, la cobertura de los suelos se puede concluir que, los mayores incrementos se han dado en los usos correspondientes a pastos cultivados, cultivos transitorios y barbecho y cultivos permanentes y las que han disminuido son el páramo en un 0.87%, montes y bosques 3.49% lo cual amenaza la conservación de fuentes de agua y biodiversidad en el territorio; a causa del incremento de la frontera agrícola y de que muchos campesinos han optado por la ganadería como su principal fuente de sustento económico.

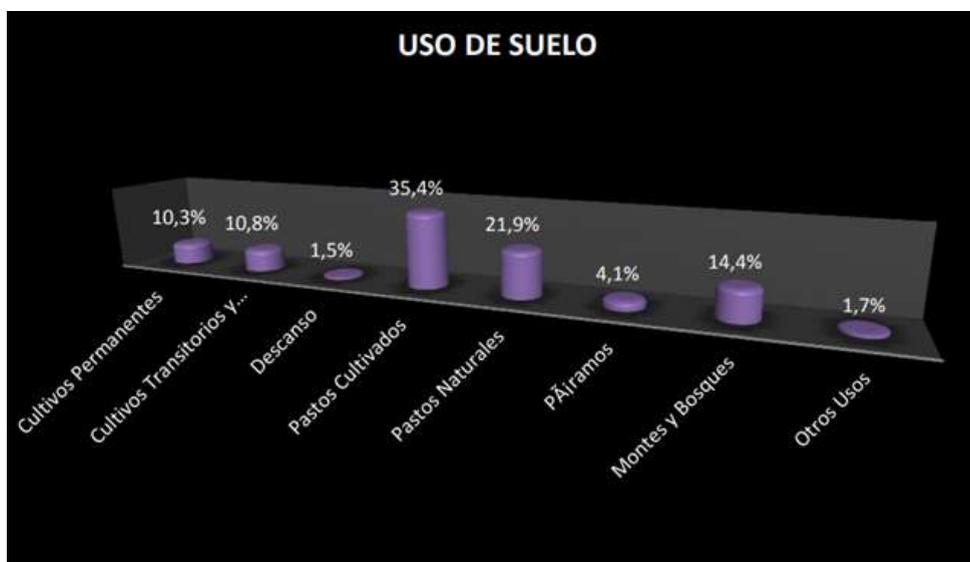


Figura 11. *Uso de suelo*

Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Provincia de Bolívar.

TABLA 47. Cobertura de suelo de Bolívar

ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA COBERTURA DEL SUELO PROVINCIA BOLIVAR						
COBERTURA	AÑO 2008 (hectáreas)	%	AÑO 2013 (hectáreas)	%	DIFERENCIA (km)	%
Cultivos Permanentes	34.793,00	9,49%	39.327,00	10,26%	-4534,00	-0,77%
Cultivos Transitorios y Barbecho	33.351,00	9,10%	41.301,00	10,77%	-7950,00	-1,68%
Descanso	3.821,00	1,04%	5.846,00	1,53%	-2025,00	-0,48%
Pastos Cultivados	125.214,00	34,15%	135.552,00	35,36%	-10338,00	-1,22%
Pastos Naturales	80.844,00	22,05%	83.823,00	21,87%	-2979,00	0,18%
Paramos	18.389,00	5,01%	15.895,00	4,15%	2494,00	0,87%
Montes y Bosques	65.456,00	17,85%	55.039,00	14,36%	10417,00	3,49%
Otros Usos	4.823,00	1,32%	6.524,00	1,70%	-1701,00	-0,39%
TOTAL:	366.691,00	100,00%	383.307,00	100,00%		

Fuente: INEC 2010 Visualizador Espac

Elaborado por: Secretaria de Desarrollo Provincial. GADPB.

En el cantón de Echeandía para observar la cobertura del suelo o el destino que las personas le dan a un determinado territorio. Se realiza una comparación de dos años de referencia, el 2000 y el año 2008, puesto que el Ministerio del Ambiente (MAE), solo proporciona cartografía temática de estos dos años y mediante el análisis cartográfico se determinará las variaciones importantes que ha sufrido el territorio.

TABLA 48. Variación de cobertura vegetal año 2000-2008, Cantón Echeandía

N°	DETALLE	AÑO 2000		AÑO 2008		DIFERENCIA	
		AREA_HECT	PORCENTAJE	AREA_HECT	PORCENTAJE	AREA_HECT	PORCENTAJE
	TIERRA AGROPECUARIA	18,472.17	79.60	22,052.88	95.03	3,580.71	15.43
	VEGETACION ARBUSTIVA Y HERBACEA	0.01	0.00	190.43	0.82	190.42	0.82
	ZONA ANTROPICA	90.99	0.39	99.08	0.43	8.09	0.03
	CUERPO DE AGUA	26.33	0.11	26.01	0.11	(0.32)	(0.00)
	BOSQUE	4,616.63	19.89	837.72	3.61	(3,778.91)	(16.28)
	TOTAL	3,206.13	100.00	23,206.12	100.00	-	-

FUENTE: Senplades.

ELABORADO POR: Dirección de Planificación y Ordenamiento Territorial. GADMCE.

- ✓ Disminución de la cantidad de Bosque en un porcentaje muy alto, el 16,28%, del territorio total que corresponde a 3.778,91 Has, los que se han destinado a tierras agropecuarias.
- ✓ El aumento de la tierra agropecuaria, ha incrementado la producción ganadera y agrícola en estos últimos años. La vegetación arbustiva y herbácea, permanece constante, lo que representa, aunque en menor grado una protección contra la erosión del suelo.

- ✓ La zona antrópica, ha aumentado en 8 hectáreas, lo que nos indica que existe un incremento de las zonas urbanas.

Los cuerpos de agua permanecen constantes con una ligera disminución.

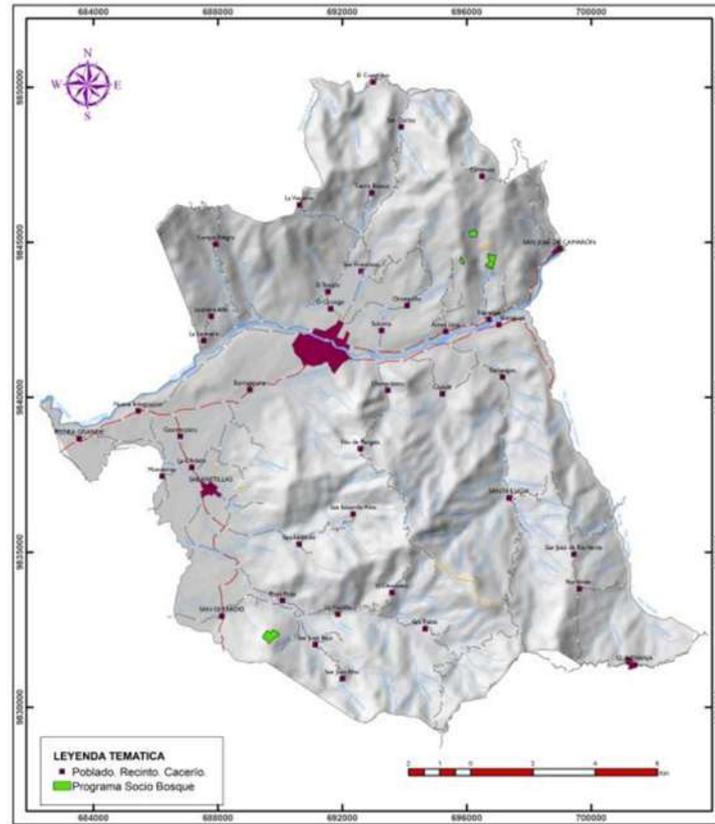


Figura 12. Distribución de parcelas ingresadas al Programa Socio Bosque, Cantón Echeandía

Fuente: Senplades. Elaborado por: Dirección de Planificación y Ordenamiento Territorial. GADMCE

La superficie de la zona media y zona baja el cantón Las Naves, resulta de la yuxtaposición de numerosas fajas de superficie planas o ligeramente onduladas separadas por gargantas de alrededor de 50 metros de profundidad. Estas planicies se desarrollan sobre sedimentos detríticos (arena, areniscas, conglomerados) con muchos 19 elementos volcánicos provenientes de la sierra que constituye la primera fase de relleno de una gran cuenca de hundimiento.

La zona alta está propensa a tener un mayor grado de erosión tanto eólica, antrópica e hídrica debido a la continua deforestación y prácticas agrícolas inadecuadas dado por la implementación de cultivos a favor de la pendiente.

- En la zona alta de 800 a 1500 msnm, es posible encontrar relictos de montaña que por las características topográficas de la zona no ha sido explotada la montaña. La mayor parte de la superficie está cubierta por pastos naturales e introducidos.

- En la Zona media de 200 a 800 msnm, está cubierto por rastrojos y cultivos tradicionales de cacao, café, naranja y plátano.

En la zona media de 50 a 200 msnm, encontramos cultivos perennes tecnificados de naranja, cacao, maracayá, banano y palma africana.

TABLA 49. Matriz para establecer al análisis comparativo de los usos de suelo

Uso o Cobertura Vegetal	Año 2000 (Ha)	%	Año 2008 (Ha)	Diferencia (Ha)	Diferencia (Ha)	Diferencia %
Bosque	2.819	17.82	1.252	8.03	1.567	9.79
Áreas verdes	0.9354	0.0059	0.8232	0.0053	0.1122	0.0006
Áreas agropecuarias	12.992	81.93	14.209	91.14	-1.217	-9.21
Zonas Urbanas	9	0.057	15	0.096	-6	-0.039
Otras áreas	2	0.012	6	0.23	-4	-0.218
TOTAL:	15.857	100	15.590	100	340.11	0.3236

5.1.6 Calidad de aire

La línea de subtransmisión y subestación no contempla en ninguna de sus fases la operación de fuentes fijas significativas, por ende, no aplica el análisis de calidad de aire. Dentro de lo que comprende al aire en la provincia de Bolívar y de los sitios que ocupan la línea y subestación, no existe una masiva contaminación como ocurre en otros sectores de la geografía ecuatoriana, en la provincia se aprecian niveles de contaminación en algunos lugares y centros poblados ocasionados por factores como: el creciente nivel del patio vehicular, elevado número de hornos productores de ladrillos y la quema indiscriminada de rastrojos e incendios ocasionados por el hombre en sitios de alta fragilidad. Sin embargo, no existe la presencia de grandes industrias que provoquen la contaminación del aire.

En el cantón de Echeandía, la contaminación del aire por emisiones tóxicas de automotores, es mínima, ya que no existe una concentración masiva de habitantes en zonas urbanas. Existe una contaminación ambiental por la cultura de los pobladores de deshacerse de restos de cosechas anteriores para las nuevas siembras en especial, los meses de noviembre y diciembre, en las zonas bajas y los días más soleados, inician fuego para consumir las malezas y dejar el terreno listo para las siembras de ciclo corto. A esto se suma las fumigaciones con productos peligrosos como insecticidas y herbicidas que, pulverizados con motobombas, contaminan el aire con micropartículas de elementos químicos.

La quema indiscriminada de residuos de cosechas y desmontaciones para las siembras y uso indiscriminado de pesticidas para el mantenimiento de potreros y sembríos, se ha convertido en un punto crítico dentro del cantón.

El cantón Las Naves está ubicado, dentro de la faja o cinturón ecuatorial, caracterizado por presiones atmosféricas bajas, humedad fuerte y temperaturas elevadas y, un desplazamiento periódico hacia el hemisferio de verano. Por otra parte, en la cercanía de los 30° de Latitud

Norte y Sur, existen dos anticiclones subtropicales con aire menos húmedo, menos caliente y con altas presiones atmosféricas, lo que provoca su desplazamiento hacia las bajas presiones del cinturón ecuatorial y que se denomina Zona de Convergencia Intertropical.

Las masas de aire procedentes de los dos hemisferios entran en contacto y generan un frente intertropical, que es una zona de inestabilidad con perturbaciones atmosféricas, al tratar cada una de imponer su dominio. En el transcurso del año, el frente intertropical está sometido a los mismos desplazamientos que la faja ecuatorial, dando como consecuencia el invierno y verano de la costa.

Del relieve muy contrastado resultan cuatro tipos de masas de aire con distintas propiedades:

- Masas de aire caliente, de origen oceánico, se localizan sobre el Pacífico. Son muy húmedas y se desplazan hacia el continente y al llegar a las estribaciones de la Cordillera Occidental, el aire sube por convección, pero por enfriamiento adiabático su humedad se condensa hasta formar nubes y originar precipitaciones. De esta espesa capa de nubes una fracción apreciable penetra en el callejón interandino.
- Masas de aire caliente de origen continental se localizan sobre la Región Amazónica. Por el proceso anteriormente descrito, descargan su humedad en la vertiente este de la Cordillera oriental y, a veces, invaden la zona interandina.
- Masas de aire templado se sitúan sobre la mayor parte de los Andes, entre los 2.000 y 3.000 m de altura.
- Masas de aire frío, de reducida extensión geográfica, se localizan alrededor de la cumbre de los principales volcanes.

La población en general puede presentar afectaciones por la gran cantidad de polvo consecuencia de las calles en mal estado, y el movimiento de los vehículos. La emisión de sustancias contaminadas resultado del tráfico vehicular no representa la misma perjudicable cantidad como la contaminación por fumigaciones, quema de sembríos y suelos, las emisiones por actividades industriales son en baja proporción ya que nuestro cantón basa su desarrollo en actividades agropecuarias, en donde usan la extensión rural para sembríos, quema de plantaciones de ciclo corto y en algunas ocasiones de ciclos perennes, en varios sectores urbanos para la producción de viveros que son objetos de atenciones químicas perjudiciales para la población, así como la crianza de animales para la comercialización en grandes cantidades sin las medidas de seguridad e higiene.

De acuerdo a la normativa vigente se realiza mediciones de calidad de aire cuando se trata de generación termoeléctrica o fuente fija de emisiones, la línea y subestación no genera emisiones al ambiente o afectaciones a la calidad del aire en sus diferentes fases, razón por la cual no aplica las mediciones.

5.1.7 Ruido

Para los datos de ruido en el área del proyecto, se contactó con los servicios profesionales del laboratorio Elicrom Cia. Ltda., en la cual se utilizó un sonómetro digital marca Center clase 2 modelos 390, MP 21, serie micrófono 13165, método de certificación MAM-60/ISO 1996-2-2007 Acustics.

La siguiente tabla, muestra los límites permisibles de ruido ambiental según el tipo de zona y uso del suelo, conforme el Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria de Niveles máximos de ruido permisibles según Uso del Suelo, que se encuentra en el Libro VI, Anexo 5 del A.M. 097.

TABLA 50. Niveles Máximos de Emisión de Ruido LKeq para Fuentes Fijas de Ruido

NIVELES MÁXIMOS DE EMISIÓN DE RUIDO PARA FFR		
Uso de suelo	LKeq (dB)	
	Periodo Diurno	Periodo Nocturno
	07:01 hasta 21:00 horas	21:01 hasta 07:00 horas
Residencial (R1)	55	45
Equipamiento de Servicios Sociales (EQ1)	55	45
Equipamiento de Servicios Públicos (EQ2)	60	50
Comercial (CM)	60	50
Agrícola Residencial (AR)	65	45
Industrial (ID1/ID2)	65	55
Industrial (ID3/ID4)	70	65
Uso Múltiple	Cuando existan usos de suelo múltiple o combinados se utilizará el LKeq más bajo de cualquiera de los usos de suelo que componen la combinación. Ejemplo: Uso de suelo: Residencial + ID2 LKeq para este caso = Diurno 55 dB y Nocturno 45dB.	
Protección Ecológica (PE) Recursos Naturales (RN)	La determinación del LKeq para estos casos se lo llevara a cabo de acuerdo al procedimiento descrito en el Anexo 4.	

Condiciones Actuales del Ruido

La contaminación acústica es considerada por la mayoría de la población de las grandes ciudades como un factor medioambiental muy importante, que incide de forma principal en su calidad de vida. La contaminación ambiental rural o ruido ambiental es una consecuencia directa no deseada de las propias actividades que se desarrollan.

Técnicamente, el ruido es un tipo de energía secundaria de los procesos o actividades que se propaga en el ambiente en forma de ondulatoria compleja desde el foco productor hasta el receptor a una velocidad determinada y disminuyendo su intensidad con la distancia y el entorno físico.

La contaminación acústica perturba las distintas actividades comunitarias, interfiriendo la comunicación hablada, base esta de la convivencia humana, perturbando el sueño, el descanso y la relajación, impidiendo la concentración y el aprendizaje, y lo que es más grave, creando estados de cansancio y tensión que pueden degenerar en enfermedades de tipo nervioso y cardiovascular.

Ruido ambiental y ocupacional. -El ruido se define como un sonido molesto y desagradable, el cual proviene de las actividades humanas generadas durante la utilización de los medios de transporte terrestre, marítimo y aéreo, además de actividades industriales. Es un parámetro regulado por la legislación ambiental, para controlar la contaminación acústica en zonas donde la población y el entorno natural se encuentren cercanos a estas actividades, y puedan presentar efectos negativos provocados por la exposición a niveles elevados de ruido.

El ruido ocupacional tiene el mismo efecto negativo para el personal en los distintos puestos de trabajo, las actividades que realizan durante su jornada son fundamentales para determinar las medidas de remediación en el caso puedan ser controladas desde la fuente emisora, o para proporcionar los equipos de protección necesarios para controlar y evitar enfermedades ocupacionales.

Efectos para el medio ambiente. -La contaminación acústica es uno de los problemas que influye en la naturaleza, viéndose afectada por algunas de las siguientes fuentes de ruido: los equipos industriales, la construcción, la demolición, el ruido generado por la actividad humana y las relacionadas con el transporte. El ruido ambiental es una de las principales causas de la interrupción del sueño y cuando dicha interrupción se vuelve crónica, los resultados son cambios de humor, disminución del rendimiento y otros efectos a largo plazo sobre la salud y el bienestar. (Suter, 1991)

Efectos del ruido sobre la salud. -La pérdida de la audición constituye una de las enfermedades de origen profesional declaradas con mayor frecuencia. Los niveles elevados de ruido dañan los componentes de las células ciliadas por una estimulación excesiva. Se producen cambios bioquímicos o fisiológicos que podrían ser hasta cierto punto reversibles. Sin embargo, cuando la exposición a altos niveles de ruido es permanente, niveles superiores a 80dB(A), o se produce una exposición repentina a ruido de más de 120 dB, los cambios se convierten en permanentes.

Una vez producida la pérdida de la audición, no puede tratarse ni revertirse, por lo que los esfuerzos deben ir centrados en prevenirla. (Alba et al., 2015).

Entre los primeros efectos o síntomas que se perciben cuando se produce una lesión auditiva está el zumbido en los oídos o tinnitus. También se puede producir el desplazamiento temporal del umbral auditivo debido a la sobre estimulación de las células ciliadas, siendo el primer síntoma de cansancio del sistema auditivo. Una vez finalizada la exposición el oído se recupera lentamente, en un intervalo de tiempo que va desde las decenas de minutos a horas.

Sin embargo, el desplazamiento del umbral auditivo puede convertirse en permanente, constituyendo una pérdida de audición. Se produce después de la exposición prolongada o repetida a altos niveles de ruido. (Alba et al., 2015)

Efectos de la lesión auditiva. -Elevación del umbral de audición. - Pérdida de sensibilidad con respecto a los sonidos de frecuencias específicas. Normalmente la exposición a ruido industrial produce una pérdida gradual de audición a alta frecuencia, en el intervalo comprendido entre 2 y 6 KHz.

Aumento de la sensibilidad a la intensidad sonora. - La elevación del umbral de audición, conlleva un aumento anormal de la sensibilidad a la intensidad sonora. Esto dificulta entender adecuadamente una conversación y distorsiona la percepción de la música.

Disminución de la selectividad de frecuencias. - Pérdida de la capacidad para distinguir sonidos de diferentes frecuencias. Los sonidos se enmascaran, aunque sus frecuencias sean diferentes.

Dificultad para seguir las variaciones temporales de sonido. - El sonido varía constantemente con el tiempo, al no percibir dicha variación se enturbia la percepción del sonido.

Dificultad para localizar la fuente sonora. - Los efectos anteriores dificultan la detección, identificación y localización de las fuentes sonoras.

Zumbido en los oídos. - Se puede producir daño en el oído interno que produce alteraciones en la actividad del nervio auditivo. Esto hace que se perciban sonidos que no se han transmitido al oído, se oyen zumbidos y sonidos de media o alta frecuencia. (Alba et al., 2015)

Efectos cardiovasculares. - El ruido actúa como un estresor biológico no específico, produciendo respuestas que preparan al cuerpo para una respuesta tipo “lucha o huye”. Por ello, el ruido puede provocar respuestas tanto del sistema endocrino como del sistema nervioso autónomo que afectan al sistema nervioso autónomo que afectan al sistema cardiovascular y por ello ser un factor de riesgo para las enfermedades cardiovasculares. (Berglund et al., 1999).

Estos efectos empiezan a ser observados con exposiciones diarias a largo plazo a niveles de ruido por encima de 65 dB o con exposiciones agudas a niveles de ruido por encima de 80-85 dB. Las exposiciones agudas al ruido activan las respuestas nerviosas y hormonales, conduciendo a incrementos temporales de la presión sanguínea, tasa cardíaca y vasoconstricción. (Berglund et al., 1999).

Efectos sobre el rendimiento. -Los efectos de la contaminación acústica en el rendimiento de tareas cognitivas han sido bien estudiados. La contaminación acústica deteriora el rendimiento de tareas en la escuela y el trabajo, incrementa los errores y disminuye la

motivación. La atención lectora, la resolución de problemas y la memoria están fuertemente afectadas por el ruido. (Goines y Hagler, 2007).

Se han identificado dos tipos de déficits de memoria bajo condiciones experimentales: recuerdo del contenido subjetivo y recuerdo de detalles accidentales. Ambos están adversamente influenciados por el ruido. Los déficits en el rendimiento pueden conducir a errores y accidentes, ambos con consecuencias sobre la salud y la economía. (Goines y Hagler, 2007).

El proyecto se desarrollará en una zona rural, en la que se incluye el uso de suelo como agrícola residencial, equipamiento de servicios públicos y sociales, comercial, utilizando, el LK_{eq} , siendo el valor de 48,7 dB, para el punto de Echeandía y de 54,8 dB para Las Naves. Si se comparan los resultados obtenidos en los muestreos, con los límites máximos permisibles de ruido que se muestran en la Tabla, se observa que los valores registrados en el campo para los puntos de muestreo no sobrepasan la norma establecida para el periodo comprendido entre 07h00 y 21h00, siendo el horario en el cual se van a desarrollar las actividades de trabajos la construcción, operación y mantenimiento, esto se debe a que el entorno del punto de muestreo, no hay influencia por las actividades fuertes antrópicas típicas de una ciudad en creciente, son ambientes tranquilos, producto de bajo tránsito de vehículos livianos que circulan por las vías esporádicamente, y un aporte de ruido por influencia de la presencia de aves silvestres que habitan en el área en diferentes escalas y coberturas. Ver Anexo Resultados de ruido.

TABLA 51. Puntos de muestreo; S/E Echeandía, S/E Las Naves ver Anexo Resultados de ruido

Código de la muestra	Coordenadas de ubicación de puntos de muestreo (WGS-84 Zona 17S)		Fecha (dd/mm/aa)	Diurno	Nocturno	Descripción del sitio de muestreo	Uso de suelo	Ruido de fondo Db	Resultado promedio (dB)	Límite permisible (dB)	Cumple o no con la norma ambiental vigente
ME-0141-001-21	0692570	9841581	09/02/21	x	N/A	Subestación Echeandía, frente a la garita.	Agrícola Residencial	42,2	48,7	65,0	Cumple
ME-0141-002-21	0687053	9858041	09/02/21	x	N/A	Terreno baldío, diagonal a plantaciones.	Agrícola Residencial	48,1	54,8	65,0	Cumple

Fuente: Laboratorio Elicrom Cia Ltda., enero 2021

5.1.8 Hidrología

La descripción Hidrológica se realizó en base al Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Provincia de Bolívar y de los cantones de Echeandía y Las Naves. Cabe recalcar que el proyecto no intersecta ningún curso de agua, ya que para la ubicación de las estructuras se requiere de condiciones especiales que se ubican siempre en sitios altos de los sistemas montañosos y puntas de colinas, por ende, no se afectan los cuerpos de agua, sin embargo, se ha tomado en cuenta la hidrología del lugar en este documento, para tener conocimiento al respecto.

La Provincia Bolívar posee un recurso hídrico considerable, esencial para la vida que ha venido cumpliendo funciones sociales, ambientales, culturales y económicas ya que se lo utiliza para el consumo directo, así como para riego en las actividades agropecuarias; turísticas, extractivas e industriales para la generación de electricidad, incluso es utilizado como vehículo y sumidero de residuos.

El sistema hidrográfico de la provincia Bolívar, pertenece a la cuenca del Rio Guayas se halla cubiertos por sedimentos del cuaternario, en la parte oriental se destacan rocas cretácicas, hacia el oeste afloran rocas de origen marino terciario.

Las grandes variabilidades de los aspectos físicos del territorio han dado lugar a formaciones vegetales naturales. La importancia de estos ecosistemas naturales radica en sus funciones ecológicas como son la regulación del régimen hídrico y control del clima, el control de la sedimentación y erosión del suelo; además de albergar gran biodiversidad de plantas y animales.

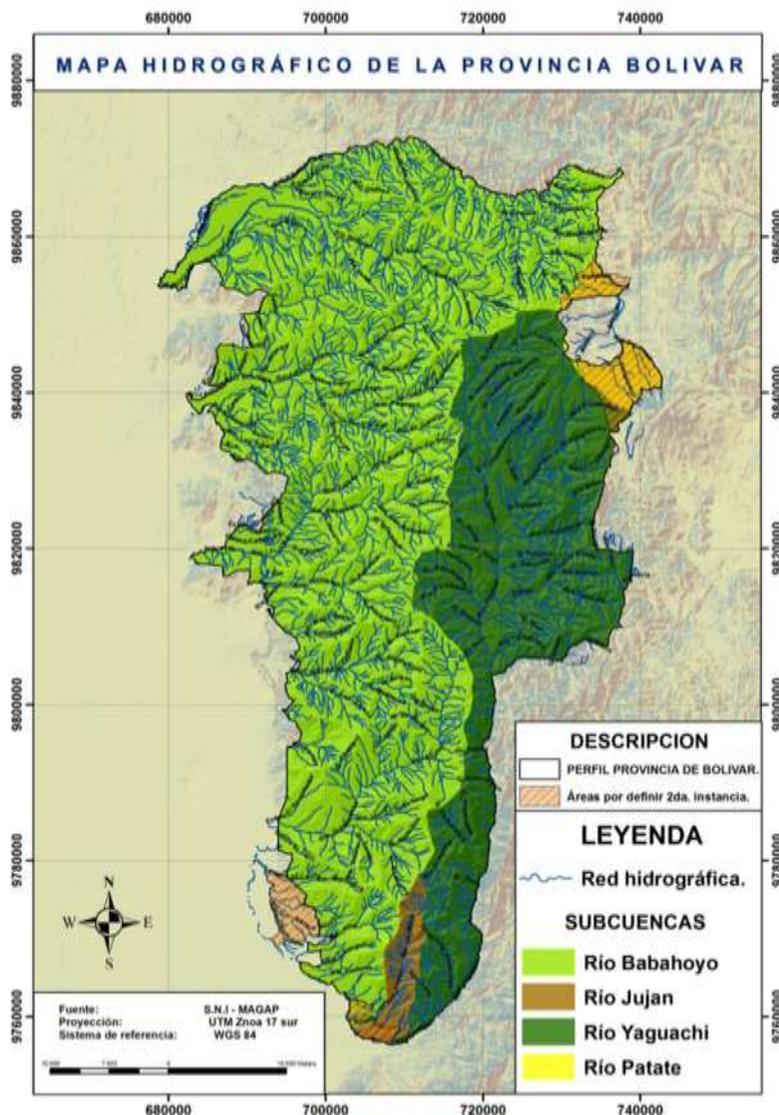


Figura 13. Mapa hidrológico

Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Provincia Bolívar

El Cantón Echeandía al estar ubicado en una zona del subtrópico de la provincia Bolívar y en su mayor extensión su terreno es escarpado montañoso, las lluvias se escurren por quebradas que se convierten en arroyos, esteros y ríos, y finalmente, al unirse entre ellos, forman ríos más grandes.

Entre los ríos más importantes se encuentra al Norte, el Río Oncebí que recoge aguas del Río Runayacu y sus afluentes. En la parte central, el Sibimbe que recoge aguas de los Ríos Chazo Juan, Limón de Carmen, Río Pitiambi, Río Tesoro y sus respectivos afluentes. Y en la parte sur, el Río las Piedras que recoge aguas de ríos, esteros y drenajes menores con sus respectivos afluentes. Estos ríos a su vez son afluentes del Río Daule que desemboca en el Río Babahoyo y éste en el Río Guayas. Por lo tanto, el sistema hidrológico del territorio Echeandía, forma la Subcuenca del Río Babahoyo y la Cuenca del Río Guayas.

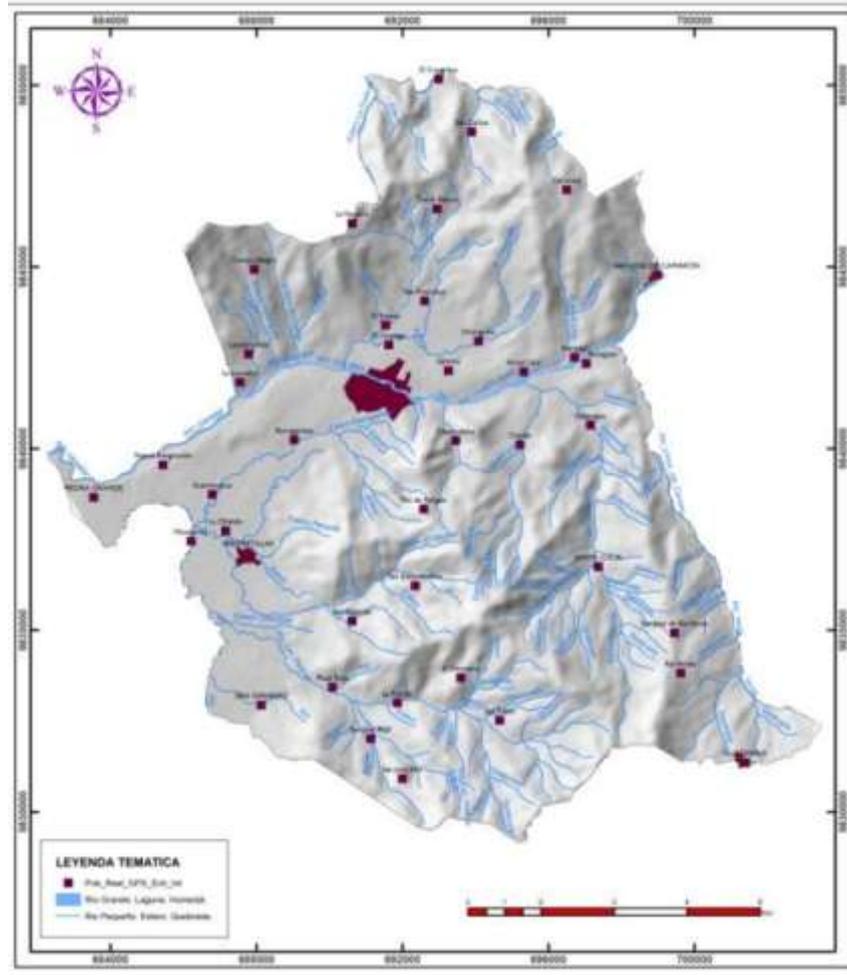


Figura 14. Sistema Hídrico del Cantón Echeandía

Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Provincia Bolívar

El cantón de Las Naves cuenta con una microcuenca que está conformada por una red hídrica que está constituida por el río Naves Chico y sus afluentes, esta red consta de 10 km.

El Río Naves Chico es el sistema principal de agua potable para la población de Las Naves, mismo que tiene como apoyo el estero Balarezo, con el que conforma una de las captaciones (2 unidades, río Naves Chico y estero Balarezo).

El proyecto al encontrarse asentado sobre las cuchillas de los sistemas de montañas, que recorren a lo largo de la línea, no afecta a ningún cuerpo de agua. La característica de la implementación de una línea es justamente aprovechar las partes más altas de las lomas para tener menores ángulos y cruzar grandes distancias, por ende, a no afectar ningún cuerpo de agua no aplica los análisis.

5.1.9 Campos electromagnéticos

Se tomó como ejemplo, los datos de campos electromagnéticos del EIAD de la central termoeléctrica en Santo Domingo de los Tsáchilas 2010, como caso ejemplo, efectuado por

Charliec Ingeniería y Remediación, que sirven como referencia de análisis de una línea a 69 kV.

A continuación, se presente un ejemplo caso de los valores que se registran en mediciones para campos eléctricos y magnéticos en proyectos similares a las del presente trabajo. Los datos que se presentan a continuación son tomados del EIAD de una Central Termoeléctrica en Santo Domingo de los Tsáchilas, realizado por Charliec Ingeniería y Remediación Cía. Ltda., en el 2010.

En dicho estudio y en muchos estudios efectuados para este tipo de líneas, se puede evidenciar que los valores identificados para líneas de subtransmisión a 69 kV, para la exposición a campos eléctricos y magnéticos provenientes de fuentes de 60 Hz, para público en general y para personal ocupacionalmente no superan los valores máximos establecidos en la normativa ambiental. Es importante indicar que en el país todavía no hay empresas públicas que certifiquen la calibración de equipos para mediciones de campos eléctricos y magnéticos.

Medición de Campo Eléctrico

El campo eléctrico es creado por la presencia de fuentes o conductores que están eléctricamente cargados y producen una intensidad de campo que será cuantificada mediante un equipo especializado, calibrado a 60Hz.

El valor de campo eléctrico que será analizado será el “no perturbado” es decir, el campo que existe en ausencia de cualquier objeto o interferencia que pudiere alterar los datos requeridos.

Medición de Campo Magnético

Para caracterizar los campos magnéticos en el contexto de los posibles efectos biológicos se usa la densidad de flujo magnético, conocida como inducción magnética, la que se expresa en Tesla (T). Los campos magnéticos penetran las paredes, su intensidad es inversamente proporcional al cuadrado de la distancia, por consiguiente, la distancia es muy importante para comparar las medidas en los campos, es decir, medidas cercanas a la fuente tendrán mayores campos. Para la medición se usó el filtro a 60Hz., frecuencia de operación de los sistemas eléctricos.

Resultados de las Mediciones

Valores máximos y mínimos de campos de frecuencia industrial por sitio de medición

TABLA 52. Resultados de medición de campo magnético y eléctrico

Reporte	Descripción	CAMPO MAGNÉTICO (μ T)			CAMPO ELÉCTRICO (kV/m)		
		Máx.	Mín.	Prom.	Máx.	Mín.	Prom.
CT/SD-1	Esquina noroeste superior del predio donde se va a construir la central	0,17	0,13	0,15	0,01	0,01	0,01
CT/SD-2	Esquina noreste superior del predio donde se va a construir la central	0,04	0,01	0,03	0,00	0,00	0,00
CT/SD-3	Esquina sureste inferior del predio donde se va a construir la central	0,04	0,04	0,04	0,00	0,00	0,00
CT/SD-4	Esquina suroeste inferior del predio donde se va a construir la central	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01
CT/SD-5	Punto central del predio donde se va a construir la central	0,02	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00
CT/SD-6	Junto a Subestación Santo Domingo, bajo la línea de transmisión	1,01	0,93	0,97	1,09	0,72	0,97
CT/SD-7	En una Urbanización en la vía Santo Domingo - Guayaquil	0,16	0,15	0,16	0,08	0,06	0,07
CT/SD-8	Entrada al barrio Emmanuel	0,92	0,86	0,89	0,31	0,24	0,25
CT/SD-9	Junto a las antiguas instalaciones de generación lado este, en el barrio Emanuel	0,85	0,78	0,82	0,59	0,39	0,46
CT/SD-10	Junto a Subestación Santo Domingo lado oeste, en un predio abandonado, bajo la línea de transmisión	0,89	0,87	0,87	1,44	1,16	1,27
CT/SD-11	Lado Norte del predio cruzando la vía Santo Domingo - Guayaquil	0,04	0,03	0,03	0,00	0,00	0,00
CT/SD-12	En la carretera al noreste del predio donde se va a construir la central	0,06	0,05	0,05	0,03	0,02	0,02
CT/SD-13	En el barrio Emmanuel	0,01	0,01	0,01	0,25	0,18	0,21
CT/SD-14	A 500 m dirección noreste del predio	0,08	0,07	0,08	0,04	0,04	0,04
MÁXIMOS Y MÍNIMOS GENERALES		1.01	0,0		1.44	0,0	
NORMATIVA (Anexo 10, TULAS, Tabla 1) RO 41, 14 de marzo del 2007							
MÁXIMOS PARA PÚBLICO EN GENERAL		83			4,2		
MÁXIMO PARA TRABAJADORES		417			8,3		

Elaborado: CHARLIEG Ingeniería y Remediación Cía. Ltda.

Conclusiones

De acuerdo con los reportes y el análisis de resultados de las mediciones de campos eléctricos y magnéticos que se obtuvieron en ese trabajo, se concluye que los valores de campos eléctricos y magnéticos se encuentran por debajo de los límites previstos para público en general y para trabajadores.

De lo anterior se finiquita, que los valores de línea base para este tipo de líneas cumplen con los límites permisibles de los campos eléctricos y magnéticos. (Charlieg Ingeniería y Remediación, EIAD Central Termoeléctrica en Santo Domingo de los Tsáchilas, 2010). Para el caso de la línea que nos compete se puede también interpretar que los parámetros se encontrarían dentro de los límites permisibles.

5.1.10 Paisaje

Metodología.

El paisaje es la expresión espacial y visual del medio. Es un recurso natural escaso, valioso y con demanda creciente, fácilmente depreciable y difícilmente renovable. El paisaje visual considera la estética y la capacidad de percepción por un observador. Para evaluar un paisaje existen diferentes métodos y procedimientos; aquí se aplicó el método de valoración directa de subjetividad representativa y análisis posterior indirecto con análisis de componentes principales. La técnica consiste en determinaciones de unidades de paisaje y descripciones del ambiente real en el tiempo y espacio.

Análisis.

No se debe olvidar que un paisaje, conceptualmente, existe como recurso solo si existen observadores que puedan apreciarlo.

Para el caso de la línea y subestación, se presentan dos escenarios, al inicio de la línea en un 15 %, el terreno es relativamente plano, intercalado por valles pequeños y formaciones de quebradas que cortan los sitios planos, con pendientes moderadas, pudiéndose catalogar como terreno plano a ligeramente ondulado.

El otro escenario se presenta con el terreno irregular, con montañas altas y con presencia de neblina, intercalado por quebradas y formaciones de quebradas con pendientes fuertes, pudiéndose catalogar como terreno irregular a manera de sistemas de montañas repetidas, unidas por colinas con laderas con pendiente fuerte, no existe variedad en los relieves.

El paisaje circundante al área directa del proyecto está totalmente intervenido, corresponde a zonas agrícolas y ganaderas de expansión agroganaderas, que se caracteriza por zonas utilizadas desde hace décadas, con presencia de grandes extensiones de cultivos, casas de madera de los finqueros, pocas obras civiles debido a que la topografía muy irregular que no lo permite, con una Calidad Visual limitada a obras propias de zonas agrícolas, donde las características de paisaje analizadas se las califica como no excepcionales, agravados por las condiciones climáticas que limitan la visibilidad de dichas áreas, así como espacios baldíos conformados por vegetación herbácea, manchones de pastos y alternado con cultivos perennes,

monocultivo y árboles esparcidos, con un ambiente en donde se evidencia vegetación propia de ambientes tropicales.

El área donde se implantará la subestación, corresponde a un terreno con suelo descubierto y consolidado con rocas pequeñas y mediana, a manera de un relleno con vegetación herbácea y arbustiva colonizadora, con una Calidad Visual limitada a obras propias de zonas urbanas, donde las características de paisaje analizadas se las califica como no excepcionales, agravados por las condiciones consolidadas propias de zonas urbanas que limitan la visibilidad de dichas áreas. Razón por la que el nivel de intervención puede ser de Modificación o Máxima modificación, donde el realizar el proyecto no afectaría a la calidad visual existente.

5.2 Medio Biótico

5.2.1 Descripción del Área

El área de estudio se caracteriza por presentar un paisaje irregular, dominado por un sistema de elevaciones medianas y grandes, y con valles conformados por paisajes aprovechados por las actividades antropogénicas desde hace muchas décadas, conformados por terrenos abiertos dedicados a las actividades agrícolas principalmente, y ganaderas, propias de zonas tropicales; con pocas obras civiles propias de zonas rurales, como son las vías de segundo orden, y pocas edificaciones correspondientes a viviendas familiares construidas con material mixto principalmente (madera, mixtas, bloque), con presencia importante de cultivos de ciclo corto, las actividades principales de la población son comercio formal e informal, la agricultura y la ganadería, con mínimas obras de saneamiento, caminos vecinales con pocos postes del sistema de distribución del servicio de electricidad y comunicaciones, principalmente.

5.2.2 Flora

5.2.2.1 Sitios de Muestreo

TABLA 53. Puntos de Muestreo de Flora

Fecha	Sitio de muestreo	Vértice de muestreo	Coordenadas		Tipo de vegetación	Tipo de muestreo
			Este	Norte		
20-06-2020	Transecto 1	PMF-01	689102	9850968	Cultivo mixto	Cuantitativo
			689148	9850885		
20-06-2020	Transecto 2	PMF-02	689193	9850278	Árboles de <i>Tectona grandis</i> dispersos	Cuantitativo
			689154	9850308		
16-06-2020	Vértice 1	PO-01	692557	9841610	Cultivo de maíz	Cualitativo
16-06-2020	Vértice 2	PO-02	692772	9842977	Cultivo de arroz	Cualitativo
17-06-2020	Vértice 3	PO-03	691277	9845635	Pastizal	Cualitativo
17-06-2020	Vértice 4	PO-04	690538	9846049	Pastizal	Cualitativo
18-06-2020	Vértice 5	PO-05	690049	9846598	Cultivos mixtos	Cualitativo
18-06-2020	Vértice 6	PO-06	689829	9846976	Cultivos mixtos	Cualitativo
18-06-2020	Vértice 7	PO-07	689381	9847500	Cultivo Guineo	Cualitativo
18-06-2020	Vértice 8	PO-08	689098	9847992	Cultivo cacao y guineo	Cualitativo
18-06-2020	Vértice 9	PO-09	688841	9849135	Cultivo de cacao	Cualitativo
18-06-2020	Vértice 10	PO-10	689102	9849952	Cultivos de café y cacao	Cualitativo
19-06-2020	Vértice 11	PO-11	689085	9851343	Cultivos mixtos	Cualitativo
19-06-2020	Vértice 12	PO-12	688670	9853244	Pastizal	Cualitativo
19-06-2020	Vértice 13	PO-13	688157	9858714	Pastizal	Cualitativo
19-06-2020	Vértice 14	PO-14	687929	9858953	Cultivo de cacao	Cualitativo
19-06-2020	Vértice 15	PO-15	687483	9858779	Cultivos de cacao y naranja.	Cualitativo

Fecha	Sitio de muestreo	Vértice de muestreo	Coordenadas		Tipo de vegetación	Tipo de muestreo
			Este	Norte		
19-06-2020	Vértice 16	PO-15	688154	9858708	Cultivo	Cualitativo
19-06-2020	Vértice 17	PO-15	687927	9858953	Cultivos de cacao y naranja.	Cualitativo
19-06-2020	Vértice 18,19,20	PO-15	687927	9858953	Cultivos de cacao y naranja.	Cualitativo
19-06-2020	Vértice 21	PO-16	687029	9858045	Pastizal	Cualitativo

Fuente: Información de campo. Junio de 2020.

5.2.2.2 Metodología

5.2.2.2.1 Fase de Campo

El levantamiento de información del componente flora se realizó del 16 al 20 de junio del 2020 para la implementación de la subestación Las Naves y la línea de subtransmisión Echeandía - Las Naves, en las provincias de Bolívar y Los Ríos; cantones Echeandía y Las Naves; abarcando algunas parroquias y recintos. Como parte de la metodología se realizaron dos Vértices de muestreo cuantitativos y dieciséis Vértices de muestreo cualitativos. Las áreas recorridas son mayormente intervenciones, dominadas por cultivos de “Cacao” *Theobroma cacao*, “Guineo” *Musa sapientum*.

5.2.2.2.2 Muestreos Cuantitativos

Para obtener información cuantificable en esta zona, se empleó la propuesta metodológica de varios estudios que cubren una décima de hectárea, (Duivenvoorden, 1994) (González-Oliva, Ferro Díaz, Rodríguez Cala, & Berazaín, 2017) con el fin de obtener datos para análisis ecológicos de vegetación en relativamente poco tiempo. Se realizó el establecimiento de dos transectos temporales de 100 x 10 y de 50 x 20 m. (2000 m²), para caracterizar la vegetación existente en cultivos mixtos; tanto el Vértice de inicio como el Vértice final fueron geo referenciados con GPS y marcados in situ con una estaca. En cada transecto se estimaron alturas y registraron todos los individuos con un DAP (Diámetro a la Altura del Pecho) mayor o igual a 10 cm, esto con la ayuda de una cinta diamétrica; para determinar características de la especie se toma en cuenta propiedades organolépticas como olor, consistencia de la corteza, tipo de hojas, presencia de resinas, etc. Las especies fueron fotografiadas para su posterior identificación con ayuda de guías fotográficas en herbarios virtuales (Field Museum, 2020)

5.2.2.2.3 Muestreos Cualitativos

Los inventarios cualitativos se los realizó mediante recorridos por áreas designadas para el desbroce durante la instalación del cableado, al igual que en los Vértices donde se ubicarán las torres de energía, en estas se hizo un registro fotográfico que permita analizar la cobertura vegetal y además de registrar las especies más representativas en el trayecto.

En la siguiente tabla se geo referencia los Vértices monitoreados, tomando en cuenta tipo de vegetación y tipo de muestreo.

5.2.2.2.4 Esfuerzo de Muestreo

Tomando en cuenta el reconocimiento del área al igual que la ubicación referencial de los individuos dentro de la misma se genera la tabla para las horas de esfuerzo detallada a continuación.

TABLA 54. Tabla de horas de muestreo

Sitio de Muestro	Tipo de Muestreo	Metodología	Horas/Día/Hombre	Horas/Total
Transecto 1	Cuantitativo	Transecto de 100 x 10 m. (1000 m ²)	4/1/ Técnico 1 asistente	4/8
Transecto 2	Cuantitativo	Transecto de 50 x 20 m. (1000 m ²)	4/1/ Técnico 1 asistente	4/8
Vértice 1 – 19	Cualitativo	Recorrido de Observación	1/1/1	1/20

Fuente: Información de campo. Junio de 2020.

5.2.2.2.5 Fase de Gabinete

La Fase de gabinete se ejecuta una vez generados registros de medición, estimación de alturas e identificación de cada individuo en el transecto para su posterior análisis estadístico obteniendo resultados referentes a riqueza, abundancia, área basal, densidad relativa, dominancia relativa, Índice de Valor de Importancia, Índice de Diversidad de cada área muestreada.

La verificación de nombres científicos se realizó en el catálogo de plantas vasculares del Ecuador (Jogersen & León, 1999), la base de datos de Trópicos del Missouri Botanical Garden (<http://www.tropicos.org/>) y la base de Plant List (<http://www.theplantlist.org/>). Para cotejar si alguna especie es endémica o consta en algún apéndice de CITES se revisó en la segunda edición del Libro Rojo de las Plantas Endémicas del Ecuador (León-Yáñez, y otros, 2011), en la Lista roja de la UICN (2020) y la base de datos del Convenio CITES (2015).

5.2.2.2.6 Análisis de datos

La sistematización y tabulación de datos obtenidos en el campo, ayudan a establecer los resultados concernientes a frecuencia de especies, índice de valor de importancia e índice de diversidad, para los cuales se utilizó las fórmulas propuestas por (Campbell et al., 1986), descritas a continuación:

Riqueza y Abundancia

El término riqueza se refiere al número neto de especies presentes dentro de una comunidad; es decir, se estima utilizando el número de especies dividido para el número de registros encontrados. Este dato permite realizar una comparación directa entre las parcelas de vegetación en cuanto a la diversidad (riqueza) de especies de árboles, aun cuando el número de árboles o individuos sea variable entre los muestreos. El dato siempre toma un valor entre 0 y 1: si todos los árboles de los muestreos fueran de especies diferentes, tendrían un valor de 1; un valor de 0,5 o superior significa una alta riqueza de especies).

La abundancia se define como el número de individuos hallado para cada especie registrada dentro de una unidad de muestreo.

Ambos parámetros (riqueza y abundancia) determinan dos ejes de la diversidad de especies, relacionada a su equitatividad dentro de la muestra analizada.

Área Basal

Expresada en m²; se define como el área del DAP en corte transversal del tallo o tronco del individuo; este parámetro, para una especie determinada en la parcela, es la suma de las áreas basales de todos los individuos con DAP ≥ 10 cm.

$$AB = (\pi \cdot [DAP]^2) / 4$$

Donde,

AB = Área basal

π = 3,1416

DAP = Diámetro altura del pecho (cm)

Determina el volumen de madera total y el comercial de cada especie. Si el fuste tuviera la forma de un cilindro su volumen comercial correspondería simplemente al producto del área basal y la altura total o comercial. Como normalmente los fustes tienen cierta conicidad, difiriendo más o menos de la forma del cilindro, es necesario considerar la forma como un tercer parámetro de estimación (factor de forma). En este estudio el factor de forma utilizado es de 0,824.

$$V_t = AB \cdot H_t \cdot ff$$

Donde,

H_t = altura total

ff = factor de forma

Volumen comercial

$$V_c = AB \cdot H_c \cdot ff$$

Donde,

H_c = altura comercial ff = factor de forma

Densidad relativa

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. La sumatoria de la Densidad Relativa de todas las especies en la parcela, es siempre igual a 100.

$$DnR = \frac{N^{\circ} \text{individuos de la especie } i}{\Sigma N^{\circ} \text{ individuos del cuadrante}} * 100$$

Dominancia Relativa

La Dominancia Relativa de una especie determinada es la proporción del AB de esa especie, con respecto al área basal de todos los individuos de la parcela. La sumatoria de la Dominancia Relativa de todas las especies en la parcela, es siempre igual a 100.

$$DmR = \frac{\text{Área basal de la especie } i}{\Sigma \text{ área basal del cuadrante}} * 100$$

Índice de valor de importancia

Para este parámetro se suman los valores de la densidad y dominancia relativa. La sumatoria del IVI las especies en la parcela, es siempre igual a 200.

$$IVI = DnR + Dm$$

Diversidad de Shannon

Es uno de los índices más utilizados para determinar la diversidad Alpha de especies de plantas de un determinado hábitat. Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección (Magurran, 1988). 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 de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Magurran, 1988).

La interpretación se la hace en base a la siguiente escala:

Diversidad baja: 0.1-1.7

Diversidad media: 1.8-3.4

Diversidad alta: 3.5-5

$$H' = - \sum_{i=1}^R p_i * \ln p_i$$

Donde,

S: # de especies

Pi: proporción total de la muestra que corresponde a la especie i

Ln: logaritmo natural

Índice de diversidad de Simpson

Manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie. Está fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes (Magurran, 1988; Peet, 1974). Como su valor es inverso a la equidad, la diversidad puede calcularse como $1 - \lambda$ (Lande, 1996). Como el índice de Simpson (λ) refleja el grado de dominancia en una comunidad, la diversidad de la misma puede calcularse como $D = 1 - \lambda$.

La interpretación se la hace en base a la siguiente escala:

Diversidad baja:	0-0.35
Diversidad media:	0.36-0.7
Diversidad alta:	0.7-1

$$\lambda = \sum(P_i)^2$$

Donde:

\sum = Sumatoria

P_i = Abundancia proporcional de la especie i , es decir, el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra.

5.2.2.3 Análisis de Resultados

Inventario Cuantitativo

Una vez procesada la información se realiza la interpretación de parámetros como Riqueza y abundancia de especies, Índice de Valor de Importancia (IVI), Diversidad, volumen comercial y total, entre otros que se detallan a continuación:

Transecto 1 (PMF-1)

Estructura vertical del Bosque

El transecto es realizado en un área de cultivos mixtos, por lo cual presenta una estratificación vertical sujeta a las especies arbóreas y arbustivas con un dosel de hasta 19 m y una cobertura vegetal abierta con especies como *Attalea colenda* (Arecaceae); *Inga spectabilis* (Fabaceae); *Tectona grandis* (Lamiaceae).

Entre las especies de subdosel con alturas de hasta 10 m tenemos *Mangifera indica* (Anacardiaceae); *Inga spectabilis* (Fabaceae); *Vitex gigantea* (Lamiaceae); *Citrus x reshni*, *Citrus x sinensis* (Rutaceae).

El sotobosque con una cobertura vegetal cerrada tiene especies como *Tabebuia chrysantha* (Bignoniaceae); *Theobroma cacao* (Malvaceae); *Citrus x sinensis* (Rutaceae).

Riqueza y Abundancia

Este Vértice de muestreo con una superficie equivalente a 0.1 de hectárea registra 8 familias, 10 especies y 11 individuos, con diámetros ≥ 10 cm de DAP. La familia con mayor abundancia es Lamiaceae con 3 individuos, seguida por Rutaceae con 2 individuos.

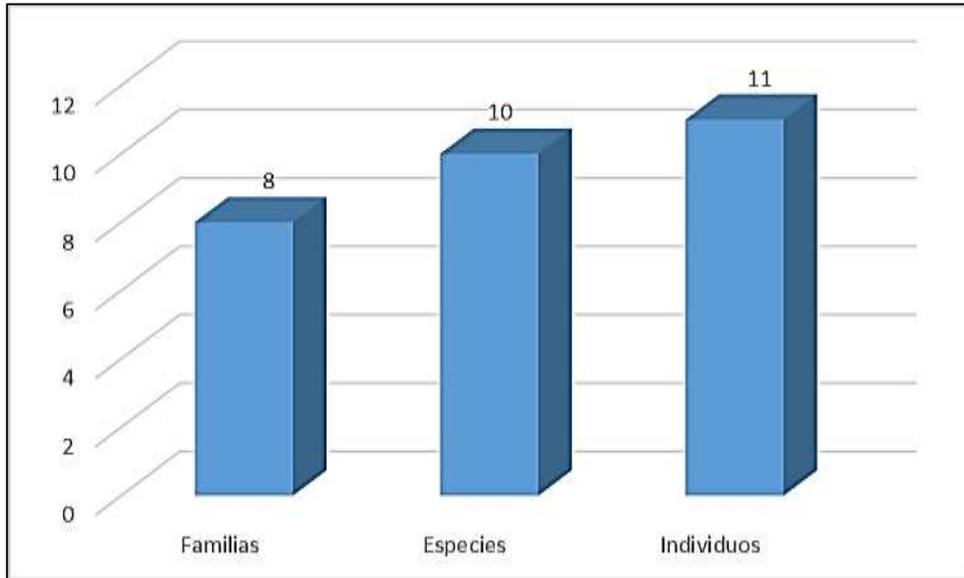


Figura 15. Riqueza registrada en PMF-01

Fuente: Información de campo. Junio de 2020.

Y las especies con mayor abundancia tenemos a: *Tectona grandis* (Lamiaceae) con 2, *Inga spectabilis* (Fabaceae) con 1, *Attalea colenda* (Arecaceae) con 1 individuo entre otras.

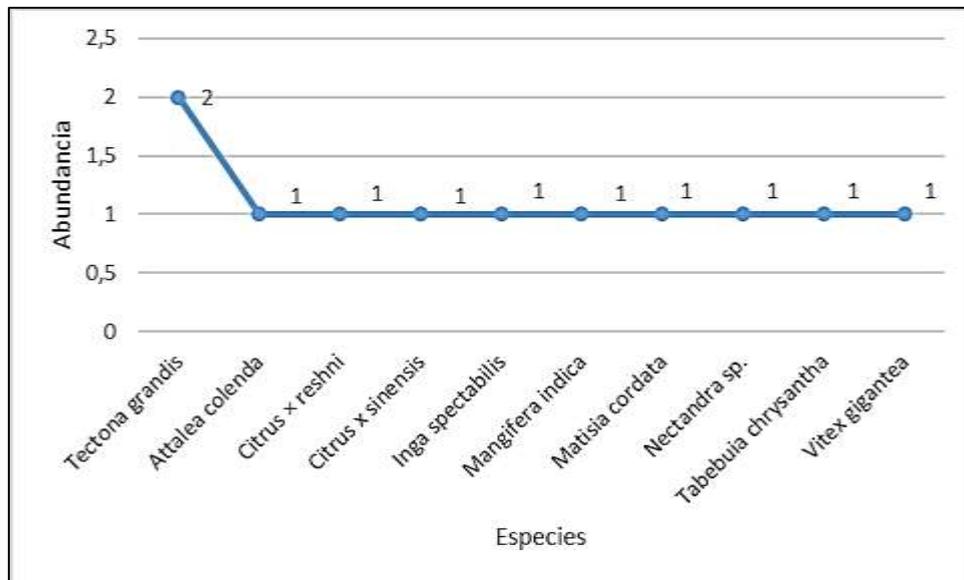


Figura 16. Curva de abundancia de especies

Fuente: Información de campo. Junio de 2020.

Diversidad

El índice de diversidad de Simpson en la parcela es de 0.89 considerada una diversidad media, es importante acotar que en este muestreo fueron tomadas en cuentas especies arbóreas, sin embargo, existió una combinación de *Theobroma cacao* (Malvaceae), una especie arbustiva y *Musa sapientum* (Musaceae), una especie herbácea.

El índice de diversidad de Shannon genera un valor de 2.27 considerada también como una diversidad media, debido a la presencia de pocas especies en el muestreo.

Índice de Valor de Importancia (IVI)

El área basal (AB) en el transecto es de 0.84 m²; la especie con mayor AB es *Attalea colenda* (Arecaceae) con 0,18 m², seguida por *Mangifera indica* (Anacardiaceae) con 0.17 m² y *Tectona grandis* (Lamiaceae) con 0.12 m². La especie de mayor valor importancia ecológica (IVI) son: *Tectona grandis* con 32,58, seguida por *Attalea colenda* con 30.74 m² y *Mangifera indica* con 28.83 entre otras de menor valor.

TABLA 55. Especies con mayor IVI en PMF-01

Familia	Especie	Fr	AB	DnR	DmR	IVI
Lamiaceae	<i>Tectona grandis</i>	2	0.12	18.18	14.39	32.58
Arecaceae	<i>Attalea colenda</i>	1	0.18	9.09	21.65	30.74
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	1	0.17	9.09	19.74	28.83
Lauraceae	<i>Nectandra sp.</i>	1	0.12	9.09	14.40	23.49
Malvaceae	<i>Matisia cordata</i>	1	0.07	9.09	8.77	17.86
Fabaceae	<i>Inga spectabilis</i>	1	0.05	9.09	6.03	15.12
Lamiaceae	<i>Vitex gigantea</i>	1	0.05	9.09	5.70	14.79
Rutaceae	<i>Citrus × reshni</i>	1	0.04	9.09	4.40	13.49
Rutaceae	<i>Citrus x sinensis</i>	1	0.03	9.09	3.31	12.40
Bignoniaceae	<i>Tabebuia chrysantha</i>	1	0.01	9.09	1.66	10.75
Total		11	0.84	100	100	200

Fuente: Información de campo. Junio de 2020.

Volumen Comercial y Volumen Total

El volumen comercial en el transecto es de 3.62 m³ y la especie con mayor volumen comercial es *Attalea colenda* (Arecaceae) 1,77 m³, representada con un individuo; seguida por *Tectona grandis* (Lamiaceae) con 0.46 m³, representada con dos individuos, entre otras de menor volumen. El volumen total en la parcela es de 6.40 m³, la especie de mayor volumen comercial es *Attalea colenda* (Arecaceae) con 2.41 m³. La tabla a continuación muestra las especies ordenadas descendientemente a partir de la que registra mayor volumen.

TABLA 56. Volumen de las Especies en el PMF-01

Familia	Especie	VC	VT
Arecaceae	<i>Attalea colenda</i>	1.77	2.41
Lamiaceae	<i>Tectona grandis</i>	0.46	1.04
Lauraceae	<i>Nectandra sp.</i>	0.42	0.59
Malvaceae	<i>Matisia cordata</i>	0.36	0.51
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	0.23	0.92
Lamiaceae	<i>Vitex gigantea</i>	0.17	0.27
Rutaceae	<i>Citrus × reshni</i>	0.08	0.21

Familia	Especie	VC	VT
Fabaceae	<i>Inga spectabilis</i>	0.07	0.28
Rutaceae	<i>Citrus x sinensis</i>	0.04	0.12
Bignoniaceae	<i>Tabebuia chrysantha</i>	0.02	0.05
Total		3.62	6.40

Fuente: Información de campo. Junio de 2020.

Es importante acotar que *Attalea colenda*, es la especie con mayor volumen total y comercial a pesar de estar representada con un individuo en el transecto.

Transecto 2 (PMF-02)

Estructura vertical del Bosque

El transecto se realizó en un área topográficamente plana, al borde del río Oncebí, corresponde a una plantación de Teca al borde del río. La estratificación vertical tiene un dosel de hasta 15 m y una cobertura vegetal abierta con especies como *Anacardium excelsum* (Anacardiaceae); *Tectona grandis* (Lamiaceae); *Brosimum alicastrum* (Moraceae); *Zygia longifolia* (Fabaceae).

Entre las especies de subdosel con alturas de hasta 10 m tenemos *Swartzia sp.*, *Inga oerstediana* (Fabaceae); *Tectona grandis* (Lamiaceae). El sotobosque con una cobertura vegetal abierta es representado por *Tectona grandis* (Lamiaceae).

Riqueza y Abundancia

Este Vértice de muestreo registra 5 familias, 7 especies y 23 individuos, con diámetros ≥ 10 cm de DAP. La familia con mayor abundancia es Lamiaceae con 15 individuos, seguida por Fabaceae con 3, Moraceae 3 individuos y otras de menor abundancia.

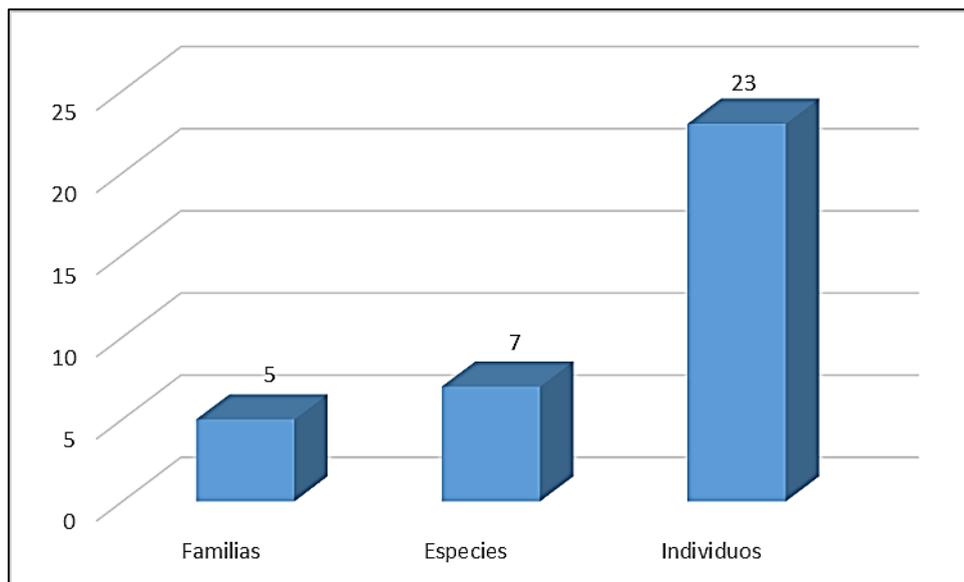


Figura 17. Riqueza registrada en PMF-02

Fuente: Información de campo. Junio de 2020.

Y las especies con mayor abundancia son: *Tectona grandis* (Lamiaceae) con 15 individuos, seguida por *Brosimum alicastrum* (Moraceae) con 3 individuos y otras de menor valor representadas en la siguiente figura.

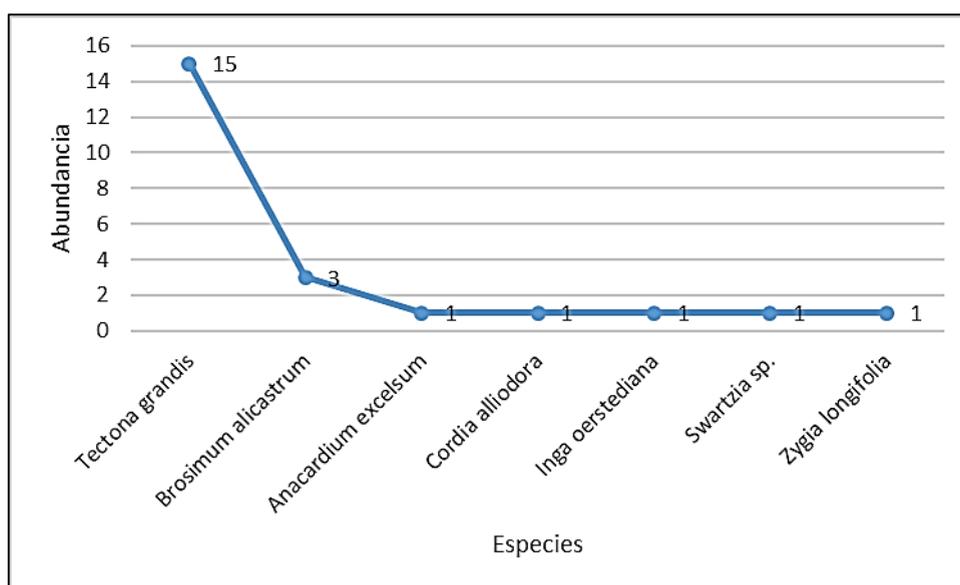


Figura 18. Curva de abundancia de especies

Fuente: Información de campo. Junio de 2020.

Diversidad

El índice de diversidad de Simpson en el transecto de una décima de hectárea es de 0,54 considerada una diversidad media, debido que tiene una dominancia con un valor de 0,45 representada principalmente por la especie *Tectona grandis* (Lamiaceae). El índice de diversidad de Shannon genera un valor de 1,23 considerada como una diversidad media, debido a la presencia de pocas especies en el muestreo.

Índice de Valor de Importancia (IVI)

El área basal (AB) de una décima de hectárea es de 0,73 m²; la especie con mayor AB es *Tectona grandis* (Lamiaceae) con 0,40 m², seguida por *Brosimum alicastrum* (Moraceae) con 0,21 m², *Anacardium excelsum* con 0,07 m². La especie de mayor valor importancia ecológica (IVI) son: *Tectona grandis* con un valor de 117,76, seguida por *Brosimum alicastrum* con 40,58 entre otras de menor valor registradas en la siguiente tabla.

TABLA 57. Especies con mayor IVI en PMB-02

Familia	Especie	Fr	AB	DnR	DmR	IVI
Lamiaceae	<i>Tectona grandis</i>	15	0.40	65.22	52.54	117.7
Moraceae	<i>Brosimum alicastrum</i>	3	0.21	13.04	27.53	40.58
Anacardiaceae	<i>Anacardium excelsum</i>	1	0.07	4.35	8.82	13.16
Fabaceae	<i>Swartzia sp.</i>	1	0.02	4.35	2.43	6.78
Fabaceae	<i>Zygia longifolia</i>	1	0.02	4.35	2.38	6.73
Cordiaceae	<i>Cordia alliodora</i>	1	0.01	4.35	1.31	5.66
Fabaceae	<i>Inga oerstediana</i>	1	0.01	4.35	1.29	5.64
Total		23	0.73	100	100	200

Fuente: Información de campo. Junio de 2020.

Volumen Comercial y Volumen Total

El volumen comercial en el transecto es 1,80 m³ y la especie con mayor volumen comercial es *Tectona grandis* (Lamiaceae) con 0,78 m³ representada por 15 individuos en el transecto, seguida de *Brosimum alicastrum* (Moraceae) con 0,64 m³, representada por 3 individuos. El volumen total en la parcela es de 5,10 m³, la especie de mayor volumen total es *Tectona grandis* (Lamiaceae) con 2,22 m³, seguida por *Brosimum alicastrum* (Moraceae) con 2 m³. La tabla a continuación muestra las especies ordenadas descendientemente en función de su volumen.

TABLA 58. Volumen de las Especies en el PMB-02

Familia	Especie	VC	VT
Lamiaceae	<i>Tectona grandis</i>	0.78	2.22
Moraceae	<i>Brosimum alicastrum</i>	0.64	2.00
Anacardiaceae	<i>Anacardium excelsum</i>	0.19	0.56
Fabaceae	<i>Zygia longifolia</i>	0.09	0.15
Cordiaceae	<i>Cordia alliodora</i>	0.04	0.05
Fabaceae	<i>Inga oerstediana</i>	0.04	0.07
Fabaceae	<i>Swartzia sp.</i>	0.03	0.05
Total		1.80	5.10

Fuente: Información de campo. Junio de 2020.

Inventario Cualitativo

Los recorridos realizados en la trayectoria entre vértice y vértice para levantar la información referente a tipo de vegetación se detallan a continuación, la foto de cada vértice se la puede visualizar en el anexo.

Vértice 1

La vegetación se compone de un cultivo de “maíz” *Zea maiz* (Poaceae), que viene desde el borde de la vía Camarón frente a la subestación Echeandía hasta el Vértice 2, en la trayectoria del cultivo de *Zea maiz* también se observó pequeñas áreas de cultivos mixtos conformados por “yuca” *Manihot esculenta* (Euphorbiaceae), “Guineo” *Musa x sapientum* (Musaceae), “Cacao” *Theobroma cacao* (Malvaceae) y “café” *Coffea arabica* (Rubiaceae).

Vértice 2

La vegetación registrada corresponde a un cultivo de “arroz” *Oryza sativa* (Poaceae) aledaña a una cerca viva con especies como “Ciruelo” *Spondias purpurea* (Anacardiaceae), “Mate” *Crescentia cujete* (Bignoniaceae).

La trayectoria desde este vértice al vértice 3, está representada por un parche de bosque secundario con individuos dispersos de *Guadua angustifolia* (Poaceae), Cultivos de “cacao” *Theobroma cacao* (Malvaceae) y “Guineo” *Musa x sapientum* (Musaceae) al igual que pastizales con individuos dispersas de *Bactris gasipaes* (Arecaceae), “laurel” *Cordia alliodora* (Cordiaceae), “teca” *Tectona grandis* (Lamiaceae), *Citrus x sinensis* (Rutaceae).

Vértice 3

La vegetación registrada corresponde a un pastizal *Axonopus scoparius* (Poaceae) con “naranjas” *Citrus x sinensis* (Rutaceae) plantadas en línea recta a manera de barreras contra

vientos, entre las especies arbustivas tenemos a *Tibouchina sp.* (Melastomataceae), *Piper spp.* (Piperaceae) y entre las herbáceas se registró *Cuphea strigulosa* (Lythraceae), *Stachytarpheta cayennensis* (Verbenaceae).

La trayectoria desde este vértice al vértice 4, está representada por áreas de pastizal con árboles dispersos de *Carapa megistocarpa* (Meliaceae); *Maclura tinctoria* (Moraceae), *Triplaris cumingiana* (Polygonaceae), “casarilla” *Cinchona officinalis*, “casarillon” *Ladenbergia cf. pavonii* (Rubiaceae); *Citrus x sinensis* (Rutaceae).

Vértice 4

Se presenta una vegetación caracterizada por un pastizal con individuos de “naranjas” *Citrus x sinensis* (Rutaceae) cercanos a una casa.

La trayectoria desde este vértice al vértice 5, está representada por áreas de pastizal con individuos arbóreos dispersos de *Maclura tinctoria* (Moraceae), *Triplaris cumingiana* (Polygonaceae), “naranjas” *Citrus x sinensis* (Rutaceae), “guarumo” *Cecropia. litoralis* (Urticaceae), también extensiones de cultivos mixtos de “Guineo” *Musa x sapientum* (Musaceae), “guaba machete” *Inga spectabilis* (Fabaceae) y *Citrus x sinensis* (Rutaceae).

Vértice 5

La vegetación característica en este vértice al norte tiene cultivos de “Guineo” *Musa x sapientum* (Musaceae); al sur un cultivo de “café” *Coffea arabica* (Rubiaceae); al este un pastizal y al oeste un pastizal con especies dispersas de *Triplaris cumingiana* (Polygonaceae), “casarilla” *Cinchona officinalis* (Rubiaceae).

La trayectoria desde este vértice al vértice 6, está representada por cultivos de, *Musa x sapientum* (Musaceae), *Coffea arabica* (Rubiaceae).

Vértice 6

La vegetación característica en este vértice al norte tiene un pastizal con especies arbóreas dispersas de *Citrus x sinensis* (Rutaceae); al sur un cultivo mixto de “Cacao” *Theobroma cacao* (Malvaceae); “Guineo” *Musa x sapientum* (Musaceae); “café” *Coffea arabica* (Rubiaceae); tanto al este como al oeste un pastizal.

La trayectoria desde este vértice al vértice 7, está representada por cultivos mixtos de *Citrus x sinensis* (Rutaceae), *Theobroma cacao* (Malvaceae), *Musa x sapientum* (Musaceae) y *Manihot esculenta* (Euphorbiaceae).

Vértice 7

La vegetación característica en este vértice al norte tiene un pastizal con especies arbóreas dispersas de *Citrus x sinensis* (Rutaceae); al sur la vía con especies arbóreas dispersas de “Guineo” *Musa x sapientum* (Musaceae); al este cultivo de “naranja” *Citrus x sinensis* (Rutaceae) y al oeste la vía y una cerca viva de *Erythrina poeppigiana* (Fabaceae).

La trayectoria desde este vértice al vértice 8, está representada principalmente por pastizales con especies dispersas de “laurel” *Cordia alliodora* (Cordiaceae), *Clavija eggersiana* (Primulaceae).

Vértice 8

La vegetación característica en este vértice al norte tiene la vía Chacarita aledaña a cultivos mixtos de *Theobroma cacao* (Malvaceae), *Musa x sapientum* (Musaceae); al sur cultivo de *Theobroma cacao* (Malvaceae); al este cultivo de *Theobroma cacao* (Malvaceae) y al oeste un cultivo mixto de *Musa x sapientum* (Musaceae) y *Citrus x sinensis* (Rutaceae).

La trayectoria desde este vértice al vértice 9, está representada principalmente por cultivos de *Citrus x sinensis* (Rutaceae), plantaciones lineales de “teca” *Tectona grandis* (Malvaceae), usadas como barrera entre cultivos.

Vértice 9

La vegetación del área es un cultivo de *Theobroma cacao* (Malvaceae). La trayectoria desde este vértice al vértice 10, está representada principalmente por cultivos mixtos de *Citrus x sinensis* (Rutaceae), *Theobroma cacao* (Malvaceae), *Musa x sapientum* (Musaceae) plantaciones lineales de “teca” *Tectona grandis* (Malvaceae), usadas como barrera entre cultivos.

Vértice 10

La vegetación del área es un cultivo mixto de *Theobroma cacao* (Malvaceae) y *Coffea arabica* (Rubiaceae).

La trayectoria desde este vértice al vértice 11, está representada principalmente por cultivos mixtos de *Musa x sapientum*, *Musa x paradisiaca* (Musaceae) y *Zea maíz* (Poaceae), seguido de un matorral con especies como *Ocotea floribunda* (Lauraceae), *Maclura tinctoria*, *Sorocea sp.* (Moraceae), *Triplaris cumingiana* (Polygonaceae).

Vértice 11

La vegetación registrada en este vértice corresponde al norte con un cultivo mixto de *Theobroma cacao* (Malvaceae), *Musa x sapientum* (Musaceae); al sur un cultivo mixto de *Citrus x sinensis* (Rutaceae), *Theobroma cacao* (Malvaceae), *Musa x paradisiaca* (Musaceae); al este y oeste cultivos mixtos de *Citrus x sinensis* (Rutaceae), *Theobroma cacao* (Malvaceae), *Musa x paradisiaca* (Musaceae).

La trayectoria desde este vértice al siguiente, tiene como vegetación representativa cultivos de *Citrus x sinensis* (Rutaceae), *Theobroma cacao* (Malvaceae), *Musa x paradisiaca* (Musaceae) con especies arbóreas dispersas de *Cecropia litoralis* (Urticaceae) entre otras.

Vértice 12

La vegetación registrada en este vértice marcada en un “moral” *Maclura tinctoria* (Moraceae) corresponde al norte con un pastizal y árboles dispersos de *Theobroma cacao* (Malvaceae), *Musa x sapientum* (Musaceae); al sur un pastizal con árboles dispersos de *Citrus x sinensis* (Rutaceae), *Theobroma cacao* (Malvaceae), *Musa x paradisiaca* (Musaceae); al este y oeste pastizal con árboles dispersos de *Citrus x sinensis* (Rutaceae), *Theobroma cacao* (Malvaceae), *Musa x paradisiaca* (Musaceae).

La trayectoria desde este vértice al siguiente, tiene como vegetación representativa cultivos de *Citrus x sinensis* (Rutaceae), *Theobroma cacao* (Malvaceae), *Musa x paradisiaca* (Musaceae) con especies dispersas de *Carludovica palmata* (Cyclanthaceae), *Turpinia occidentalis*

(Staphyleaceae), *Heliconia spp.* (Heliconiaceae), *Inga spectabilis* (Fabaceae), *Cecropia litoralis* (Urticaceae), entre otras, ya llegando al Vértice 13 se observa unos 100m de cultivo de “naranja” *Citrus x sinensis* (Rutaceae).

Vértice 13

La vegetación registrada en este vértice corresponde a un pastizal, adyacente a cultivo de *Musa x paradisiaca* (Musaceae).

La trayectoria desde este vértice al siguiente, tiene como vegetación representativa cultivos de *Musa x paradisiaca* (Musaceae) y *Theobroma cacao* (Malvaceae).

Vértice 14

La vegetación registrada en este vértice corresponde a un cultivo de “cacao” *Theobroma cacao* (Malvaceae) que colinda con el vértice 15, en la trayectoria a más de este cultivo encontramos arboles de “teca” *Tectona grandis* (Lamiaceae).

Vértice 15

La vegetación registrada en este vértice corresponde a un cultivo de “palma africana” *Elaeis guineensis* (Arecaceae), en la trayectoria al siguiente Vértice es evidente los cultivos de “cacao” *Theobroma cacao* (Malvaceae).

Vértice 16

La vegetación registrada en este vértice corresponde a un cultivo de “cacao” *Theobroma cacao* (Malvaceae).

Vértice 17

La vegetación registrada en este vértice corresponde a un cultivo de “cacao” *Theobroma cacao* (Malvaceae).

Vértice 18, 19, 20

La vegetación registrada en este vértice corresponde a un cultivo de *Theobroma cacao* (Malvaceae). En la trayectoria al siguiente Vértice es evidente los cultivos de “cacao” *Theobroma cacao* (Malvaceae) y en la trayectoria encontramos arboles de “teca” *Tectona grandis* (Lamiaceae).

Vértice 21

Corresponde al área donde se ubicará la subestación Las Naves y la vegetación está representada por un pastizal de aproximadamente 100m, con especies como *Cordia alliodora* (Cordiaceae).

5.2.2.4 Aspectos Ecológicos

Fenología

Durante este muestreo se observó floración o fructificación de aproximadamente el 20 %; entre las especies con flores tenemos *Anacardium excelsum* (Anacardiaceae); *Attalea colenda* (Arecaceae); *Tectona grandis* (Lamiaceae); entre las especies con frutos tenemos *Inga*

spectabilis (Fabaceae); *Theobroma cacao* (Malvaceae); *Musa x paradisiaca*, *Musa x sapientum* (Musaceae); *Citrus x sinensis* (Rutaceae).

Servicios ecosistémicos

Los servicios ecosistémicos son aquellos beneficios que un ecosistema aporta a la sociedad y que mejoran la salud, la economía y la calidad de vida de las personas. (CREAF, 2016) La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio los divide en 4 categorías: Servicios de provisión o abastecimiento, Servicios de regulación, Servicios de apoyo y Servicios culturales.

Estos servicios que proveen los ecosistemas influyen en la agricultura, la silvicultura, la pesca y cultivos forestales que resultan ser vinculados por todos los tipos de servicios ecosistémicos. Un ejemplo lo constituye el secuestro y almacenamiento de carbono (Servicios de regulación) donde, la conversión del uso de la tierra y el cultivo del suelo han sido una importante fuente de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) a la atmósfera. Se calcula que son responsables de aproximadamente un tercio de las emisiones de GEI. Mientras que los GEI en la ganadería ascienden a 7,1 gigatoneladas (GT) de dióxido de carbono equivalente (CO₂-eq) al año, o, dicho de otro modo, el 14,5 % del total de emisiones de GEI causadas por el hombre. Parte de las emisiones de GEI procedentes de la ganadería están asociadas al cambio directo e indirecto del uso de la tierra, que afecta a las existencias de carbono en los suelos y la vegetación y al potencial de captación de estos. Sin embargo, el secuestro de carbono por los pastizales podría coadyuvar, estimándose una cifra global en unas 0,6 gigatoneladas de CO₂-eq al año. (FAO, 2020) Sin embargo, si las prácticas agrarias y ganaderas son gestionadas de mejor forma pueden atenuar las emisiones de GEI.

Especies Endémicas y Estado de Conservación

Una vez revisado el Libro rojo de plantas Endémicas del Ecuador, la Lista Roja de la UICN (2015) y la base de datos del Convenio CITES (2015), tenemos dos especies presentes en los muestreos cualitativos, cuyo estado de conservación es detallado a continuación.

TABLA 59. Endemismo de especies y estado de conservación

Localidad	Familia	Especie	Autor	Hábito	Endemismo	UICN	CITES
PMF- 01	Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	L.	Árbol	-	Datos insuficientes (DD)	-
PMF-01, V4, V12	Fabaceae	<i>Inga spectabilis</i>	(Vahl) Willd.	Árbol	-	Preocupación menor (LC)	-
PMF- 01	Lamiaceae	<i>Vitex gigantea</i>	Kunth	Árbol	-	Preocupación menor (LC)	-
PMF- 01	Malvaceae	<i>Matisia cordata</i>	Bonpl.	Árbol	-	Preocupación menor (LC)	-
PMF- 02	Fabaceae	<i>Zygia longifolia</i>	(Humb. & Bonpl. Ex Willd.) Britton & Rose	Arbust o	-	Preocupación menor (LC)	-

Localidad	Familia	Especie	Autor	Hábito	Endemismo	UICN	CITES
V1, V5, V6, V10	Rubiaceae	<i>Coffea arabica</i>	L.	Arbusto	-	En peligro (EN)	-
V2	Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea</i>	L.	Arbusto	-	Preocupación menor (LC)	-
V2	Bignoniaceae	<i>Crescentia cujete</i>	L.	Árbol	-	Preocupación menor (LC)	-
V2, V7, V16	Cordiaceae	<i>Cordia alliodora</i>	(Ruiz & Pav.) Oken	Árbol	-	Preocupación menor (LC)	-
V3	Poaceae	<i>Axonopus scoparius</i>	(Flüggé) Kuhl.	Hierba	-	Preocupación menor (LC)	-
V3	Meliaceae	<i>Carapa megistocarpa</i>	A.H. Gentry & Dodson	Árbol	En peligro (EN)	En peligro (EN)	
V3, V4, V10, V12	Moraceae	<i>Maclura tinctoria</i>	(L.) D. Don ex Steud.	Árbol	-	Preocupación menor (LC)	-
V3, V4, V5, V10	Polygonaceae	<i>Triplaris cumingiana</i>	Fisch. & C.A. Mey.	Árbol	-	Preocupación menor (LC)	-
V7	Fabaceae	<i>Erythrina poeppigiana</i>	(Walp.) O.F. Cook	Árbol	-	Preocupación menor (LC)	-
V12	Cyclanthaceae	<i>Carludovica palmata</i>	Ruiz & Pav.	Hierba	-	Preocupación menor (LC)	-
V12	Staphyleaceae	<i>Turpinia occidentalis</i>	(Sw.) G. Don	Árbol	-	Preocupación menor (LC)	-
V15	Arecaceae	<i>Elaeis guineensis</i>	Jacq.	Árbol	-	Preocupación menor (LC)	-

Uso del Recurso Florístico

Los usos de las especies fueron ratificados e incrementados en función de dos libros “La enciclopedia de las plantas útiles del Ecuador” y “Especies forestales de los bosques secos del Ecuador”. En este contexto se genera la tabla de los usos de las especies.

TABLA 60. Uso del recurso

Especie	Uso
<i>Tectona grandis</i>	Especie introducida, cuyo tallo se usa para la construcción y ebanistería; también se siembra como cerca viva y para reforestar.
<i>Attalea colenda</i>	Especie nativa, el mesocarpo y semilla es comestible; la semilla es alimento de cerdos; las hojas se usan para techar las viviendas; el fruto se usa como purgante y también es usada en sistemas agroforestales.
<i>Citrus × reshni</i>	Especie introducida y cultivada para uso alimenticio en autoconsumo y comercialización.

Especie	Uso
<i>Citrus x sinensis</i>	Especie introducida y cultivada, el fruto es de uso alimenticio en autoconsumo y comercialización; las hojas se usan en la preparación de la colada morada; diversas partes de la planta se usa medicinalmente; la planta da sombra.
<i>Inga spectabilis</i>	Especie nativa y cultivada, el arilo es comestible; usada para fabricar carbón; el tallo se usa para construcción; la planta se usa como cerca viva y para dar sombra a cafetales y cacaoales.
<i>Mangifera indica</i>	Especie introducida y cultivada, el fruto se come crudo o en frutos; el fruto también es alimento de animales; La madera se usa para elaborar monturas de caballos, cabos de herramientas, artesanías, estacas, postes y para la construcción de viviendas; Las hojas se usan para tratar ampollas, encías inflamadas, la tosferina y las aftas; La planta sirve para dar sombra al ganado.
<i>Matisia cordata</i>	Especie nativa y cultivada, el fruto es comestible; el fruto es alimento de vertebrados, el tallo se usa para elaborar palos de fósforos; el fuste se usa en la construcción y la planta proporciona sombra.
<i>Tabebuia chrysantha</i>	Especie nativa, la madera es utilizada para ebanistería y construcciones rurales. Las hojas y flores secas son forraje para ganado vacuno y caprino. Las flores en infusión se usan como tratamiento de la hepatitis. La corteza en cocción ayuda a aliviar la osteoporosis.
<i>Vitex gigantea</i>	Especie nativa, La madera es utilizada en la construcción de muebles y casas, leña y carbón. Los frutos se consumen cocinados con panela. Los frutos consumidos crudos alivian el dolor de la garganta. Planta adecuada para sistemas agroforestales (SAFs) por la sombra que brinda y los frutos para la fauna silvestre.
<i>Brosimum alicastrum</i>	Especie nativa, El látex se usa como sustituto de la leche de vaca. La pulpa del fruto es comestible; El fruto es alimento de loros; el tallo se emplea en la construcción, para cabos y chapados; El látex se usa en el tratamiento del asma. Las semillas son usadas por las madres que tienen dificultad para amamantar a sus niños.
<i>Anacardium excelsum</i>	Especie nativa y cultivada, Las semillas tostadas y el pedúnculo y fruto son comestibles muy apreciados por su valor nutricional; De la cáscara del fruto se extraen aceites útiles para impermeabilizar, elaborar barnices y tintas indelebiles. El tallo se usa para extraer una goma que sustituye a la goma arábica. El tallo se emplea en la construcción, encofrados y en ebanistería. El fruto, por sus aceites, se usa como insecticida. El fruto sana las verrugas y úlceras
<i>Cordia alliodora</i>	La madera es utilizada en construcción, muebles, vigas, puentes, cubiertas de barcos, construcción de interiores y exteriores, contrachapados, es muy buena para la producción de pulpa de papel. En agroforestería como el componente leñoso entre los cultivos de cacao, banano y café.
<i>Zygia longifolia</i>	Especie nativa, El fruto es alimento de aves; La cáscara machacada usaban antes las mujeres como jabón para bañarse; La decocción de la raíz machacada se da a beber a los niños para que sean fuertes; El zumo de la corteza se emplea como desparasitante.
<i>Cecropia litoralis</i>	Especie nativa, cuyo fuste sirve para hacer carbón, el meristemo apical y las hojas sirven para lavar heridas infectadas.
<i>Erythrina poeppigiana</i>	Especie nativa y cultivada, la madera es utilizada para elaborar artesanías. Hojas, flores y frutos son un buen alimento para el ganado. Sirve para cercos vivos, sombra para cafetales, cortinas rompe vientos.
<i>Guadua angustifolia</i>	Especie nativa, alimento de vertebrados, usada para la construcción de viviendas y muebles, el agua en su interior se usa como diurético; El tallo se usa para tratar las infecciones; La planta se siembra como cerca viva.

Especie	Uso
<i>Spondias purpurea</i>	Especie introducida y cultivada, el fruto es comestible y alimento de vertebrados, se emplea como jabón y de la corteza se extrae un líquido que se usa para tratar afecciones de la vista. El zumo del fruto se usa para limpiar los riñones; la decocción se bebe para tratar el dolor del cuerpo. Los brotes jóvenes cocidos se usan para tratar enfermedades de la próstata.
<i>Musa x paradisiaca</i>	Especie introducida y cultivada, El fruto crudo, frito, cocido o asado es comestible. Se usa para preparar chicha, chucula, coladas, sopas; se combina con carnes y pescados. Se dice que incrementa la cantidad de leche materna en mujeres que dan de lactar. Es uno de los cultivos más importantes de la región Amazónica y la Costa. Las hojas sirven para envolver tamales, hayacas y muchines, ocasionalmente, para hacer rancho para dormir y como paraguas.
<i>Theobroma cacao</i>	Especie nativa y cultivada, principal alimento y producto para la comercialización. El arilo crudo y las semillas fritas o tostadas son comestibles. De las semillas se obtiene el cacao que se usa para elaborar chocolate, cacao en polvo y bombones; alimento de animales. El fruto se usa para preparar bebidas estimulantes. La planta se usa en SAFs.
<i>Coffea arabica</i>	Especie introducida y cultivada, El fruto es comestible y se usa para preparar jugos. Las semillas son comestibles, tostadas y molidas se usan para preparar una bebida caliente tónica. Las semillas se usan para aromatizar la comida. Las hojas se usan para limpiar el “mal aire”
<i>Cuphea strigulosa</i>	Especie nativa, La flor, en infusión junto con la de la flor de amapola, se bebe para tratar el exceso de flujo sanguíneo en el período menstrual. Las hojas y el tallo, en infusión, se usan para el estreñimiento. Se usa para tratar inflamaciones e hinchazones.
<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	Especie nativa, se usa como forraje de animales. La planta entera y especialmente el tallo sirven como escoba. El zumo de las hojas se usa para tratar afecciones de la piel y heridas. Se realizan gárgaras con el zumo del tallo y las hojas para tratar afecciones de la garganta. La flor, en infusión con limón y aguardiente, se utiliza para tratar la gripe. La planta, macerada y diluida en agua, trata la fiebre en las gallinas. La raíz, macerada con jugo de limón y agua, es eficaz para tratar el escorbuto. Las hojas y raíces, maceradas y disueltas en agua, se usan para bajar la fiebre.
<i>Elaeis guineensis</i>	Especie introducida y cultivada, el pericarpo se usa para extraer aceite para la fabricación de margarina. El residuo que queda después de extraer el aceite es un valioso alimento del ganado. Del pericarpo se extrae aceite usado en la fabricación de velas.
<i>Carludovica palmata</i>	Especie nativa y cultivada, El palmito es comestible, se lo consume crudo y preparado con pescado. Del pecíolo de las hojas se extrae fibra para elaborar sogas, esteras, abanicos, juguetes, zapatos, escobas, matamoscas, paraguas, canastas, shikras y los “sombrosos de Panamá”
<i>Triplaris cumingiana</i>	Especie nativa y cultivada, para construcción de viviendas, leña, parquet, carbón, aglomerados y en mueblería. Ornamental por la arquitectura de la planta, belleza y combinación de sus flores. Sombra para el café y cacao, protección de cuencas hidrográficas.
<i>Maclura tinctoria</i>	Especie nativa y cultivada, La madera se utiliza en ebanistería, para fabricar parquet, cercas, construcción y leña. Las partes maderables producen maclurina, que es un colorante amarillo que se utiliza para teñir fibras textiles. La corteza verde o seca y el exudado lechoso del árbol tienen propiedades medicinales para dolor de huesos, dolor de muelas, también es diurético. Los frutos son comestibles para humanos y animales. En el bosque facilita sombra para el ganado, debido a su follaje. El látex se usa para fabricar caucho y para impermeabilizar botes.

Especie	Uso
<i>Cinchona officinalis</i>	Especie nativa y cultivada, La corteza se usa para preparar licores. La corteza macerada se usa para teñir el cuero. La corteza raspada se usa para tratar granos de la piel; con agua hervida, es efectiva para bajar la fiebre. La corteza se usa para extraer la quinina para tratar el paludismo, sin embargo, las concentraciones son bajas. La corteza, en infusión, se usa para tratar la artritis. La planta, en infusión, es usada para tratar el paludismo.

5.2.2.5 Conclusiones

Echeandía y Las Naves han reemplazado completamente los bosques nativos por cultivos de “cacao” *Theobroma cacao* (Malvaceae), “plátano” *Musa x paradisiaca*, “guineo” *Musa x sapientum* (Musaceae); “naranja” *Citrus x sinensis* (Rutaceae); “café” *Coffea arabica* (Rubiaceae) y pastizales; también existen escasos remanentes de bosque secundario. Para determinar el tipo de vegetación existente en el área a intervenir se establecieron dos transectos (Puntos cuantitativos) que suman una superficie muestreada de 2000 m² (0.2 Ha), donde se registró un total de 10 familias, 15 especies y 34 individuos con un área basal de 1.57 m², un volumen comercial de 5.42 m³ y un volumen total de 11.50 m³. Los índices de Diversidad tanto de Simpson como de Shannon a pesar de evaluar diferentes parámetros, generan valores equivalentes a diversidad media.

El primer transecto de 100 x 10 m, localizado en la trayectoria de la línea de subtransmisión, en un cultivo mixto con especies arbóreas dispersas, registro 8 familias 10 especies y 11 individuos con un área basal de 0.84 m², un volumen comercial de 3.62 m³ y un volumen total de 6.40 m³. Mientras que el segundo transecto de 50 x 20 m, localizado al margen del río Oncebí, caracterizado por la plantación lineal de *Tectona grandis* con especies de crecimiento natural, registro 5 familias 7 especies y 23 individuos con un área basal de 0.73 m², un volumen comercial de 1.80 m³ y un volumen total de 5.10 m³.

Los muestreos cualitativos que tienen que ver con los vértices y la trayectoria entre cada uno de ellos genera un total de 34 especies englobadas en 25 familias, estas especies son tomadas en cuenta por estar en la trayectoria de la línea de transmisión.

Realizada la revisión del Libro Rojo de Plantas Endémicas del Ecuador, la Lista Roja de la UICN (2017) y la base de datos del Convenio CITES (2015) para muestreos cuantitativos y cualitativos, se registra 14 especies (*Axonopus scoparius*, *Carludovica palmata*, *Cordia alliodora*, *Crescentia cujete*, *Elaeis guineensis*, *Erythrina poeppigiana*, *Inga spectabilis*, *Maclura tinctoria*, *Matisia cordata*, *Spondias purpurea*, *Triplaris cumingiana*, *Turpinia occidentalis*, *Vitex gigantea*, *Zygia longifolia*) catalogadas en Preocupación Menor (LC), 2 especies (*Carapa megistocarpa*, *Coffea arabica*) catalogadas en Peligro (EN), 1 especie (*Mangifera indica*) catalogada con Datos insuficientes (DD).

5.2.3 Metodología Fauna Terrestre

5.2.3.1 Ornitofauna (aves)

Fase de campo

Para determinar la diversidad de avifauna silvestre que se mantiene en el área de influencia de la línea de subtransmisión, se aplicaron metodologías recomendadas en las Evaluaciones Ecológicas Rápidas (Sobrevila y Bath, 1992). Para los registros de aves se utilizaron técnicas de observación directa, grabaciones y registros por capturas, técnicas que permiten inferir la riqueza de especies y evaluar de forma rápida y confiable la diversidad del área y asociar ésta con los parámetros de sensibilidad ecológica de la zona para así poder desarrollar actividades para el manejo adecuado del área.

La técnica de observación directa consistió en realizar recorridos a lo largo de la vía principal, senderos existentes dentro de los cultivos y bordes de vegetación, y registrar la presencia de individuos de aves, perchando, volando, alimentándose y además de nidos en la vegetación del sitio, o alguna otra evidencia de la presencia de éstos. Adicionalmente se realizaron entrevistas a la gente local para conocer sobre la presencia y uso de las especies.

Para los registros mediante captura en el sitio de muestreo se instalaron cuatro redes de neblina de diferente longitud (6,9 a 12 m) y con un tamaño de ojo de 18 mm, ubicados en sitios estratégicos una a continuación de la otra formando una hilera, cuando la topografía lo permitió, tratando de ocupar el mayor número de hábitats, cubriendo aproximadamente una longitud de 60 m.

Las redes permanecieron abiertas desde las 06:00 hasta las 10:00 y de 16:00 hasta las 18:00 horas siendo visitadas cada media hora. Las especies capturadas fueron identificadas en el campo, fotografiadas e inmediatamente liberadas en el mismo sitio de captura, se marcaron los individuos capturados cortando la punta de una de las plumas timoneras, con la finalidad de no contabilizar al mismo individuo en las recapturas.

Fase de Gabinete

Para la identificación de aves se utilizaron las guías fotográficas de Dunning, J. (1982); Robert S: Ridgely and Paul Greenfield (2001) y Steven. Hilty and William L. Brown. (1986).

El gremio alimenticio (dieta alimenticia) de las especies fue establecido mediante categorías, de acuerdo a datos de campo e información bibliográfica.

Para el tema de la abundancia relativa de todos los puntos de muestreo, la información fue analizada desde el punto de vista de la riqueza y la abundancia. Para determinar la abundancia relativa se asignaron categorías de abundancia (Moore, 1989): Rara = 1 individuo; Poco común = 2 a 7 individuos y Común = 8 a 12 individuos, Abundante 13 individuos o más.

De acuerdo a Stotz (1996), algunas especies de aves son considerablemente más vulnerables a perturbaciones humanas que otras. Stotz asignó variables cualitativas basadas en observaciones y en notas de campo no publicadas. Especies altamente vulnerables a

perturbaciones humanas son buenas indicadores de la salud del medio ambiente. Las variables usadas para el presente análisis fueron: alta, media y baja.

Especies altamente sensibles (A): Son aquellas que se encuentran en bosques en buen estado de conservación, que no pueden soportar alteraciones en su ambiente a causa de actividades antropogénicas, la mayoría de estas especies no pueden vivir en hábitats alterados (pastos), tienden a desaparecer de sus hábitats migrando a sitios más estables.

Especies medianamente sensibles (M): Son aquellas que a pesar de que pueden encontrarse en áreas de bosque bien conservados, también son registradas en áreas poco alteradas, bordes de bosque y que, siendo sensibles a las actividades o cambios en su ecosistema, pueden soportar un cierto grado de afectación dentro de su hábitat, como por ejemplo una tala selectiva del bosque, se mantienen en el hábitat con un cierto límite de tolerancia.

Especies de baja sensibilidad (B): Son aquellas especies colonizadoras que si pueden soportar cambios y alteraciones en su ambiente y que se han adaptado a las actividades antropogénicas.

Las aves son indicadores de determinadas condiciones ecológicas, se conoce mucho sobre su comportamiento frente a las actividades antrópicas y hábitats, ya que presentan adaptaciones y formas de vida bien determinadas.

Para determinar las preferencias alimenticias de las aves registradas en el área de estudio se han establecido ciertas categorías de acuerdo a la dieta que presentan, estos fueron determinados con la ayuda de información bibliográfica, estas categorías son las siguientes: frugívoros y/o semilleros (fs); insectívoros (i); carroñeros (k); carnívoras (c); peces/invertebrados (p); aves que combinan su dieta con insectos y/o frutas (i-f), aves que combinan su alimento con insectos y néctar (n).

Endemismo. - En cuanto al endemismo, el número de especies de aves distribuidas únicamente en el Ecuador es relativamente bajo. Ridgely y Greenfield (2001) registraron la existencia de 14 especies endémicas del Ecuador continental, mientras que Canaday (2000) reportó la presencia de 38 especies endémicas del archipiélago de Galápagos. Sin embargo, Ridgely, et al. (1998) identificaron 197 especies de aves que están distribuidas exclusivamente en Colombia, Ecuador y Perú, a las que denominaron “endémicas compartidas”. Es importante anotar que la región tumbesina, localizada en el sur occidente del Ecuador y en el noroccidente de Perú, es particularmente prioritaria puesto que contiene 55 especies con rangos de distribución menores a 50.000 km² (Best y Kessler, 1995). Granizo, et al. (2002).

Relativamente pocas aves son verdaderamente endémicas para Ecuador, en parte debido a su reducido tamaño, así como a su posición geográfica con relación a los países vecinos. Por esta razón, se ha incluido dentro de la definición de endémica a cualquier especie que tiene rango restringido compartido sólo con los países vecinos: Colombia y Perú (Ridgely, et al., 1998).

Las especies amenazadas fueron analizadas de acuerdo a la “Lista de Aves en Peligro de Extinción en el Ecuador” (Granizo, et al., 2002).

En el Ecuador existen 250 especies que se encuentran bajo algún riesgo para su supervivencia (Granizo, et al., 2002). Las categorías analizadas son las siguientes:

VULNERABLE (VU)

“Una especie es Vulnerable cuando no está En Peligro Crítico o En Peligro, pero la mejor evidencia indica que enfrenta un alto riesgo de extinción en estado silvestre en el futuro inmediato, como queda definido por cualquiera de los criterios (desde A hasta E).

EN PELIGRO

Una especie está En peligro cuando no está en Peligro Crítico, pero la mejor evidencia disponible indica que enfrenta un muy alto riesgo de extinción en estado silvestre en el futuro inmediato, como queda definido por cualquiera de los criterios (desde A hasta E).

En peligro crítico

Una especie está en Peligro Crítico cuando la mejor evidencia disponible indica que enfrenta un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre en el futuro inmediato, como queda definido por cualquiera de los criterios (desde A hasta E).

Preocupación menor

Una especie es de Preocupación Menor cuando ha sido evaluada con los criterios, pero no califica con En Peligro Crítico, Peligro, Vulnerable o Casi Amenazada. En esta categoría se incluyen los taxa abundantes y de amplia distribución. Por tratarse de especies comunes o bien representadas, se ha preferido no incluirlas en el presente Libro Rojo.” (Granizo, et al., 2002).

5.2.3.1.1 Sitios de Muestreo

TABLA 61. Puntos de muestreo de Ornitofauna

Código	Fecha	Coordenadas		Altitud (msnm)	Hábitat	Método	Extensión /Unidad Muestreal	Tipo de muestreo
		Inicio	Fin					
PMA-1	09/07/2020	0688586 9853524	0688598 9853532	664	Parche de bosque, cultivo	Redes de neblina	50 m	Cuantitativo
PMA-2	10/07/2020	0691269 9845858	0690633 9846231	668	Parche de bosque, cultivo	Observación, Vocalizaciones	500 m	Cuantitativo

Fuente: Información de Campo, julio, 2020

5.2.3.1.2 Esfuerzo de Muestreo de Ornitofauna

La siguiente tabla indica el esfuerzo de muestreo realizado para ornitofauna.

TABLA 62. *Esfuerzo de muestreo para la ornitofauna*

METODOLOGÍA	HORAS/DÍA	HORAS/TOTAL
Capturas con redes	4 horas/día - 5 redes: 20 horas/día	60 horas/5 redes/3 días
Recorridos de observación	6 horas/día	18 horas/3 días

Fuente: Información de Campo, julio, 2020

5.2.3.2 Mastofauna

La metodología en la que se apoyó para el diagnóstico se basa en las Evaluaciones Ecológicas Rápidas (EER) de Sayre et al. (2002), la cual consiste en la aplicación de técnicas de muestreo acorde a la época de estudio que, en breves períodos de tiempo, proporciona información cualitativa y cuantitativa suficiente para determinar el estado de conservación de la fauna local.

Para el sitio de muestreo se estableció un transecto que recorre las formaciones vegetales que dominan el área de estudio dentro de los predios y fue evaluado durante dos días y dos noches. Para el estudio de los medianos y grandes mamíferos se efectuaron recorridos en el transecto entre las 06h00 y 10h00 y 16h00 y 21h00 a una velocidad aproximada de 1 km/hora. Las técnicas en las que se apoya la evaluación son la observación directa, búsqueda de pisadas, madrigueras, heces, vocalizaciones, comederos y otros rastros o evidencias que indique la presencia de mamíferos. De los animales registrados se registró la identidad de la especie, número de individuos, localización y tipo de registro. Además, para complementar información acerca de la fauna existente en cada localidad y uso del recurso, se realizaron entrevistas informales a los propietarios y pobladores utilizando ilustraciones y fotografías.

También se realizaron recorridos al azar entre las 12h00 y las 14h00 fuera de los transectos tratando de abarcar la mayor cantidad de ambientes existentes. En cada sitio de estudio se obtuvo un total de 20 horas de muestreo.

Para la captura de micro mamíferos voladores se colocaron cuatro redes de neblina de 12 m, repartidas en el interior de los predios. Durante dos noches, las redes fueron abiertas y revisadas entre las 18h00 y 21h00, con un esfuerzo de muestreo de 20 horas/red. Los especímenes capturados una vez identificados y registrados, fueron liberados.

Para dar una idea del gremio alimenticio de los mamíferos del área, se clasificó a las especies en categorías de acuerdo a su dieta, la cual, en parte, fue estudiada en el trabajo de campo, complementándose la información con datos bibliográficos (Emmons y Feer, 1997; Albuja, 1999).

Para el análisis del grado de diversidad a partir de los datos de campo, se empleó el índice de diversidad de Shannon.

Para determinar la categoría de amenaza de las especies, se utilizó el Libro Rojo de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales, IUCN, (Hilton-Taylor, 2000), el cual incluye dentro de las especies amenazadas las siguientes categorías:

En Peligro Crítico (CR), aquellas especies que enfrentan un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre en un futuro inmediato; En Peligro (EN), aquellas especies que tienen un muy alto riesgo de extinción en un futuro inmediato en vida silvestre; Vulnerables (VU), aquellas especies que tienen un alto riesgo de extinción en un futuro inmediato en vida silvestre. También se hace mención a la categoría Casi Amenazada (NT), la cual involucra a especies que pueden calificar como en alguna categoría de amenaza en un futuro próximo.

También se involucran los criterios de evaluación propuestos por CITES (Convention International Trade in Endangered Species, 2005), que clasifica a las especies en tres apéndices: Apéndice I, especies en peligro de extinción. Apéndice II, especies que no se hallan en peligro, pero pueden estarlo si no se toman medidas adecuadas y Apéndice III, especies de comercio permitido. Dentro de la información obtenida en el trabajo de campo únicamente se toman en cuenta los dos primeros criterios, los cuales tienen relación con los criterios de evaluación de especies amenazadas. Además, se cataloga a las especies de acuerdo a las categorías propuestas para el Ecuador por Albuja (2002) y Tirira (2011).

Para determinar el grado de abundancia se categorizó a las especies de mamíferos en tres clases, dependiendo del número de individuos registrados, a saber: Rara, 1 individuo; Poco común, 2-6 individuos; Común, 6 o más individuos.

5.2.3.2.1 Sitios de Muestreo

TABLA 63. Puntos de muestreo de Mastofauna

Código	Fecha	Coordenadas		Altitud (msnm)	Hábitat	Método	Extensión /Unidad Muestreal	Tipo de muestreo
		Inicio	Fin					
PMM-1	09/07/2020	0688586 9853524	0688598 9853532	664	Parche de bosque, cultivo	Redes de neblina	50 m	Cuantitativo
PMM-2	10/07/2020	0688589 9853526	0688599 9853536	668	Parche de bosque, cultivo	Trampas Tomahawk	50 m	Cuantitativo
PMM-3	11/07/2020	0688586 9853524	0688598 9853532	664	Parche de bosque, cultivo	Observación, huellas, nidos	10 m	Cualitativo

Fuente: Información de Campo, julio, 2020

5.2.3.2 Esfuerzo de Muestreo de Mastofauna

TABLA 64. *Esfuerzo de muestreo para la mastofauna*

METODOLOGÍA	HORAS/DÍA	HORAS/TOTAL
Capturas con redes	4 horas/día - 5 redes: 20 horas/día	60 horas/5 redes/3 días
Recorridos de observación	6 horas/día	18 horas/3 días

Fuente: Información de Campo, julio, 2020

5.2.3.3 Herpetofauna

Para el monitoreo de anfibios y reptiles, se utilizó principalmente criterios establecidos por Heyer et al (1994), Lips et al (2001) y Angulo et al (2006), los mismos que sugieren manejar procesos tales como:

Relevamiento por encuentros visuales (REV). - Búsqueda limitada por unidad de tiempo de esfuerzo (que brinda un cierto número de especies colectadas u observadas por persona-hora). Para su empleo se debe estandarizar el esfuerzo de colecta dentro de los diversos tipos de hábitats; así se pueden expresar tanto los datos de abundancia individual de especies como el número de animales vistos por unidad (distancia o superficie) de hábitat por hora.

Muestreo por transectos de banda estrecha o de banda fija. - Mediante este procedimiento se realizan recorridos a lo largo de una línea (por lo general recta) predeterminada, efectuados a una velocidad constante y durante los cuales se intenta detectar la presencia de individuos (o grupos) de anfibios.

Transectos de bandas auditivas. - Se fundamenta en las vocalizaciones emitidas por los machos adultos durante la época reproductiva, las cuales son específicas para cada especie. Esta técnica consiste en contar los machos que cantan a lo largo de un transecto de una longitud predeterminada, para este caso se recorrió de 50 a 200 metros de longitud y cuyo ancho varía de acuerdo con la distancia de detección del canto de la especie focal; es decir, la distancia máxima a la cual el animal puede ser escuchado por el observador.

Caminatas o recorridos libres. - Es el método más eficiente para obtener el mayor número de especies en el menor tiempo. Consiste en realizar caminatas ya sea durante el día o también en la noche, en busca de anfibios y reptiles, pero sin que existan mayores reglas para la búsqueda.

El número de especies fue establecido mediante la riqueza específica (S) que es la forma más sencilla de medir la biodiversidad, ya que se basa únicamente en el número de especies presentes, sin tomar en cuenta el valor de importancia de las mismas.

Para determinar el endemismo de las especies se tomó en cuenta la distribución geográfica de las mismas, provista por la UICN (2018), en la que se muestra que puede haber dos tipos

de endemismo: especies distribuidas únicamente en el Ecuador y las cuales están distribuidas entre Ecuador con otros países, es decir “endémicas compartidas”.

Para determinar la categoría de amenaza de los anfibios y reptiles, se utilizó los criterios establecidos por La Lista Roja de Anfibios del Ecuador (Ron et al, 2018), la Lista Roja de Reptiles del Ecuador (Carrillo et al, 2005), siendo las categorías empleadas: En Peligro Crítico (CR), En Peligro (EN), Vulnerable (VU), Casi Amenazada (NT), Datos Insuficientes (DD), Preocupación menor (LC) y No Evaluada (NE). También se utilizó los criterios establecidos por la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres CITES (2018).

Lo largo de la ruta de la línea se efectuó muestreos cualitativos mediante caminatas en senderos de 100 x 1 m de ancho durante dos horas en la mañana y dos horas en la tarde.

Los invertebrados observados fueron registrados y de ser posible fotografiados para identificarlos en el laboratorio.

5.2.3.3.1 Sitios de Muestreo

TABLA 65. Puntos de Muestreo de Herpetofauna

Código	Fecha	Coordenadas		Altitud (msnm)	Hábitat	Método	Extensión /Unidad Muestreal	Tipo de muestreo
		Inicio	Fin					
PMH-1	09/07/2020	0688586 9853524	0688598 9853532	664	Parche de bosque, cultivo	Transecto registros	50 m	Cuantitativo

Fuente: Información de Campo, julio, 2020

5.2.3.3.2 Esfuerzo de Muestreo de Herpetofauna

TABLA 66. Esfuerzo de Muestreo de Herpetofauna

METODOLOGÍA	HORAS/DÍA	HORAS/TOTAL
Capturas en transectos	4 horas/día/3 días	12 horas
Recorridos de observación	6 horas/3 día	18 horas

Fuente: Información de Campo, julio, 2020

5.2.3.4 Entomofauna

Fase de campo

Para el muestreo cuantitativo se realizaron transectos donde se realizaron censos mediante sábanas de golpeteo y avistamientos en microhábitats para así registrar a las especies de invertebrados terrestres.

Esta técnica consiste en colocar las sabanas debajo de la bóveda vegetal de los árboles, y arbustos con la ayuda de piolas que sostendrán la sabana de tal forma que se encuentre suspendida del suelo, seguidamente se procede a agitar o golpear las ramas de los arboles con el fin de que las especies de insectos que se hallen presentes, caigan a la sabana que se encuentra bajo ella y puedan ser capturadas para su posterior registro, esta acción se la realiza en un numero de tres repeticiones en cada estación de muestreo obteniendo un total de 30 repeticiones al recorrer el transecto lineal de 100 metros; cada estación de muestreo dentro del transecto lineal se hallan separadas cada 10 metros obteniendo un total de 10 estaciones.

Cabe recalcar que los especímenes de insectos colectados fueron fotografiados, identificados insitu y liberadas en su medio con el fin de evitar su sacrificio.

Fase de laboratorio

En el laboratorio se identificaron las fotografías de los invertebrados registrados y mediante el uso de bibliografía específica se los identificó hasta el nivel taxonómico más bajo posible.

Se aplicaron índices estadísticos que proporcionan información sobre los puntos de muestreo. Se analizó la diversidad, abundancia, riqueza y acumulación de especies mediante el programa estadístico Biodiversity y el Paquete Microsoft Excel 2010.

Riqueza

Es el número total de especies censadas en un transecto o localidad. Esta información básica y elemental es el mejor descriptor de la diversidad local (Moreno, 2001).

Abundancia

Es el número total de individuos de una especie o de una muestra. La Abundancia Relativa o (Pi) es la proporción que tiene una especie en una muestra y calculada dividiendo el número de individuos de la especie pi para el valor total de individuos registrados en la muestra.

Es la representación de los valores P_i , es decir de las proporciones de las especies censadas en una localidad para lo cual se puede usar el programa Excel.

Estructura de la Población

La estructura de la población en cada área de monitoreo clasifica a las especies en cuatro categorías, de acuerdo con el EPA, 1989, cuyas categorías son aplicables a invertebrados terrestres.

- Especies raras si se registran de 1 a 3 individuos
- Especies comunes de 4 a 9 individuos
- Especies abundantes de 10 a 49 individuos
- Especies dominantes de 50 individuos en adelante.

Índice de Diversidad de Shannon

Este índice asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra de la comunidad muestreada (Magurran, 1988).

El valor del índice adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y del logaritmo natural de S , cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (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.

Este índice se calcula en base a la fórmula:

$$H' = -\sum [p_i \cdot \ln p_i]$$

Donde:

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

\sum = Sumatoria

p_i = proporción de la muestra (n_i/n)

\ln = logaritmo natural

Interpretación de valores de índice de Shannon

Valores	Interpretación
0,1-1,5	Diversidad baja
1,6-3,0	Diversidad media
3,1-4,5	Diversidad alta

5.2.3.4.1 Sitio de Muestreo

TABLA 67. Puntos de Muestreo de Entomofauna

Código	Fecha	Coordenadas		Altitud (msnm)	Hábitat	Método	Extensión /Unidad Muestreal	Tipo de muestreo
		Inicio	Fin					
PME	09/07/2020	0688586 9853524	0688598 9853532	664	Cultivos mixtos	Transecto registros	50 m	Cuantitativo

5.2.3.4.2 Esfuerzo de Muestreo

TABLA 68. *Esfuerzo de Muestreo de Entomofauna*

METODOLOGÍA	HORAS/DÍA	HORAS/TOTAL
Golpeteo	6 horas/día/1 día	6 horas
Recorridos de observación	2 horas/1 día	2 horas

Fuente: Información de Campo, julio, 2020

5.2.4 Metodología de Fauna Acuática

5.2.4.1 Macroinvertebrados

Fase de campo

El trabajo de campo se lo llevó a cabo el 09 de julio del 2020; para el presente muestreo se tomó en cuenta el cuerpo de agua denominado Río Oncebí (PMB-1). El muestreo se lo realizó mediante la metodología establecida anteriormente Red Surber, está se encuentra conformada por un marco abatible de 1/9 de m² que sostiene una red de 300 micrones de luz de entramado, a través de la cual se deja fluir la corriente de agua, quedando depositados en su superficie los organismos a ser estudiados. Dicho marco se depositó en el sustrato del cuerpo de agua a contracorriente, de tal manera que la red reciba los especímenes en su fondo al agitar el sustrato acuático por un minuto dentro de los límites del cuadro. Este procedimiento se aplicó en cada sitio de muestreo por 10 ocasiones para obtener una muestra de 1 m² de sustrato, y procurando abarcar los principales hábitats en los que se desarrollan los organismos acuáticos. Esta metodología, al proporcionar datos cuantitativos permite ponderar los resultados de riqueza y abundancia por área. El contenido obtenido se colocó en una bandeja de loza blanca para realizar su respectiva limpieza; se separó a los macroinvertebrados de los otros animales con la ayuda de pinzas entomológicas. Los especímenes se colocaron en frascos plásticos previamente etiquetados con alcohol al 75% para su posterior traslado e identificación; al momento de tomar las muestras del cuerpo de agua se registró información referente a: coordenadas geográficas, fecha, fase estacional, hábitat, descripción del cuerpo de agua, entre otros datos.

Fase de laboratorio

Para la identificación de los macroinvertebrados acuáticos, se utilizaron los siguientes equipos y materiales: estereomicroscopio marca *Snell de* magnificación 3X – 10X, cajas Petri y pinzas entomológicas. Para analizar la muestra obtenida del cuerpo de agua, se identificó a los individuos por phylum, clase, orden, familia, género y morfoespecie, con la ayuda de guías fotográficas y claves dicotómicas pertenecientes a: (Roldán, 1988); (Carrera & Fierro, 2001); (Domínguez & Fernández, 2009); (Merritt & Cummins, 1996). Posteriormente, la muestra fue etiquetada y preservada para su depósito en una Institución acreditada ante la Autoridad Ambiental. Los datos obtenidos permitieron realizar un análisis cuantitativo del punto de muestreo.

Análisis de datos

Riqueza

Número total de morfoespecies registradas, considera que si: $S > 26$ = sitio no impactado, 19-26 = levemente impactado, 11-18 = moderadamente impactado y < 11 = severamente impactado. (Bode, 1988).

Abundancia Total

Número de individuos registrados de una especie, también suele manejarse el término para enunciar el número total de individuos de todas las morfoespecies en un sitio (Villareal, 2004).

Abundancia Relativa

Abundancia y distribución de individuos entre los tipos o morfoespecies. Dos comunidades pueden tener la misma cantidad de morfoespecies, pero ser muy distintas en términos de la abundancia relativa o dominancia de cada especie. Suele ser normal el caso que la mayoría de morfoespecies son raras (tengan pocos individuos), mientras que un moderado número sea de comunes, y muy pocas morfoespecies sean verdaderamente abundantes (<http://tarwi.lamolina.edu.pe>, 2008).

La abundancia relativa, también conocida como P_i se calcula así:

$$P_i = n_i / N;$$

Dónde:

n_i = número de individuos de una especie.

N = número total de individuos en el sitio, considerando todas las especies.

Esta escala señala como morfoespecies raras (R) a aquellas que presentan de uno a tres individuos; morfoespecies comunes (Co), a aquellas que presentan de cuatro a nueve individuos; seguidas de las morfoespecies que registran de 10 a 49 individuos, que son consideradas como abundantes (A); y, finalmente a las morfoespecies que superan a los 50 individuos se las catalogan como (Do) dominantes (Barbour, Gerritsen, Snyder, & Stribling, 1999).

Diversidad

Riqueza de morfoespecies de una comunidad particular a la que consideramos homogénea (Moreno, 2001).

Índice de Diversidad de Shannon

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

Donde p_i es la proporción con que cada especie aporta al total de individuos. Los valores de H' van de 0,0 a 5,0, como se observa en la siguiente tabla:

Índice de Shannon

Rango	Diversidad
Entre 0,0-1,5	Baja diversidad

Rango	Diversidad
Entre 1,6-3,0	Mediana diversidad
Entre 3,1-5	Alta diversidad

Fuente Magurran

Para determinar la calidad del hábitat, también puede considerarse estos valores de H' . La tabla siguiente, ilustra la calidad de hábitat de acuerdo al rango que alcanza este índice:

Calidad de hábitat en Función de los Valores de H'

Rango	Afectación
< a 1,0	Ambientes alterados
Entre 1,0-3,0	Moderadamente alterados
Entre 3,0-5,0	Ambientes no alterados

Fuente: Roldán 1998

Riqueza de Familias

Número total de familias registradas (Villareal, y otros, 2004).

Índice de Equitatividad (J)

Expresa el grado de realización de una comunidad, comparando su diversidad real de con la diversidad máxima posible. Su fórmula es $J = H/H_{max}$; donde H es la diversidad calculada según el índice de Shannon, y H_{max} es la diversidad máxima posible (obtenida a través del logaritmo natural de S). El valor de J es máximo cuando es igual a 1 ($J=1$) (Villareal, y otros, 2004).

Índices Ecológicos

Índice BMWP/Col

Es un método simple de puntaje para todos los grupos de macroinvertebrados identificados hasta nivel de familia y que requiere solo datos cualitativos (presencia/ausencia). Para determinar la calidad del agua se utilizó el Índice BMWP/Col (Biological Monitoring Working Party para Colombia), el cual da valores de 1 a 10 a los macroinvertebrados identificados a nivel de familia. Las familias que no toleran la pérdida de la calidad de agua tienen puntajes altos, mientras que familias que toleran la pérdida de calidad tienen puntajes bajos (Roldán, 1999).

La suma total de los puntajes de todas las familias encontradas en un sitio proporciona el valor de la calidad del agua. BMWP/Col es una variación de este índice aplicado a la fauna macrobentónica de Antioquia-Colombia (Roldán, 1999).

Puntajes de las familias de macroinvertebrados acuáticos para el índice BMWP/Col.

Familias	Puntaje
Anomalopsychidae – Atriplectididae – Blepharoceridae – Calamoceratidae – Ptilodactylidae – Chordodidae – Gomphidae – Hydridae – Lampyridae – Lymnessiidae – Odontoceridae – Oligoneuriidae – Perlidae – Polythoridae – Psephenidae	10
Ampullariidae – Dytiscidae – Ephemeridae – Euthyplociidae – Gyrinidae – Hydraenidae – Hydrobiosidae – Leptophlebiidae – Philopotamidae – Polycentropodidae – Polymitarcyidae – Xiphocentronidae	9

Familias	Puntaje
Gerridae – Hebridae – Helicopsychidae – Hydrobiidae – Leptoceridae – Lestidae – Palaemonidae – Pleidae – Pseudothelpusidae – Saldidae – Simuliidae – Veliidae – Trichodactylidae	8
Baetidae – Caenidae – Calopterygidae – Coenagrionidae – Corixidae – Dixidae – Dryopidae – Glossosomatidae – Hyalellidae – Hydroptilidae – Hydropsychidae – Leptohephidae – Naucoridae – Notonectidae – Planariidae – Psychodidae – Scirtidae	7
Aeshnidae – Ancyliidae – Corydalidae – Elmidae – Libellulidae – Limnichidae – Lutrochidae – Megapodagrionidae – Sialidae – Staphylinidae	6
Belastomatidae – Gelastocoridae – Mesoveliidae – Nepidae – Planorbidae – Pyralidae – Tabanidae – Thiaridae	5
Chrysomelidae – Stratiomyidae – Haliplidae – Empididae – Dolichopodidae – Sphaeriidae – Lymnaeidae – Hydrometridae – Curculionidae – Noteridae	4
Ceratopogonidae – Glossiphoniidae – Cyclobdellidae – Hydrophilidae – Physidae – Tipulidae	3
Culicidae – Chironomidae – Muscidae – Sciomyzidae – Syrphidae	2
Tubificidae	1

Fuente: Roldán, 2003

Crterios de Calidad Biolgica del agua para el ndice BMWP/Col.

Clase	Calidad	BMWP/Col	Significado	Color
I	Buena	>150, 101-120	Aguas muy limpias a limpias	AZUL
II	Aceptable	61-100	Aguas ligeramente contaminadas	VERDE
III	Dudosa	36-60	Aguas moderadamente contaminadas	AMARILLO
IV	Crítica	16-35	Aguas muy contaminadas	NARANJA
V	Muy crítica	<15	Aguas fuertemente contaminadas	ROJO

Fuente: Roldán, 2003

Índice EPT (*Ephemeroptera*, *Plecoptera*, *Trichoptera*)

Este análisis se hace mediante el uso de tres grupos de macroinvertebrados que son indicadores de la calidad del agua porque son más sensibles a los contaminantes. Estos grupos son: Ephemeroptera o moscas de mayo, Plecoptera o moscas de piedra y Trichoptera o frigáneas (Carrera & Fierro, 2001).

Para la realización del análisis de este índice, primeramente, se procede a colocar en una columna la clasificación de los organismos, en la siguiente columna se coloca la abundancia, es decir, el número de individuos encontrados y en la última columna se coloca los EPT presentes. Seguido a esto se divide los EPT presentes por la abundancia total, obteniendo un valor, el mismo que será multiplicado por el 100%, el resultado se compara con una tabla de calificaciones de la calidad del agua que va de muy buena a mala calidad (Carrera & Fierro, 2001).

Criterios de valoración para evaluar la calidad del agua con el índice EPT.

% EPT	Calidad del agua
75 – 100	Muy Buena
50 – 74	Buena
25 – 49	Regular
0 – 24	Mala

Aspectos Ecológicos

En base a la interpretación de los resultados obtenidos con el muestreo de macroinvertebrados acuáticos, se evaluaron los siguientes aspectos ecológicos:

Gremio o Nicho trófico

Determinado por el papel que juegan cada una de las morfoespecies de macroinvertebrados acuáticos registrados, en la dinámica fluvial de acuerdo a las características alimenticias (Roldán, 2003).

Distribución Vertical

En ecosistemas acuáticos, la estratificación depende sobre todo de la luz y del agua. Los macroinvertebrados acuáticos pueden vivir en la superficie, en el fondo o nadar libremente; de ahí que reciban diferentes nombres de acuerdo con este tipo de adaptación. Los estratos tomados en cuenta son los siguientes:

- Neuston: Se refiere a los organismos que viven sobre las superficies del agua caminando, patinando o brincando.
- Necton: Está conformado por todos aquellos organismos que nadan libremente en el agua.
- Bentos: Se refiere a todos aquellos organismos que viven en el fondo de los ríos, lagos, adheridos a piedras, rocas, troncos, resto de vegetación y sustratos similares.

Especies de interés

Morfoespecies de macroinvertebrados acuáticos que por su alta sensibilidad o por su inusual registro, son de interés para posteriores estudios (Roldán, 2003).

Sensibilidad y especies indicadoras

Morfoespecies macrobentónicas de grupos específicos que presentan alta sensibilidad a las alteraciones que se pueden dar en los cuerpos de agua. Para determinar la sensibilidad y familias indicadoras, los valores van de 1 a 10, de acuerdo al índice BMWP/Col.

Sensibilidad de macroinvertebrados acuáticos de acuerdo a su valor BMWP/Col.

Rango	Interpretación
1 a 3	Baja sensibilidad
4 a 7	Mediana sensibilidad
8 a 10	Alta sensibilidad

Estado de Conservación

El estado de conservación de los macroinvertebrados acuáticos será verificado mediante La Lista Roja de Especies Amenazadas de la (UICN, 2019) y en las listas del Convenio sobre el Comercio Internacional de las Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre (CITES, 2019).

Uso del Recurso

De acuerdo a la información proporcionada por los pobladores de las áreas aledañas al cuerpo de agua, se determinará si las morfoespecies registradas presenta algún uso ya sea comercial o de consumo. Y a su vez si el sistema hídrico muestreado presenta algún uso (actividades agrícolas, domésticas, etc.), para la comunidad y especies de fauna en general.

TABLA 69. Macroinvertebrados. Sitio de muestreo,

Área de estudio	Punto de muestreo	Cuerpo de Agua	Fecha	Coordenadas UTM WGS 84		Altitud (msnm)	Metodología	Descripción
				Este	Norte			
Línea de Subtransmisión Echeandía las Naves	PMB-1	Río Oncebí	09/07/2020	0689314	9850172	199 m	Red Surber	Río de sustrato pedregoso, arenoso - arcilloso, con cantos rodados, agua cristalina y corriente rápida, algunas rocas se encontraban rodeadas de pecton y musgos; vegetación de ribera como sigses, herbáceas, arbustos y árboles dispersos. De 10 m de ancho y de 0,40 cm a 1,00 m de profundidad, cobertura vegetal nula, orilla media; rodeado de pastizal y rastrojo de vegetación. Presencia de un puente colgante cerca del cuerpo de agua.
Simbología: PMB= Punto de Muestreo Bentos (Macroinvertebrados Acuáticos)								

Fuente: Trabajo de campo, julio 2020

Elaboración: Paola Centeno, 2020

5.2.4.2 Ictiología

En la fase de campo se efectuaron recorridos permanentes a lo largo del río Oncebí para identificar mediante observación directa la presencia de poblaciones de peces nadando y así determinar los puntos de muestreo. Es importante indicar que no se efectuaron operaciones de muestreo con red de agallas debido a que el curso de agua es muy pequeño para aplicar dichas técnicas. Los peces fueron identificados utilizando las siguientes técnicas de colección:

Atarraya

Este método es uno de los más utilizados para el rescate de peces de ambientes lenticos y lóticos. Consiste en lanzar la atarraya en los puntos donde se evidencian individuos de peces nadando, hasta lograr capturar a todos los individuos del punto de muestreo. Este método se repitió las veces necesarias hasta obtener la captura máxima de individuos.

Los especímenes capturados son transportados en recipientes adecuados a los sitios análisis para identificarlos en campo en las orillas de río y luego reintroducidos en el mismo sitio.

Red de mano/ red de arrastre

La técnica consiste en introducir la red al fondo del río en dirección a la ubicación de los peces. Este procedimiento se lo realizó por varias veces, hasta poder capturar peces.

Al momento de capturar los peces se registró información referente a: coordenadas geográficas, fecha, hábitat, descripción del cuerpo de agua, entre otros.

Anzuelos

Un anzuelo es un dispositivo para la captura de peces, y se engancha en el paladar, en la boca y muy raramente en el cuerpo del pez. Los anzuelos han sido utilizados durante siglos por los pescadores para capturar pescados frescos de agua salada. En 2005, el anzuelo fue elegido por la revista Forbes como una de las veinte principales herramientas en la historia del hombre. Los anzuelos normalmente llevan algún tipo de señuelo o cebo, todo enlazado por el hilo que conecta al pez capturado con el pescador. Hay una enorme variedad de anzuelos en el mundo de la pesca. Los tamaños, diseños, formas y materiales son variables en función de la finalidad prevista del anzuelo. Anzuelos fabricados para una amplia gama de efectos de la pesca en general a las aplicaciones son muy limitados y especializados.

No se pudieron capturar especímenes con las artes de pesca aplicados, sin embargo, se pudo establecer presencia de ictiofauna en el curso de agua mediante observación directa.

Clasificación taxonómica

La determinación de las especies y sus nombres científicos y comunes se estableció según, referencias bibliográficas como la Guía de Peces para aguas continentales en la vertiente occidental del Ecuador, Jiménez, et. al. 2015 y entrevistas a la gente local.

Nicho trófico:

Este fue determinado en base a los análisis de campo, revisión bibliográfica y consultas con gente local.

Endemismo:

Según Jiménez, et. at, (2015), la relativa reciente sucesión de eventos transformadores del clima y la geografía (historia) en la costa del Ecuador y por ende de sus cuencas, con áreas pequeñas dentro del contexto sudamericano, serían factores que explicarían su limitada diversidad, pero también su elevada especificidad, ya que presenta múltiples accidentes geográficos en espacios reducidos donde se presentan grandes diferencias de altura que imponen barreras térmicas próximas que concentraron la competencia en espacios reducidos de las partes medias y bajas de las mismas, propiciando entre otras cosas el endemismo. Según Jiménez, et. at, (2015), la descripción de su procedencia puede ser:

Nativa: Se trata de una especie propia del lugar, pero presente también en otros países.
Endémica: Si se trata de una especie propia del lugar y que no ha sido descrita para otros países.

Introducida: Si se trata de una especie que ha sido implantada artificialmente en alguna fuente de agua natural dentro de la región.

5.2.4.2.1 Sitios de Muestreo

TABLA 70. Sitio de muestreo para Ictiofauna

Área de estudio	Punto de muestreo	Cuerpo de Agua	Fecha	Coordenadas UTM WGS 84		Altitud (msnm)	Metodología	Descripción
				Este	Norte			
Línea de Subtransmisión Echeandía-Las Naves	PMI	Rio Oncebí	09/07/2020	0689312	9850172	199 m	Anuelos y red de mano	Río de sustrato pedregoso, arenoso - arcilloso, con cantos rodados, agua cristalina y corriente rápida, algunas rocas se encontraban rodeadas de pecton y musgos; vegetación de ribera como sigses, herbáceas, arbustos y árboles dispersos. De 10 m de ancho y de 0,40 cm a 1,00 m de profundidad, cobertura vegetal nula, orilla media; rodeado de pastizal y rastrojo de vegetación. Presencia de un puente colgante cerca del cuerpo de agua.

Fuente: Información de Campo, julio, 2020

5.2.4.2.2 Esfuerzo de Muestreo

TABLA 71. Esfuerzo de muestreo para ictiofauna

METODOLOGÍA	HORAS/DÍA	HORAS/TOTAL
Anzuelo y Red de mano	3 horas/día/1 día	3 horas

Fuente: Información de Campo, julio, 2020

5.2.5 *Análisis de Datos de Fauna Terrestre*

5.2.5.1 Ornitofauna

Diversidad y Abundancia Relativa

En la Tabla general, se detalla las especies de aves registradas con los nombres científicos, nombres comunes en español, el sitio de muestreo, el endemismo, la sensibilidad, la dieta, y la categoría de amenaza. De acuerdo a los datos de campo en las áreas de muestreo se registraron un total de 296 individuos, correspondiente a 60 especies de aves distribuidas en 44 géneros, 30 familias, y 13 órdenes. Esta diversidad representa aproximadamente al 7,75 % de la avifauna registrada para el Piso Tropical Occidental del Ecuador (465 especies) y al 2,7 % del total de aves registradas en el Ecuador Continental (1649 especies).

TABLA 72. Diversidad de especies

Individuos	Especies	Familias	Órdenes
296	60	30	13

Fuente: Información de Campo, julio, 2020

El orden más representativo del área constituye el de los Passeriformes (aves de pequeño tamaño) con el 45% del total de los registros, en este orden se encuentran 27 especies de aves, pertenecientes a 15 familias. Órdenes menos representativos en función de su diversidad constituyen los Ciconiiformes con 6 especies, Falconiformes y Coraciiformes con 5, Piciformes, Apodiformes Psittaciformes, con 2 especies, principalmente.

Las familias más representativas son: Icteridae (caciques) con 6 especies, Accipitridae (gavilanes) Tyrannidae (mosquiteros), con 5 especies, Cuculidae (Cuclillos) y Ardeidae (garzas) con 3 especies, Picidae, Bucconidae y Momotidae con 2 especies.

Índice de diversidad

De acuerdo a los datos obtenidos según el índice de Shannon, los resultados muestran una diversidad alta ya que los valores inferiores a 1,5 se consideran como diversidad baja, los valores entre 1,6 a 3,4 se consideran como diversidad media y los valores iguales o superiores a 3,5 se consideran como diversidad alta. Es importante anotar que si bien los valores indican una riqueza alta, la mayoría de registros corresponden a especies denominadas de baja sensibilidad, siendo especies colonizadoras de amplia distribución en zonas tropicales, las cuales se han adaptado a los ambientes intervenidos, además de que también se registran a especies de alta sensibilidad en pequeños espacios o parches de bosque sin mayor cobertura vegetal, notándose también una adaptación de estas especies a los ambientes intervenidos.

TABLA 73. Índice de diversidad

PUNTO DE MUESTREO	NÚMERO DE ESPECIES	NÚMERO DE INDIVIDUOS	ÍNDICE DE SHANNON	INTERPRETACIÓN
A01	60	296	3,888	Diversidad Alta

Fuente: Información de Campo, julio 2020

Índice de Chao 1

El índice de Chao 1 es un estimador del número de especies que posiblemente se pueden registrar en un área. Para obtener este dato se utilizó el programa Past3, el cual indica que se pueden registrar hasta 58,65 especies en el área, con un esfuerzo de tres (3) días. Por tanto, al registrarse 57 especies, se interpreta que se ha registrado el 97 % de las especies que potencialmente pudiesen estar en el sitio.

Curva de acumulación de especies

La riqueza de especies en el PMA-1 aún no se estabiliza a pesar del esfuerzo de muestreo realizado (3 días efectivos de campo); sin embargo, presenta una tendencia hacia la asíntota.

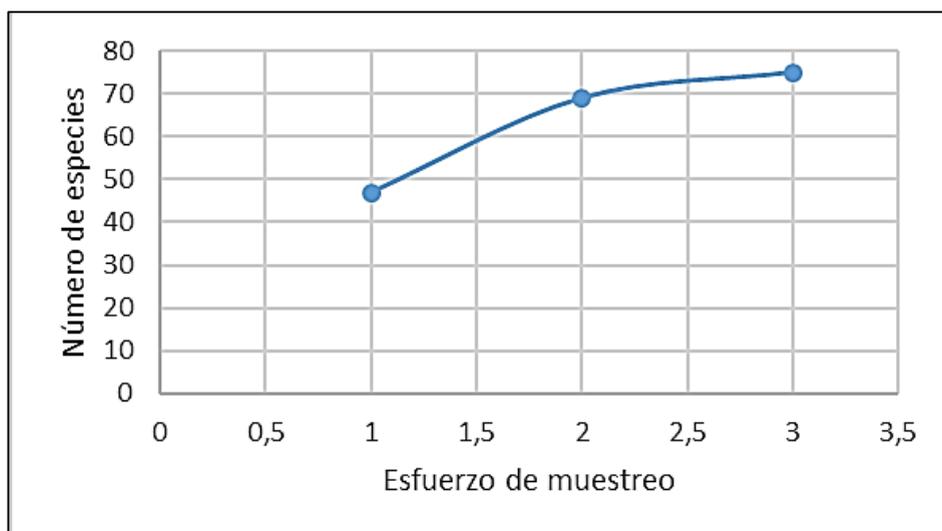


Figura 19. Curva de acumulación de especies

Abundancia relativa

En relación a la abundancia se puede mencionar que en el área de estudio aproximadamente el 12 % del total de los registros se encuentran catalogadas como raras, en esta categoría se registra a: Gavilán de swansonii (*Gampsonyx swainsonii*), Perdiz (*Crypturellus soui*), Buco (*Malacoltia panamensis*), Momoto (*Baryphthengus martii*), estas especies requieren ambientes en relativo buen estado de conservación y fueron registradas en zonas arbustivas y borde de vegetación alternadas con cultivos y pastizales.

Las especies poco comunes son las más representativas y representan aproximadamente al 55%, del total de los registros, entre otras se pueden señalar a: Mosqueros, (*Tyrannus melancholicus*), (*Myiozetetes similis*), carpintero (*Melanerpes pucherani*); pericos (*Forpus*

coelestis); gallinazos (*Coragyps atratus*); y, además de los atrapamoscas, tangaras, semilleros, principalmente.

Las especies catalogadas como comunes representan al 33 % del total de los registros aquí se encuentran a gavián: (*Elanoides forficatus*), los horneros del pacífico (*Furnarius cinnamomeus*), martín pechigrís (*Progne subis*), principalmente.

En general se puede revelar que en su mayoría las especies registradas en los puntos corresponden a aquellas catalogadas como de baja sensibilidad y son especies que se han adaptado a las actividades antropogénicas, por lo general en sitios aledaños se sigue realizando actividades de transformación de ambientes a zonas destinadas a las actividades agrícolas, y también la tala selectiva de madera, lo que conlleva a la migración de especies propias de la zona a otros sitios más estables.

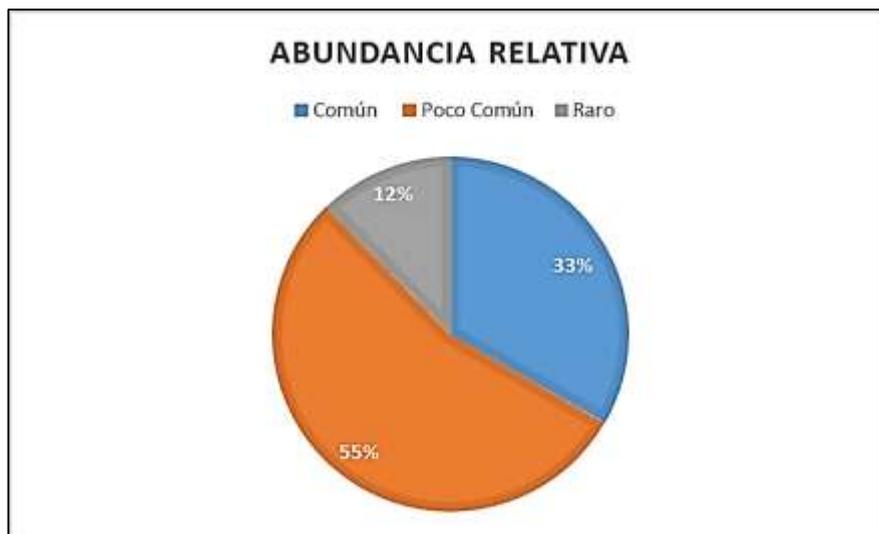


Figura 20. *Abundancia relativa*

Aspectos ecológicos

Respecto a la riqueza de especies se evidencia que se registran a especies especialistas de ambientes intervenidos esto puede interpretarse como un indicativo de las condiciones de intervención de los puntos de muestreo, es evidente que las especies se encuentran sometidas a fuertes presiones debido a las actividades antropogénicas que se han venido desarrollando desde muchas décadas atrás.

- *Abundancia de Especies Registradas*
En relación a la abundancia se puede mencionar que en el área de estudio aproximadamente el 13,3% del total de los registros se encuentran catalogadas como raras, en esta categoría se registra a: Gavián de swansonii (*Gampsonyx swainsonii*), Perdiz (*Crypturellus soui*), Buco (*Malacottila panamensis*), Momoto (*Baryphthengus martii*), estas especies requieren ambientes en relativo buen estado de conservación y fueron registradas en zonas arbustivas y borde de vegetación alternadas con cultivos y pastizales.

Las especies poco comunes representan aproximadamente al 38,33%, del total de los registros, entre otras se pueden señalar a: Mosqueritos, (*Tyrannus melancholicus*), (*Myiozetetes similis*), carpintero (*Melanerpes pucherani*); pericos (*Forpus coelestis*); gallinazos (*Coragyps atratus*); y, además de los atrapamoscas, tangaras, semilleros, principalmente.

Las especies catalogadas como comunes son las más representativas y representan al 52,1 % del total de los registros aquí se encuentran a gavián: (*Elanoides forficatus*), los horneros del pacífico (*Furnarius cinnamomeus*), martín pechigrís (*Progne subis*), principalmente.

En general se puede revelar que en su mayoría las especies registradas en los puntos corresponden a aquellas catalogadas como de baja sensibilidad y son especies que se han adaptado a las actividades antropogénicas, por lo general en sitios aledaños se sigue realizando actividades de transformación de ambientes a zonas destinadas a las actividades agrícolas, y también la tala selectiva de madera, lo que conlleva a la migración de especies propias de la zona a otros sitios más estables.

- *Nicho trófico*

Las especies que tienen como predilección alimenticia a los insectos obtienen el mayor porcentaje de los registros; en este grupo se encuentran las especies de las familias: Tyrannidae (Mosquiteros); Cuculidae (Garrapateros y cucos); Hirundinidae (Golondrinas); Picidae (Carpintero); Troglodytidae (Chochines), predominantemente; la supremacía de estas especies indica la buena disponibilidad de invertebrados que alberga el área. Al contemplar que los invertebrados no resisten fuertes alteraciones en la estructura del bosque, se puede ver que la cantidad de especies de aves vulnerables es alta, en el caso de mayores perturbaciones del hábitat.

Otro grupo importante corresponde a aquellas especies que tienen preferencias alimenticias a los frutos y semillas. En esta categoría se encuentran especies, pertenecen a las familias: Thraupidae (Tangaras); Tinamidae (Tinamúes o perdices); Thraupidae (tangaras); Columbidae (Palomas); Ramphastidae (Tucanes), Momotidae (Momotos), principalmente; es otro indicativo que el bosque mantiene una favorable provisión de alimento para la avifauna que habitan en el sitio.

Otro grupo representativo corresponde a aquellas especies que son predadores y tienen como preferencia alimenticia a otros animales como ratones, aves pequeñas, reptiles y anfibios ya que se alimentan de carne y corresponde a la familia Accipitridae (colibríes), los ambientes abiertos que dominan el área de estudio hace más eficaz las actividades de cacería que caracteriza a las águilas, gavilanes y halcones por ello su presencia en la zona.

Especies Endémicas

Relativamente pocas aves son verdaderamente endémicas para el Ecuador, en parte debido a su reducido tamaño, así como a su posición geográfica con relación a sus países vecinos. Por esta razón, se ha incluido dentro de definición de “endémica” a cualquier especie que tiene un rango restringido compartido sólo con los países vecinos: Colombia y Perú (Ridgely, et al., 1998).

Se define como endémica a la especie cuya distribución se halla restringida a un espacio geográfico definido. Puede haber endemismo regional, nacional, birregional, etc. (Granizo, et al., 2002).

En el estudio realizado se registró a las siguientes especies endémicas: Soterrey Ondeadó (*Campylorhynchus fasciatus*), colibríes, Ermitaño Bigotiblanco (*Phaethornis yaruqui*), Gavilán Dorsigris (*Leucoptenis occidentalis*), Hornero del Pacífico (*Furnarius cinnamomeus*). Mochuelo del Pacífico (*Glaucidium peruanum*), Eufonia Coroninaranja (*Euphonia saturata*), Periquito del Pacífico (*Forpues coelestis*), Tortolita Ecuatoriana (*Colombina buckleyi*).

Categoría de amenaza

En el caso de la avifauna del Ecuador se conoce el estatus de la mayoría de especies cuyas poblaciones se encuentran declinando y en ciertos casos ya están extintas. Las causas se pueden atribuir principalmente a la pérdida de la cobertura vegetal por actividades antropogénicas.

En el Ecuador existen 250 especies que se encuentran bajo algún riesgo para su supervivencia (Granizo, et al. 2002).

De acuerdo a la “Lista de Aves en Peligro de Extinción en el Ecuador” (Granizo, et al., 2002), durante el trabajo de campo se registraron a tres especies amenazadas, en las siguientes categorías: Vulnerable-VU, En Peligro Crítico CR.

- Vulnerable (VU)
Una especie es Vulnerable cuando no está en Peligro Crítico o en Peligro, pero las evidencias son suficientes para indicar que la especie enfrenta un alto riesgo de extinción en estado silvestre en el futuro inmediato, como queda definido por cualquiera de los criterios (desde A hasta E).
- Casi amenazada (NT)
Una especie está Casi Amenazada cuando ha sido evaluada con los criterios, pero no califica con En Peligro Crítico, En Peligro, o Vulnerable, por el momento, pero está cerca de calificar o es probable que califique para una categoría de amenaza en el futuro próximo.
- En peligro (EN)
Una especie está en Peligro cuando no está en Peligro Crítico pero la mejor evidencia disponible indica que enfrenta un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre en el futuro inmediato, como queda definido por cualquiera de los criterios (desde A hasta E). Los criterios para categorización se presentan en los Anexos.

TABLA 74. Categoría de conservación

Especies	Nombre Español	Categorías
<i>Leucoptenis occidentalis</i>	Gavilán Dorsigris	En Peligro
<i>Cacicus microrhynchus</i>	Cacique lomiescarlata	Casi amenazada- NT
<i>Ramphastos swainsonii</i>	Tucán de Swainsonii	Vulnerable

La situación de dichas especies a futuro puede depender de la implementación de medidas de manejo y conservación en base a la realización de estudios más puntuales, con el fin de conocer su estado poblacional, zonas de permanencia, distribución y los factores que pueden influir en su dinamismo y declinación poblacional.

En general, si no se concientiza a la población sobre el control y la expansión de la frontera agrícola en el área de estudio en un futuro cercano, las poblaciones serían afectadas debido a la transformación de los pocos parches de vegetación que aún se mantienen con hábitats naturales.

Uso del recurso

En general los asentamientos humanos corresponden a familias que poseen importantes extensiones de terreno, y en otros casos son poseedores de una, dos o más cuadras. Por lo general se evidencia zonas de fincas las cuales han sido destinadas a las actividades de agricultura con siembras de ciclo corto y largo, y con cultivos permanentes como los cítricos principalmente.

Aquellas fincas que presentan vías de acceso no presentan cobertura vegetal boscosa; ya que la cobertura vegetal ha sido modificada, sin embargo, se evidencia pequeños parches de bosque en ciertas zonas a lo largo de la línea las cuales se observa en zonas de difícil acceso hacia las cumbres de las cuencas en los sistemas montañosos de las cordilleras existentes.

Se evidencian a los pobladores que siguen abriendo espacios para sus cultivos de cacao, cítricos, plátano, principalmente, por ello la avifauna está siendo sometida a fuertes presiones en sitios donde todavía existe bosque, además de que al parecer los habitantes a lo largo de la ruta de la línea todavía se dedican a la cacería ya que se observó a la gente portando escopetas y seguramente aprovechan cualquier instante para obtener especímenes siempre y cuando cumplan con algunos requisitos, como que tenga un buen tamaño.

También se evidencia tala de madera selectiva en ciertos sitios, la misma es comercializada, siendo este otro aspecto negativo para la avifauna ya que se reducen las fuentes de alimento y refugio para las mismas.

Conclusiones

Las fincas mantienen áreas con vegetación correspondiente a cultivos de ciclo largo que presentan un ciclo vegetativo largo o mayor a un año, los productos son aprovechados varias veces al año antes de renovar el cultivo y otros son permanentes y su producción se da cada año esto ha ocasionado la transformación de los bosques nativos los cuales se encuentran severamente reducidos y fragmentados, y se distribuyen en sitios muy lejanos a las vías principales, sin embargo, los espacios que has sido cultivados presentan vegetación introducida, donde se forman variedad de hábitats con condiciones óptimas de humedad y

temperatura que hacen que estos sitios sean inapreciables para ser refugios, fuentes de alimentación, reproducción y mantenimiento de la riqueza de especies de la zona, que de una u otra forma permite el desarrollo de algunas especies de hábitats que aprovechan estos ambientes, especialmente de las aves consideradas de mediana y baja sensibilidad, es decir, especies que pueden soportar hasta cierto grado los cambios y alteraciones del ambiente natural y se pueden adaptar a las nuevas condiciones.

5.2.5.2 Mastozoología

Riqueza

De acuerdo a los datos recabados se considera que en el área de muestreo existen, para la época de estudio, 10 especies de mamíferos, que corresponde al 2,6% del total de especies de mamíferos del Ecuador (Tirira, 2007) y a un 7,4% de los mamíferos registrados para el piso zoogeográfico Bosques Húmedos (noroccidente).

Las 11 especies registradas están agrupadas en 9 Familias de 4 órdenes. El orden más diverso y abundante corresponde a Chiroptera (6 especies) que representa el 54 % del total de las especies registradas, seguido de Didelphimorphia y Rodentia con 2 especies que corresponde al 18%, principalmente.

Abundancia

En lo referente a los quirópteros, la especie más común es *Platyrrinus matapalensis*, con ocho individuos, *Artibeus aequatorialis* con siete individuos, *Carolia brevicauda* y *Artibeus lituralis* con cinco individuos, principalmente.

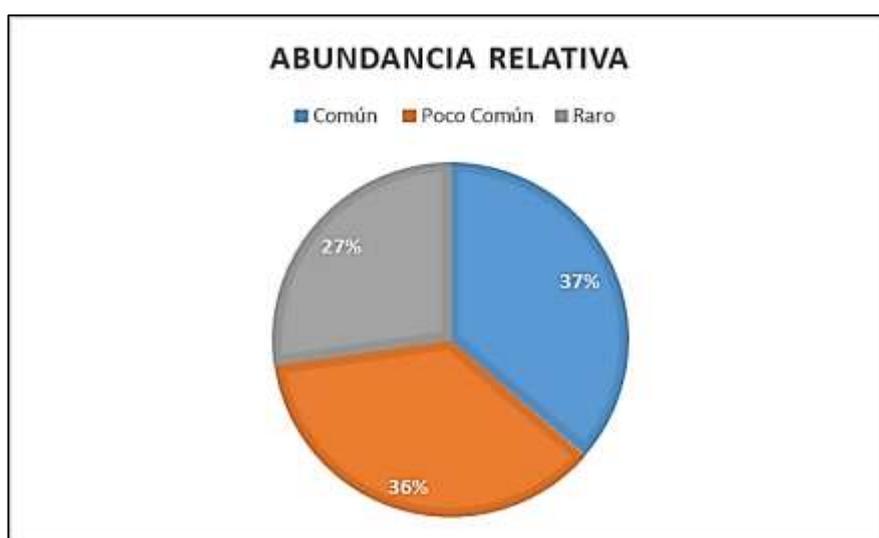


Figura 21. *Abundancia relativa*

TABLA 75. Lista de mamíferos y abundancia

Orden	Familia	Nombre científico	Nivel de identificación	Nombre común	Abundancia
Chiroptera	Carollinae	<i>Carolia brevicauda</i>	sp. nov.	Murciélago sedoso de cola corta	C
Chiroptera	Stenodermatinae	<i>Artibeus lituratus</i>	sp. nov.	Murciélago frutero grande	C
Chiroptera	Stenodermatinae	<i>Artibeus aequatorialis</i>	sp. nov.	Murciélago frutero ecuatoriano	C
Chiroptera	Stenodermatinae	<i>Platyrrhinus matapalensis</i>	sp. nov.	Murciélago de nariz ancha	C
Chiroptera	Glossophaginae	<i>Glossophaga soricina</i>	sp. nov.	Murciélago de lengua larga	PC
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Desmodus rotundus</i>	sp. nov.	Murciélago vampiro común	R
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelpys pernigra</i>	sp. nov.	Zarigüeya	PC
Didelphimorphia	Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	sp. nov.	Armadillo de nueve bandas	PC
Rodentia	Agoutidae	<i>Cuniculus paca</i>	sp. nov.	Guanta	R
Rodentia	Sciuridae	<i>Notosciurus granatensis</i>	sp. nov.	Ardilla	PC
Carnívora	Mustelidae	<i>Eira barbara</i>	sp. nov.	Cabeza de mate	R

Índice de diversidad

De acuerdo a los valores obtenidos a través del análisis de diversidad del índice de Shannon-Wiener (H'), se obtuvo un valor de 2.177, estos valores demuestran que la localidad posee una diversidad media. De acuerdo al análisis propuesto por Magurran (1988), quien enuncia que los valores entre 1.6 a 3.4 se consideran como de mediana diversidad. Si bien el análisis demuestra que para el área existe un grado medio de diversidad, es tan solo cercano al real, pues probablemente el número de especies se incremente con estudios de mayor duración y en otra época.

Índice de Chao 1

El índice de Chao 1 es un estimador del número de especies que posiblemente se pueden registrar en un área. Para obtener este dato se utilizó el programa Past3, el cual indica que se pueden registrar hasta 12 especies en el área, con un esfuerzo de tres (3) días. Por tanto, al registrarse 11 especies, se interpreta que se ha registrado el 91,6 % de las especies que potencialmente pudiesen estar en el sitio.

Curva de acumulación de especies

La riqueza de especies en el PMM-1 aún no se estabiliza a pesar del esfuerzo de muestreo realizado (3 días efectivos de campo); sin embargo, presenta una tendencia hacia la asíntota.



Figura 22. *Curva de abundancia*

Aspectos ecológicos

La localidad de estudio es un ejemplo del fenómeno que ocurre en los parches de vegetación a lo largo de la línea, siendo áreas heterogéneas compuesta de un mosaico de cobertura vegetal (fragmentos) conformados por cultivos y árboles dispersos que interactúan entre sí, conectados y que se presentan a manera de corredores naturales que se encuentran a los costados y hacia atrás de los predios del sector. Debido a la conversión del bosque en sistemas productivos humanos, la matriz natural ha sido reemplazada por pastos y cultivos. En la zona se puede observar cultivos de ciclo corto y largo con árboles dispersos siendo el panorama representativo de la zona, los cultivos presentan varios microhábitats que favorecen la vida de pocas especies terrestres que habitan en la hojarasca, los huecos del suelo y las partes inferiores de los árboles como las raíces que sirven de refugio. Otras especies como, carnívoros, murciélagos y roedores como las ardillas ocupan los estratos medios y superiores.

En los pastos, cultivos y áreas fuertemente intervenidas, los procesos ecológicos han sufrido alteraciones, la poca variedad de especies vegetales disminuyen la riqueza de mamíferos, y como consecuencia muy pocas especies son registradas. Las especies de mamíferos que habitan actualmente (armadillos, y guantas), son propias de lugares alterados, muy tolerantes a las perturbaciones.

Nicho trófico

El nicho trófico de las especies registradas, demuestran que las especies generalistas son las más abundantes, se evidencia que las cadenas tróficas no funcionan de tal forma que en el área de estudio se mantengan poblaciones de predadores y súper predadores; los mamíferos dispersores de semillas mayores como murciélagos y roedores contribuyen a que se mantengan los fragmentos boscosos más grandes y activen la regeneración de los fragmentos más intervenidos.

La mayor parte del alimento del punto de muestreo, es de origen vegetal, por esta razón, los mamíferos frugívoros y herbívoros están mejor representados.

Categoría de amenaza

De acuerdo al Libro Rojo de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales, IUCN, (Baillie y Groombridge, 1996), por el CITES Convention International Trade in Endangered Species (Schouten, 1992), Libro Rojo de los Mamíferos del Ecuador (Tirira, 2011) y según las observaciones de campo, en el área de estudio habita una especie que se encuentran clasificados de la siguiente manera:

TABLA 76. Categoría de amenaza

Especie	Criterios de Amenaza			
	Albuja 2002	Tirira 2001	CITES 2000	IUCN 2000
<i>Platyrrhinus matapalensis</i>		NT		NT
<i>Cuniculus paca</i>		NT	III	

Especies indicadoras

Algunas especies de quirópteros y de mamíferos en especial de gran tamaño que habitan en el área de estudio, pueden ser consideradas como indicadoras debido a su sensibilidad, ya que éstas, por sus estrechas tolerancias a cambios de hábitat dan a entender que también se presentan ambientes en relativo buen estado de conservación los cuales se identifican en zonas aledañas, además sus hábitos alimenticios determinan una mayor exigencia en cuanto a expansión y calidad de hábitat, tal es el caso de los murciélagos demuestran que las zonas del área de estudio a pesar de encontrarse alteradas por actividades antropogénicas, todavía presentan condiciones ambientales favorables (alimento y refugio) para la sobrevivencia de estas especies.

Uso del recurso

La cacería en el área de estudio es una actividad ocasional y de sustento, algunas especies como la guanta son utilizadas como fuente de proteína por los habitantes del sector, una especie es perseguida por ser perjudicial para los animales domésticos *Eira barbara* registradas en el estudio.

No obstante, las grandes presas se encuentran en sitios más alejados de los centros comunales. Cerca de los sembríos en donde la vegetación natural ha sido altamente intervenida, los mamíferos de mediano tamaño como los armadillos, guantas son frecuentes y son cazados regularmente. Ocasionalmente pueden incluir en su dieta mamíferos de menor tamaño como las ardillas y zorras.

Conclusiones

Las fincas mantienen áreas con vegetación correspondiente a cultivos mixtos, esto ha ocasionado la transformación de los bosques nativos los cuales se encuentran severamente reducidos y fragmentados, y se distribuyen en sitios muy lejanos a las vías principales, los espacios que has sido cultivados presentan vegetación introducida, donde se forman pocos

hábitats con condiciones óptimas para ser refugios, fuentes de alimentación, reproducción y mantenimiento de la riqueza de pocas especies generalistas de la zona, que se han adaptado a las actividades del hombre.

5.2.5.3 Herpetofauna

Riqueza

Para la época de estudio, durante la fase de campo en el punto de muestreo, se contabilizó un total de 8 individuos pertenecientes a 6 anfibios y 2 reptiles. En la clase Anfibia se reportó un orden (Anura), con una familia, dos géneros y dos especies. Mientras que en la clase Reptilia se reportó un orden (Sauria), con una familia, un género y una especie. El valor de diversidad de Shannon calculado para el punto de muestreo en el presente monitoreo es de 1,04 bits, que según la interpretación de Magurrán indica que existe una Diversidad baja de especies., en cierta manera esto se debe a que las condiciones ambientales corresponden a la época seca y se evidencia una falta de lluvias que se ha mantenido por un período prolongado de tiempo y que produce sequedad en los campos y escasez de agua, consecuentemente reduce la presencia de especies.

Categoría de amenaza

Según la Lista Roja de Anfibios del Ecuador (2018) y La lista Roja de Reptiles del Ecuador (2005), de las dos especies registradas en los puntos de muestreo ninguno se encuentra dentro de alguna categoría de extinción. Según la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, 2015) no se encuentran en ningún apéndice.

TABLA 77. Estado de conservación

Especie	IUCN	BioWeb	CITES
<i>Rhinella horribilis</i>	LC	LC	Ningún Apéndice
<i>Pristimantis achatinus</i>	LC	LC	Ningún Apéndice
<i>Iguana</i>	LC	LC	Ningún Apéndice

Distribución geográfica y endemismo

Con respecto al tema endemismo, al hablar de especies endémicas se toma en cuenta a las especies distribuidas únicamente en el Ecuador; pero, también se puede hablar de especies “endémicas compartidas” las cuales están distribuidas en algunos países. De acuerdo a estos criterios, de las especies registradas en el estudio, poseen una amplia distribución.

Aspectos ecológicos

Modos y Patrones Reproductivos

Los modos reproductivos son específicos para algunas especies, lo cual Duellman (1978), Valencia et al (2008), Arteaga et al (2013), los clasifica en diferentes modos; en este proyecto se registran tres modos reproductivos los cuales se caracterizan a continuación.

- Modo 1: Huevos y renacuajos que se desarrollan en aguas estancadas: a este grupo pertenecen los sapos comunes de la familia Hylidae y registra las siguientes especies: muchos de los sapos comunes familia Bufonidae, se registra las siguientes especies *Rhinella horribilis*.
- Modo 2: Huevos terrestres, desarrollo directo (Strabomantidae), se registra las siguientes especies: *Pristimantis achatinus*.
- Modo 3: Huevos, que son colocados bajo tierra durante el mes de febrero (verano austral). Alcanzan la madurez sexual a los 16 meses de edad, se registra a *Iguana*.

Conclusiones

La estimación de la diversidad herpetofaunística del área de estudio es de baja diversidad de acuerdo con los rangos propuestos por Magurran (1989). Este criterio, está relacionado posiblemente con la época de estiaje en el que se desarrolla el trabajo de campo, por lo que realizar otra evaluación en la época lluviosa podría dar un mejor conocimiento sobre la diversidad existente en el área.

5.2.5.4 Entomofauna

En cuanto a la riqueza total de entomofauna terrestre ubicados en la zona de estudio, se registró 409 individuos, agrupados en 1 phylum, 4 clases, 10 órdenes, 15 familias, y 15 especies.

TABLA 78. Riqueza de especies terrestres

Phylum	Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre Común	Total
Arthropoda	Insecta	Orthoptera	Acrididae	<i>Abracris sp.</i>	Saltamontes	9
		Orthoptera	Gryllidae	<i>Gryllus sp.</i>	Grillos	26
		Lepidoptera	Nymphalidae	ND	Oruga de mariposa	3
		Hymenoptera	Formicidae	<i>Monodes sp.</i>	Hormiga	253
		Hymenoptera	Apidae	<i>Apis mellifera</i>	Abeja	1
		Blattodea	Blattellidae	ND	Cucarachas	14
		Diptera	Muscidae	ND	Moscas	22
		Coleoptera	ND	ND	Larvas de escarabajos	6
		Coleoptera	Curculionidae	<i>Asystesta sp.</i>	Gorgojo	5
		Coleoptera	Staphilinidae	<i>Leistotrophus sp.</i>	Estafilínido	43
		Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Cannthidium haroldi</i>	Escarabajo pelotero	1
		Phasmida	Lonchodidae	<i>Carausius sp.</i>	Insecto palo	1
	Diplopoda	Spirostreptida	Spirostreptidae	<i>Orthoporus sp.</i>	Mil pies	2
Aracnida	Araneae	Trechaleidae	ND	Araña	21	

Phylum	Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre Común	Total
	Arachnida	Mesostigmata	Dermanyssidae	<i>Dermanyssus sp.</i>	Ácaros rojos	2
1	4	10	15	15		409

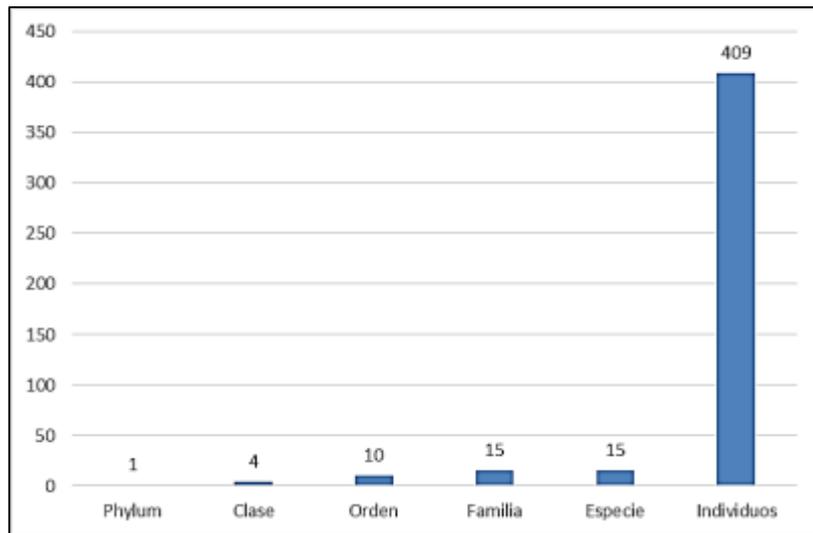


Figura 23. *Riqueza taxonómica de especies*

Índice de diversidad

Según los resultados obtenidos se identifica a la zona de estudio como de diversidad baja, esto puede ser considerado un indicativo del estado de intervención que has sido sometidos los ambientes nativos.

Puntos de muestreo	Nº especies (Riqueza)	Nº individuos (Abundancia)	Índice Shannon	Interpretación
PM-EN-01	15	409	1,466	Diversidad Baja

Para los invertebrados terrestres el orden más abundante fue Hymenoptera con el 61,86% del total de individuos; seguida del orden Coleóptera con el 10,51% de individuos; seguido de Orthoptera con el 6,36%, siendo estos los más representativos; el resto de órdenes muestran valores bajo del 6 % del total de individuos.

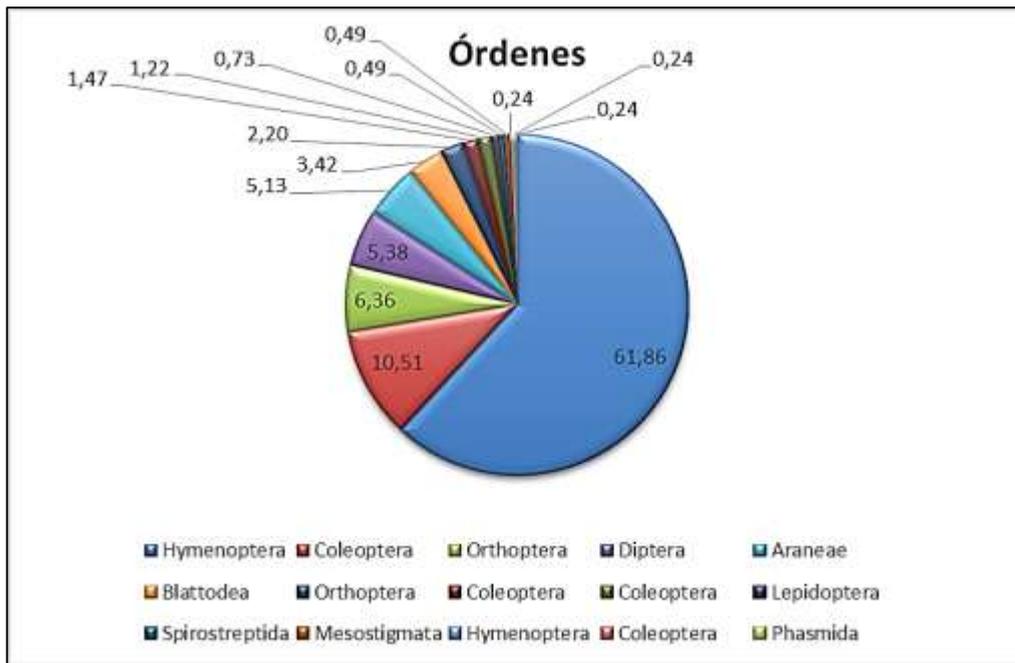


Figura 24. *Abundancia de órdenes de invertebrados terrestres*

Estructura de la Población

En los estratos arbóreos (dosel y subdosel) se registraron familias que poseen varias adaptaciones anatómicas que les permite adaptarse a los microhábitats como cojines de vellosidades en los tarsos lo cual les permite adherirse a las superficies de las hojas, como es el caso de varios Coleoptera (Curculionidae), Hymenoptera (Formicidae).

En el subdosel existen varios grupos de invertebrados cuya principal adaptación anatómica constituye la presencia de espinas en los tarsos lo cual les facilita escalar superficies irregulares como son los troncos de árboles, este es el caso de Phasmatodea (Lonchodidae) Coleoptera (Curculionidae, Staphilinidae), Orthoptera (Acrididae),

Finalmente, en el suelo y sotobosque se censaron especies que tienen tamaños más grandes y con un menor grado de especialización, este es el caso de Ortópteros (Gryllidae, Acrididae), Hymenoptera (Formicidae), Lepidoptera (Nymphalidae), Blattodea (Blattellidae), Diptera (Muscidae), Coleoptera (Scarabaeidae).

Gremio o Nicho Trófico

Para evaluar la oferta de recursos alimenticios en las áreas de estudio evaluadas se analizaron los nichos tróficos de las familias de insectos terrestres registradas; de esta forma se obtiene una visión amplia de las estrategias alimenticias presentes en el área de estudio y la dinámica interespecífica que existe.

En el área de estudio se observó la presencia de cuatro estrategias alimenticias: Folívoro Nectarívoro, Omnívoro, Fitófago.

TABLA 79. Nicho trófico de especies registradas

Phylum	Clase	Orden	Familia	Nombre Común	Gremio Trófico
Arthropoda	Insecta	Orthoptera	Acrididae	saltamontes	Fv
		Diptera	Muscidae	mosca	Om
		Hymenoptera	Formicidae	hormiga	Fi
		Hymenoptera	Vespidae	avispa	Fv
		Hemiptera	Pentatomidae	chinche verde	Om
		Hemiptera	Reduviidae	chinche	Fv
		Coleoptera	ND	escarabajo	Om
		Odonata	Libellulidae	libélula	Fv
		Lepidoptera	Nymphalidae	mariposa	Nec
		Lepidoptera	Noctuidae	polilla	Nec
		Phasmida	Lonchodidae	insecto palo	Om
	Diplopoda	Polidesmida	Aphelidesmidae	mil pies	Fv
Leyenda: Tipo de Registro: Observación directa (Od); Registro Foto Figura (Rf), Captura (Cp).					
Sensibilidad: Alta= A, Media= B, Baja= B, ND= No determinado.					
Nicho trófico: Fr= Frugívoro, Nec= Nectarívoro, He= Hematófago, Fv= Folívoro, Dp= Depredador, De= Detritívoro, Om = Omnívoro, Fi = Fitófago.					

Como se observa en la tabla anterior, el gremio predominante con 5 familias es el correspondiente a Folívoro, seguido del gremio Omnívoro con cuatro especies, el gremio Nectarívoro registra con dos especies, el gremio Fitófago registra una especie cada una familia.

Estos resultados indican que la mayoría de insectos registrados en el área de estudio se alimentan de hojas ricas en celulosa dicho aliento es abundante en las áreas de estudio (rastrajo, bosque secundario muy intervenido y cultivos), lo cual desarrolla más especies generalistas con este tipo de patrón alimenticio.

Estado Conservación y Endemismo

En este estudio se registraron varias especies, las cuales son nativas en su totalidad de la región continental ecuatoriana, es erróneo hablar de especies endémicas para el país porque el endemismo presente, pertenece a la región tropical como tal.

En la zona de estudio no se registraron especies que se encuentren bajo alguna categoría de la UICN, 2019 o en apéndices de CITES, 2019 para Ecuador.

Uso del Recurso

No se registró ningún tipo de uso por parte de los pobladores locales, sea comercial, artesanal, religioso o de tráfico para las especies de invertebrados terrestres.

Conclusiones

La riqueza de especies indica que actualmente presenta ambientes altamente impactados, lo cual es un indicativo desfavorable para el mantenimiento de estos grupos, la dinámica de invertebrado también puede ser afectada por las actividades de fumigación la que están sometidas las fincas con cultivos de ciclo corto y perennes, afectando a la dinámica del ecosistema terrestre.

5.2.5.5 Macroinvertebrados

A continuación, se presenta un análisis detallado del punto de muestreo.

PMB-1 Río Oncebí.

En el PMB-1 se registraron un total de 277 individuos agrupados en 3 phylums, 3 clases, 10 órdenes, 19 familias y 26 morfoespecies. La Familia más abundante fue Hydropsychidae con 61 individuos de la morfoespecie *Smicridea sp.*, seguido de Leptophlebiidae con 52 individuos de la morfoespecie *Thraulodes sp.* Mientras que con 1 a 34 individuos se registró a las familias restantes.

La tabla siguiente, permite observar de manera detallada el registro de morfoespecies encontradas en el cuerpo de agua muestreado.

TABLA 80. Morfoespecies Registradas en el Punto de Muestreo PMB-1.

Phylum	Clase	Orden	Familia	Morfoespecie	Nombre Común	PM B-1
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Psephenidae	<i>Psephenops sp.</i>	Escarabajo acuático	2
			Elmidae	<i>Phanocerus sp.</i>	Escarabajo acuático	1
				<i>Stenelmis sp.</i>	Escarabajo acuático	13
				<i>Macrelmis sp.</i>	Escarabajo acuático	2
				<i>Cylloepus sp.</i>	Escarabajo acuático	16
		Diptera	Chironomidae	<i>Sub. Tanypodinae sp.</i>	Zancudo ciego	11
			Simuliidae	<i>Simulium sp.</i>	Jején	3
			Tipulidae	<i>Hexatoma sp.</i>	Cabeza de cebolla	6
		Ephemeroptera	Baetidae	<i>Camelobaetidius sp.</i>	Efímera	11
				<i>Baetodes sp.</i>	Efímera	16
			Leptophlebiidae	<i>Thraulodes sp.</i>	Mosca de mayo	52
				<i>Traverella sp.</i>	Mosca de mayo	4
			Tricorythidae	<i>Tricorythodes sp.</i>	Mosca de mayo	34
		Hemiptera	Veliidae	<i>Rhagovelia sp.</i>	Patinador	1
			Naucoridae	<i>Limnocoris sp.</i>	Chinche acuático	1
				<i>Cryphocricos sp.</i>	Chinche acuático	15
		Neuroptera	Corydalidae	<i>Corydalus sp.</i>	Perro de agua	11

Phylum	Clase	Orden	Familia	Morfoespecie	Nombre Común	PM B-1
		Plecoptera	Perlidae	<i>Anacroneuria sp.</i>	Mosca de la piedra	2
		Trichoptera	Philopotamidae	<i>Chimarra sp.</i>	Frigánea	3
			Hydropsychidae	<i>Smicridea sp.</i>	Frigánea	61
			Hydrobiosidae	<i>Atopsyche sp.</i>	Frigánea	2
			Glossosomatidae	<i>Mortoniella sp.</i>	Frigánea	5
		Odonata	Coenagrionidae	<i>Acanthagrion sp.</i>	Caballito del diablo	1
				<i>Argia sp.</i>	Caballito del diablo	2
Annelida	Oligochaeta	Haplotaxida	Tubificidae	<i>Tubifex sp.</i>	Lombriz	1
Platyhelminthes	Turbellaria	Tricladida	Planariidae	<i>Dugesia sp.</i>	Planaria	1
3	3	10	19	26		277

Fuente: Trabajo de campo, julio 2020

Elaboración: Paola Centeno, 2020

Dominancia-Diversidad

En el análisis de la curva dominancia – diversidad, se determinó que la morfoespecie con mayor abundancia fue *Smicridea sp.*, con 61 individuos ($P_i = 0,22$), seguido de *Thraulodes sp.* con 52 individuos ($P_i = 0,187$); continuando con 34 individuos, es decir, $P_i = 0,122$ se registró a la morfoespecie *Tricorythodes sp.*, el resto de morfoespecies (23), a partir de $P_i = 0,057$ empezó a mostrar un descenso.

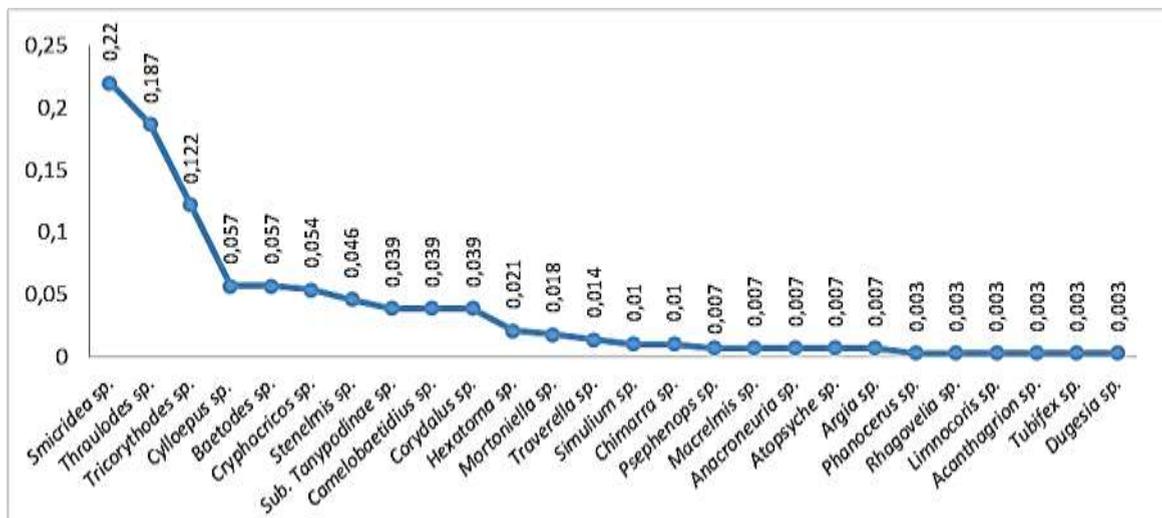


Figura 25. Curva de Dominancia – Diversidad de Macroinvertebrados Registrados en el PMB-1

Fuente: Trabajo de campo, julio 2020

Abundancia Relativa

La siguiente tabla se detalla la abundancia relativa de los macroinvertebrados acuáticos registrados en el PMB-1; es decir, se registraron como raras (R) a 13 morfoespecies (50%); seguidas de las morfoespecies Abundantes (A) con el 31%, es decir, 8 morfoespecies, seguidas de las morfoespecies comunes (C) con el 11%, es decir, 3 morfoespecies; mientras que las dominantes (Do) con 2 morfoespecies representaron el 8% respectivamente.

TABLA 81. Punto de Muestreo PMB-1 Abundancia Relativa

Morfoespecie	Nombre Común	Abundancia relativa
<i>Psephenops sp.</i>	Escarabajo acuático	Rara
<i>Phanocerus sp.</i>	Escarabajo acuático	Rara
<i>Stenelmis sp.</i>	Escarabajo acuático	Abundante
<i>Macrelmis sp.</i>	Escarabajo acuático	Rara
<i>Cylloepus sp.</i>	Escarabajo acuático	Abundante
<i>Sub. Tanypodinae sp.</i>	Zancudo ciego	Abundante
<i>Simulium sp.</i>	Jején	Rara
<i>Hexatoma sp.</i>	Cabeza de cebolla	Común
<i>Camelobaetidius sp.</i>	Efímera	Abundante
<i>Baetodes sp.</i>	Efímera	Abundante
<i>Thraulodes sp.</i>	Mosca de mayo	Dominante
<i>Traverella sp.</i>	Mosca de mayo	Común
<i>Tricorythodes sp.</i>	Mosca de mayo	Abundante
<i>Rhagovelia sp.</i>	Patinador	Rara
<i>Limnocois sp.</i>	Chinche acuático	Rara
<i>Cryphocricos sp.</i>	Chinche acuático	Abundante
<i>Corydalis sp.</i>	Perro de agua	Abundante
<i>Anacroneuria sp.</i>	Mosca de la piedra	Rara
<i>Chimarra sp.</i>	Frigánea	Rara
<i>Smicridea sp.</i>	Frigánea	Dominante
<i>Atopsyche sp.</i>	Frigánea	Rara
<i>Mortoniella sp.</i>	Frigánea	Común
<i>Acanthagrion sp.</i>	Caballito del diablo	Rara
<i>Argia sp.</i>	Caballito del diablo	Rara
<i>Tubifex sp.</i>	Lombriz	Rara
<i>Dugesia sp.</i>	Planaria	Rara
26		

Fuente: Trabajo de campo, julio 2020.

Elaboración: Paola Centeno, 2020

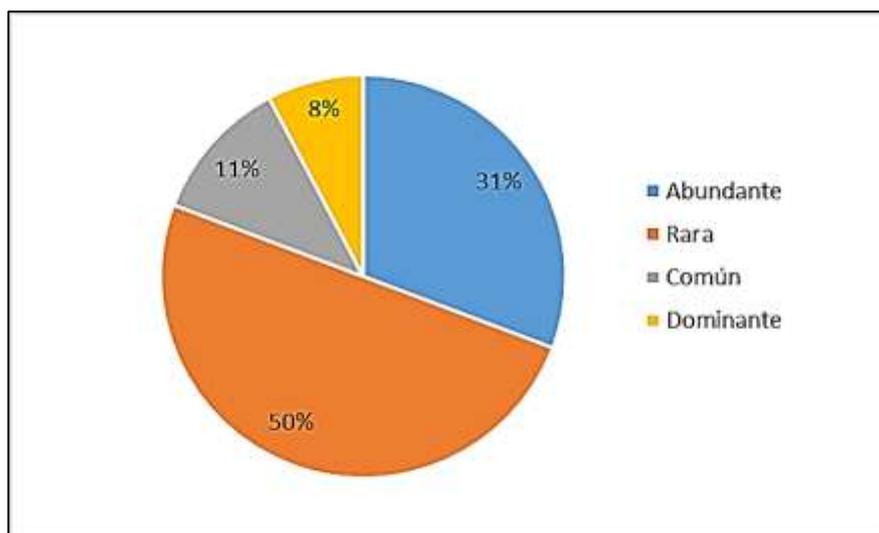


Figura 26. Porcentaje de Abundancia Relativa PMB-1.

Índice de diversidad de Shannon-Wiener

El índice de diversidad Shannon-Wiener aplicado al punto de muestreo determina que PMB-1 presenta una Mediana diversidad con un ambiente moderadamente alterado; en cuanto a la equitatividad está registra un promedio del 77% de homogeneidad, lo cual indica que el área de muestreo presenta hábitats semejantes entre sí, lo cual permite el desarrollo y la subsistencia de las diversas morfoespecies de macroinvertebrados acuáticos del sector.

TABLA 82. Análisis de Diversidad de Macroinvertebrados Acuáticos Registrados en el PMB-1

Código	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Equitabilidad o Uniformidad (J)	Shannon-Wiener (H')	Interpretación
PMB-1	26	277	0,77	2,53	Mediana diversidad

Simbología: PMB= Punto de Muestreo Bentos (Macroinvertebrados Acuáticos).

Indices Ecológicos

BMWP/Col (Biological Monitoring Working Party)

La siguiente tabla, permite observar los resultados obtenidos mediante la aplicación del índice ecológico BMWP/Col, siendo así que el cuerpo de agua PMB-1, registró una clase I, calidad Buena; es decir Aguas muy limpias a limpias. En general se observa que el área muestreada no presenta impacto y se nota una gran presencia de macroinvertebrados los mismos que indican que el sistema hídrico tiene un equilibrio adecuado para el mantenimiento saludable de estos.

TABLA 83. Índices ecológicos

Código	Valor del BMWP/Col	Clase	Calidad	Significado
PMB-1	130	I	Buena	Aguas muy limpias a limpias

Simbología: PMB= Punto de Muestreo Bentos (Macroinvertebrados Acuáticos).

Fuente: Trabajo de campo, julio 2020

Elaboración: Paola Centeno, 2020

Índice EPT (Ephemeroptera, Plecóptera, Trichoptera).

En cuanto a la aplicación del índice EPT, se observa que el PMB-1, registra una calidad Buena. De acuerdo a los resultados obtenidos el cuerpo de agua muestreado alberga una alta representatividad de estos órdenes de macroinvertebrados acuáticos, los mismos que son apropiados para la aplicación de este índice y a la vez son indicadores del buen estado de conservación de los sistemas hídricos.

La siguiente tabla, permite observar la presencia de los órdenes: Ephemeroptera, Plecoptera y Trichoptera en el punto.

TABLA 84. Índice EPT aplicado en el PMB-1.

Código	% EPT	Calidad de agua
PMB-1	68%	Buena

Simbología: PMB= Punto de Muestreo Bentos (Macroinvertebrados Acuáticos).

Fuente: Trabajo de campo, julio 2020

Elaboración: Paola Centeno, 2020

Aspectos Ecológicos

Los macroinvertebrados comprenden un grupo de amplia diversidad, estos viven sobre el fondo de ríos y lagos, o enterrados en el fango y la arena; adheridos a troncos, vegetación sumergida y rocas; o nadando activamente dentro del agua o sobre la superficie de la misma. Los que viven en el fondo o enterrados en él, reciben el nombre de “bentos”, los que nadan activamente dentro del agua se denominan “necton” y pertenecen a este grupo los organismos suficientemente grandes, que pueden nadar libremente en el agua, aún en contra de la corriente, dentro de éstos se encuentran los peces (Roldán, 1992) y los que se desplazan sobre la superficie del agua se llaman “neuston”, siendo los más comunes, insectos hemípteros.

Los Coleopteros en su mayoría viven en aguas continentales lólicas y lénticas, representados en ríos, quebradas, riachuelos, charcas, lagunas, aguas temporales, embalses y represas. (Roldan, 1988).

En cuanto a los Dípteros podemos mencionar que su hábitat es muy variado; se encuentran en ríos, arroyos, quebradas, lagos a todas las profundidades, depósitos de agua, las brácteas de muchas plantas y en orificios de troncos viejos y aún en las costas marinas. Existen representantes de aguas muy limpias Simuliidae y también de contaminadas como Chironomidae (Roldán, 1988).

Los Ephemeropteros viven por lo regular en aguas corrientes, limpias y bien oxigenadas; solo algunas morfoespecies parecen resistir cierto grado de contaminación. En general, se consideran indicadores de buena calidad de agua (Roldán, 1988).

Los Hemípteros viven en remansos de ríos y quebradas; pocos resisten las corrientes rápidas. Son frecuentes también en lagos, ciénagas y pantanos. Algunas morfoespecies resisten cierto grado de salinidad y las temperaturas de aguas termales. Son depredadores de insectos acuáticos y terrestres; las morfoespecies más grandes pueden alimentarse de peces pequeños y crustáceos (Roldán, 1988).

Los Odonatos viven en pozos, pantanos, márgenes de lagos, corrientes lentas y poco profundas; por lo regular, rodeados de abundante vegetación acuática sumergida o emergente. Viven en aguas limpias o ligeramente eutrofizadas (Baddii, 2005)

Los Plecópteros son organismos que viven en aguas rápidas, bien oxigenadas y debajo de piedras, troncos, ramas y hojas. Se los considera indicadores de aguas muy limpias. Su distribución es cosmopolita ya que se los encuentra tanto en ecosistemas de altura como en ecosistemas de tierras bajas. (Roldán, 1988).

La mayoría de los Tricópteros viven en aguas corrientes, limpias y oxigenadas, debajo de piedras, troncos y material vegetal; algunas morfoespecies viven en aguas quietas y remansos de ríos y quebradas. En general, son buenos indicadores de aguas oligotróficas. (Roldán, 1988).

Los Megalópteros viven en aguas corrientes limpias, debajo de piedras, troncos y vegetación sumergida. En general, se pueden considerar indicadores de aguas oligotróficas o levemente mesotróficas (Roldán, 1988).

Las planarias de agua dulce, en general, tienen poca capacidad de dispersión, se esparcen por su propia actividad a través de cuerpos de agua dulce contiguos (Ball, 1974).

Los oligoquetos en su mayoría viven en aguas eutrofizadas, sobre fondo fangoso y con abundante cantidad de detritus. Por su parte los tubificidos pueden vivir a varios metros de profundidad donde el oxígeno escasea (Roldan, 1996).

Nichos Tróficos

Las relaciones tróficas son un elemento importante en la estructura de las comunidades de insectos acuáticos porque son determinantes en todos los aspectos de la vida de los invertebrados (ciclos de vida, elección de hábitat, comportamiento, predación) y en procesos ecológicos, como la circulación de nutrientes (Chara-Serna, 2010).

De acuerdo a su fuente de alimento, los macroinvertebrados acuáticos se clasifican en cuatro categorías tróficas generales (omnívoros, detritívoros, herbívoros y carnívoros); sin embargo, de acuerdo a la forma como lo obtienen, pueden clasificarse en grupos más específicos como raspadores, trituradores, filtradores, colectores, etc. (Cummins, 2005).

En el presente muestreo, se distinguen las siguientes categorías tróficas para el PMB-1:

- Detritívoros (De): se alimentan de detritus (materia orgánica muerta) e incluyen fragmentadores (desmenuzadores), filtradores y recogedores (recolectores). Entre ellos encontramos a: *Psephenops sp.*, *Phanocerus sp.*, *Stenelmis sp.*, *Macrelmis sp.*, *Cylloepus sp.*, *Sub. Tanypodinae sp.*, *Simulium sp.*, *Camelobaetidius sp.*, *Baetodes sp.*,

Thraulodes sp., *Traverella sp.*, *Tricorythodes sp.*, *Chimarra sp.*, *Smicridea sp.*, *Atopsyche sp.*, *Mortoniella sp.* y *Tubifex sp.*

- Carnívoros (Ca): son especies que se alimentan de otros animales siendo así que Naucoridae es capaz de alimentarse de pequeños microcrustáceos hasta peces. En esta categoría encontramos a: *Hexatoma sp.*, *Rhagovelia sp.*, *Limnocoris sp.*, *Cryphocricos sp.*, *Corydalis sp.*, *Anacroneuria sp.*, *Acanthagrion sp.*, *Argia sp.* y *Dugesia sp.*

En cuanto a los gremios tróficos registrados el PMB-1 determina que las morfoespecies más dominantes son las de hábito detritívoro, con un porcentaje del 65% (17 morfoespecies), seguido de los carnívoros con el 35%; es decir, 9 morfoespecies.

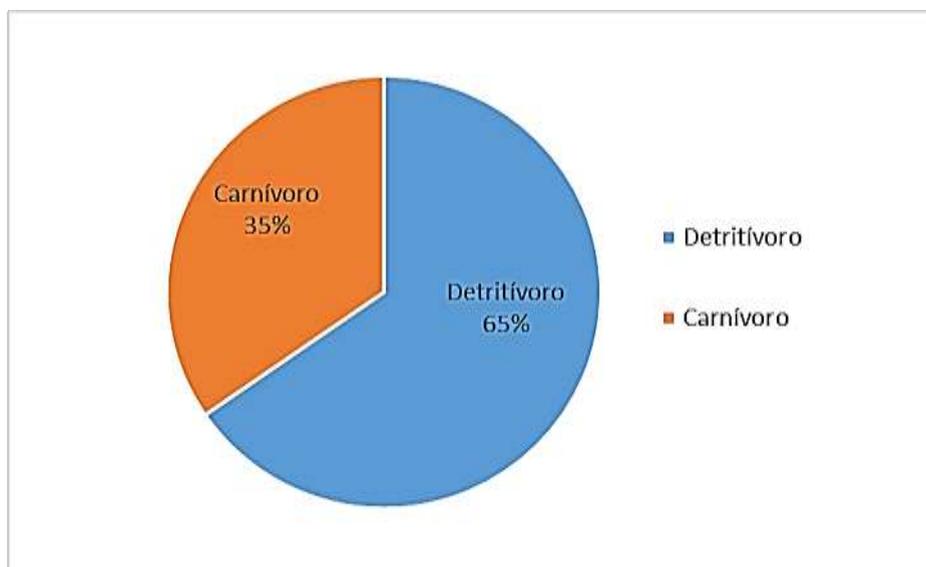


Figura 27. Porcentaje gremios tróficos de las morfoespecies PMB-1

Fuente: Trabajo de campo, julio 2020

Elaboración: Paola Centeno, 2020

Distribución Vertical Dentro de la Columna de Agua

Los macroinvertebrados acuáticos pueden vivir en la superficie, en el fondo o nadar libremente; de ahí que reciban diferentes nombres de acuerdo con el tipo de adaptación (Roldán, 2003); las morfoespecies registradas en el punto de muestreo se distribuyeron de la siguiente manera:

- Necton: incluyen a morfoespecies que se desplazan por toda la columna de agua para filtrar alimento o cazar presas; dentro de este grupo se registró a: *Camelobaetidius sp.* y *Baetodes sp.*
- Bentos: corresponden a especies que moran en el lecho de los cuerpos de agua donde encuentran alimento y escondites; en este nivel de la columna moran organismos detritívoros como larvas de moscos y lombrices acuáticas. Entre los registrados tenemos a: *Psephenops sp.*, *Phanocerus sp.*, *Stenelmis sp.*, *Macrelmis sp.*, *Cylloepus sp.*, *Sub. Tanypodinae sp.*, *Simulium sp.*, *Thraulodes sp.*, *Traverella sp.*, *Tricorythodes sp.*, *Chimarra sp.*, *Smicridea sp.*, *Atopsyche sp.*, *Mortoniella sp.*, *Tubifex sp.*,

Hexatoma sp., *Rhagovelia sp.*, *Limnocoris sp.*, *Cryphocricos sp.*, *Corydalus sp.*, *Anacroneuria sp.*, *Acanthagrion sp.*, *Argia sp.* y *Dugesia sp.*

Morfoespecies de Interés

Los macroinvertebrados acuáticos son los mejores bioindicadores de la calidad del agua (Arenas, 1993); (Barbour, 1995), también son considerados el grupo con menos estudios para el Ecuador, debido a esto no se cuenta con información para determinar la existencia de especies endémicas o amenazadas, pero en base a su sensibilidad y características se puede registrar morfoespecies de interés, las mismas que ayudan a mantener el equilibrio del ecosistema acuático.

TABLA 85. Morfoespecies Indicadoras en el PMB-1

Morfoespecie	Nombre Común	Hábitat
<i>Psephenops sp.</i>	Escarabajo acuático	En ecosistemas lóticos de corriente moderada. Larvas sobre rocas, grava, por lo general son comedores de limo y algas.
<i>Phanocerus sp.</i>	Escarabajo acuático	En aguas lóticas adhiriéndose a rocas, troncos, gravas y hojas en descomposición, ocasionalmente en lagunas y charcas. Algunos adultos viven en la interfase aire-agua.
<i>Stenelmis sp.</i>	Escarabajo acuático	En aguas lóticas adhiriéndose a rocas, troncos, gravas y hojas en descomposición, ocasionalmente en lagunas y charcas. Algunos adultos viven en la interfase aire-agua.
<i>Macrelmis sp.</i>	Escarabajo acuático	En aguas lóticas adhiriéndose a rocas, troncos, gravas y hojas en descomposición, ocasionalmente en lagunas y charcas. Algunos adultos viven en la interfase aire-agua.
<i>Cylloepus sp.</i>	Escarabajo acuático	En aguas lóticas adhiriéndose a rocas, troncos, gravas y hojas en descomposición, ocasionalmente en lagunas y charcas. Algunos adultos viven en la interfase aire-agua.
<i>Sub. Tanypodinae sp.</i>	Zancudo ciego	Aguas lóticas y lénticas, en fango, arena con mucha materia orgánica en descomposición. Indicadores de aguas mesoeutróficas.
<i>Simulium sp.</i>	Jején	Aguas corrientes muy oxigenadas, debajo de rocas y troncos. Indicadores de aguas oligotróficas.
<i>Hexatoma sp.</i>	Cabeza de cebolla	En ecosistemas lóticos de corriente moderada. Las larvas sobre rocas, grava, arena.
<i>Camelobaetidius sp.</i>	Efímera	Aguas rápidas, debajo de piedras, troncos, hojas. Indicadores de aguas limpias o ligeramente contaminadas.
<i>Baetodes sp.</i>	Efímera	Vive en aguas corrientes limpias, debajo de piedras, troncos y vegetación sumergida. Indicador de aguas limpias.
<i>Thraulodes sp.</i>	Mosca de mayo	Aguas rápidas, debajo de piedras, troncos, hojas. Indicadores de aguas limpias o ligeramente contaminadas.
<i>Traverella sp.</i>	Mosca de mayo	Aguas turbias y cálidas, debajo de troncos y piedras.

Morfoespecie	Nombre Común	Hábitat
<i>Tricorythodes sp.</i>	Mosca de mayo	Se desarrolla en aguas rápidas, debajo de piedras, troncos, hojas. Indicadores de aguas limpias.
<i>Rhagovelia sp.</i>	Patinador	Prefieren aguas con mucha corriente, pero también quietas, patinan sobre el agua sin sumergirse. Indicadores de aguas oligomesotróficas.
<i>Limnocoris sp.</i>	Chinche acuático	Charcas y remansos de ríos, y quebradas adheridos a troncos, piedras y ramas. Indicador de aguas oligotróficas.
<i>Cryphocricos sp.</i>	Chinche acuático	Charcas y remansos de ríos, y quebradas adheridos a troncos, piedras y ramas. Indicador de aguas oligotróficas.
<i>Corydalis sp.</i>	Perro de agua	Vive en aguas corrientes limpias, debajo de piedras, troncos y vegetación sumergida. Indicador de aguas limpias.
<i>Anacroneuria sp.</i>	Mosca de la piedra	Vive en aguas rápidas bien oxigenadas, debajo de piedras, troncos, ramas y hojas. Indicadores de aguas limpias y oligotróficas.
<i>Chimarra sp.</i>	Frigánea	Aguas corrientes con mucha vegetación, toleras aguas con poca contaminación. Indicador de aguas oligotróficas.
<i>Smicridea sp.</i>	Frigánea	Aguas corrientes con mucha vegetación, toleran aguas con poca contaminación. Indicador de aguas oligotróficas a eutróficas.
<i>Atopsyche sp.</i>	Frigánea	Aguas corrientes y frías y muy oxigenadas; sustrato pedregoso y poco material vegetal. Indicador de aguas oligotróficas.
<i>Mortoniella sp.</i>	Frigánea	Viven en aguas corrientes, adheridos fuertemente a piedras y rocas, a veces cubren toda la superficie.
<i>Acanthagrion sp.</i>	Caballito del diablo	Vive en ambientes lóticos moderados, entre piedras y vegetación. Indicador de aguas oligomesotróficas.
<i>Argia sp.</i>	Caballito del diablo	Habita en ambientes lóticos moderados, entre piedras y vegetación; indicador de agua oligomesotróficas.
<i>Tubifex sp.</i>	Lombriz	Viven a varios metros de profundidad, donde el oxígeno es escaza; en los ríos contaminados con materia orgánica y aguas negras.
<i>Dugesia sp.</i>	Planaria	Presente en aguas dulces y habita generalmente bajo troncos, piedras y hojas en aguas poco profundas.
TOTAL:		26 ESPECIES

Fuente: Trabajo de campo, julio 2020

Elaboración: Paola Centeno, 2020

Sensibilidad y Especies Indicadoras

La sensibilidad de morfoespecies está dada de acuerdo a la tolerancia que estas presentan a los niveles de contaminación que puedan presentarse en los cuerpos de agua. La siguiente tabla permite observar los niveles de sensibilidad registrados en el punto de muestreo.

TABLA 86. Morfoespecies Sensibles en el PMB-1

Morfoespecie	Nombre Común	Sensibilidad
<i>Psephenops</i> sp.	Escarabajo acuático	Alta
<i>Phanocerus</i> sp.	Escarabajo acuático	Media
<i>Stenelmis</i> sp.	Escarabajo acuático	Media
<i>Macrelmis</i> sp.	Escarabajo acuático	Media
<i>Cylloepus</i> sp.	Escarabajo acuático	Media
<i>Sub. Tanypodinae</i> sp.	Zancudo ciego	Baja
<i>Simulium</i> sp.	Jején	Alta
<i>Hexatoma</i> sp.	Cabeza de cebolla	Baja
<i>Camelobaetidius</i> sp.	Efímera	Media
<i>Baetodes</i> sp.	Efímera	Media
<i>Thraulodes</i> sp.	Mosca de mayo	Alta
<i>Traverella</i> sp.	Mosca de mayo	Alta
<i>Tricorythodes</i> sp.	Mosca de mayo	Media
<i>Rhagovelia</i> sp.	Patinador	Alta
<i>Limnocois</i> sp.	Chinche acuático	Media
<i>Cryphocricos</i> sp.	Chinche acuático	Media
<i>Corydalis</i> sp.	Perro de agua	Media
<i>Anacroneuria</i> sp.	Mosca de la piedra	Alta
<i>Chimarra</i> sp.	Frigánea	Alta
<i>Smicridea</i> sp.	Frigánea	Media
<i>Atopsyche</i> sp.	Frigánea	Alta
<i>Mortoniella</i> sp.	Frigánea	Media
<i>Acanthagrion</i> sp.	Caballito del diablo	Media
<i>Argia</i> sp.	Caballito del diablo	Media
<i>Tubifex</i> sp.	Lombriz	Baja
<i>Dugesia</i> sp.	Planaria	Media
26		

Fuente: Trabajo de campo, julio 2020

Elaboración: Paola Centeno, 2020

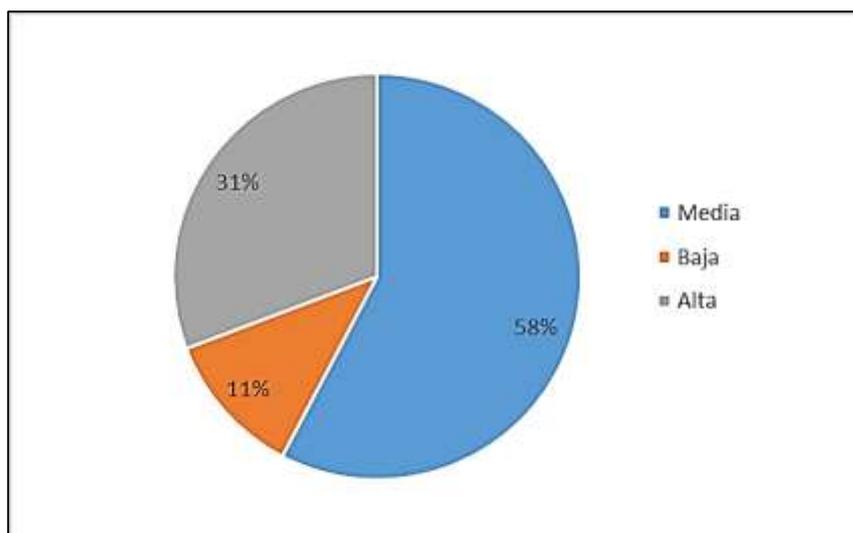


Figura 28. Porcentaje de sensibilidad en el punto PMB-1.

Fuente: Trabajo de campo, julio 2020

Elaboración: Paola Centeno, 2020

En base a los registros obtenidos se observa que PMB-1 se encuentra dominada por morfoespecies de sensibilidad media con el 58%, seguida de las de sensibilidad alta con el 31%; mientras que con el 11% se catalogó a los organismos de sensibilidad baja. De manera general el PMB-1 presenta condiciones idóneas para el desarrollo de morfoespecies de macroinvertebrados acuáticos de distintos grados de sensibilidad.

Estado de Conservación de las Morfoespecies

Los macroinvertebrados acuáticos registrados en el área de estudio no se encuentran en las listas del Libro Rojo de la UICN (UICN, 2019) o en las listas CITES (CITES, 2019).

Uso del Recurso

Los macroinvertebrados acuáticos registrados en el área de muestreo no son utilizados para ningún fin comercial o actividad económica.

Conclusiones

Con la realización de este muestreo se registraron 277 individuos pertenecientes a 3 phylums, 3 clases, 10 órdenes, 19 familias y 26 morfoespecies.

La familia Hydropsychidae con la morfoespecie *Smicridea* sp. y 61 individuos fue la más abundante, representando el 22%, del total de individuos en el punto de muestreo.

En base a lo sugerido por Bode (1988), se observa que el cuerpo de agua muestreado actualmente presenta ambientes moderadamente impactados, lo cual es un indicativo favorable de que la variabilidad de morfoespecies presentes ha ayudado al mantenimiento de estos sistemas, generando así un equilibrio en el ecosistema acuático.

En cuanto al estado de conservación mediante la aplicación del índice BMWP/Col, se determina calidad Buena, es decir, el sistema hídrico tiene condiciones óptimas para el establecimiento de la comunidad de macroinvertebrados acuáticos de distintos grados de sensibilidad. Por otro lado, con el índice EPT, se observó calidad Buena, esto se vio

influenciado directamente con la presencia / ausencia de estos órdenes, los cuales son sumamente importantes a la hora de aplicar este índice.

La variabilidad en cuanto a los gremios tróficos, determina que las condiciones del agua se mantienen estables debido a la dominancia de morfoespecies detritívoras, las mismas que son capaces de aprovechar la materia orgánica tanto de origen vegetal, así como animal, evitando de esta manera procesos de eutrofización (Roldán, 1988).

Recomendación

Se sugiere seguir con el control y vigilancia constante de los recursos hídricos mediante los monitoreos semestrales, a fin de conocer como varían las especies en los diferentes períodos del año.

Realizar charlas constantes con las poblaciones que se encuentran a los alrededores, con la finalidad de hacer consciencia en cuidar y mantener en buen estado los cursos de agua.

5.2.5.6 Ictiofauna

Se registró una riqueza taxonómica de dos especies, la especie *Bryconamericu sp.*, al parecer es la más abundante ya que se registró a cinco individuos en el sitio de muestreo, la especie menos abundante es *Pimelodela sp.* con dos individuos en el sitio de muestreo, considerada como poco común.

Según el índice de Shannon, se demuestra ambientes de baja diversidad. Se determina que dentro del presente estudio el río Oncebí no presenta rangos elevados en función a su abundancia, su diversidad es baja, no se conoce sobre la etología de las especies, ni tampoco de los movimientos migratorios de los peces y comportamientos de desove o desplazamientos estacionales.

Debido al tamaño pequeño de las especies, no representan interés cinegético a la población circulante.

Aspectos ecológicos

Nicho trófico:

Las preferencias alimenticias de las especies registradas en el área de estudio se han establecido en categorías de acuerdo a la dieta que presentan, estos datos fueron estudiados en el campo y con la ayuda de información bibliográfica y entrevistas locales.

Estas categorías son las siguientes: peces que se alimentan de plantas, insectos, macroinvertebrados y animales, Omnívoros, (O).

La presencia de una importante cantidad de materia orgánica que existe en el embalse y también, así como una variedad de ambientes que existen en el perímetro del embalse y ríos aportantes con cultivos, bosques secundarios, vegetación ribereña, se constituyeren ambientes óptimos que presentan importantes funciones en el ecosistema, pues están cumpliendo una función trascendental en la cadena trófica y en la disponibilidad de sustancias orgánicas que son la base de la cadena alimenticia, siendo primordiales para la viabilidad de las poblaciones omnívoras de peces que habitan en el área y que al ser generalistas son más resistentes a los

cambios en sus ambientes, por lo mismo se presenta un alto porcentaje de especies omnívoras. Estado de Conservación y

Endemismo

En la zona de estudio no se registraron especies que se encuentren bajo alguna categoría de la UICN o en apéndices de CITES para Ecuador, con respecto a su endemismo no hay ninguna especie registrada para esta zona.

Especies amenazadas

Los peces de agua dulce pueden ser actualmente el grupo de vertebrados más amenazados, basados en más de 5.000 especies evaluadas hasta la fecha por la IUCN (Reid et al.). Cabe recordar que esta entidad recomienda evaluar el riesgo de extinción de las especies al menos cada 5 años y en el Ecuador todavía ni hemos empezado. Jiménez et al., 2015.

De acuerdo a la lista de especies en peligro de extinción o especies catalogadas dentro de los libros rojos de la Unión para la Naturaleza (UICN, 2015) o apéndice de CITES (Conservation on International Trade Endangered Species of wild fauna and flora) a nivel local o internacional (CITES, 2015), en el área de estudio no se registran a especies en alguna categoría de peligro.

Uso del Recurso

Los peces, por su valor ecológico y económico, constituyen un elemento importante dentro de las investigaciones. En la zona no son una fuente de proteína, por su pequeño tamaño y no son considerados como fuente de ingresos económicos para las familias.

5.3 Componente Socio Económico y Cultural

5.3.1 Introducción

En el presente informe se muestra la información correspondiente al diagnóstico ambiental del componente socioeconómico, para el área de influencia determinada, por la construcción y operación de la línea de subtransmisión eléctrica que conectará la subestación Las Naves a la subestación Echeandía.

La información recopilada y presentada en el presente documento está basada en varias fuentes de información: información primaria, información de campo, datos de fuentes oficiales, etc.

A lo largo del informe se presentan diversos capítulos, organizados de tal forma que el lector pueda tener una comprensión de la realidad del área de influencia desde los diferentes aspectos que marcan el desenvolvimiento de la sociedad local en el área del trazado de la línea de subtransmisión.

5.3.2 Alcance

Según el Art. 179 del Código Orgánico del Ambiente (COA, 2017) expedido por el Ministerio del Ambiente (MAE) el 12 de abril del 2017, los estudios de impacto ambiental deberán ser

elaborados en aquellos proyectos, obras y actividades que causan mediano y alto impacto o riesgo ambiental para una adecuada y fundamentada evaluación, predicción, identificación e interpretación de dichos riesgos e impactos. Los mismos deben contener la descripción de la actividad, obra o proyecto, área geográfica, compatibilidad con los usos de suelo próximos, ciclo de vida del proyecto, metodología, herramientas de análisis, plan de manejo ambiental, mecanismos de socialización y participación ciudadana, y demás aspectos previstos en la normativa.

Específicamente, el marco legal de la Constitución de la República del Ecuador establece en el Art. 314 que el Estado garantizará que los servicios públicos y su provisión respondan a los principios de obligatoriedad, generalidad, uniformidad, eficiencia, responsabilidad, universalidad, accesibilidad, regularidad, continuidad y calidad.

En tal sentido, el alcance de este documento se relaciona con la presentación de la información recopilada en campo, según lo señalado en los párrafos anteriores.

5.3.3 Metodología

Determinación del Área de Influencia Directa (AID) y del Área de Influencia Indirecta (AII)

La determinación del área de influencia del proyecto está dada, para el componente social, en función del área de influencia indirecta, que abarca la jurisdicción parroquial y cantonal, y del AID, en cuanto a predios y propietarios.

El Art. 468 del reglamento al COA, determina las áreas de influencia, de la siguiente manera.

- a) Área de influencia social indirecta: Espacio socio-institucional que resulta de la relación del proyecto con las unidades político territoriales donde se desarrolla el proyecto, obra o actividad: parroquia, cantón y/o provincia.
- b) Área de influencia directa social: Es aquella que se encuentre ubicada en el espacio que resulte de las interacciones directas, de uno o varios elementos del proyecto, obra o actividad, con uno o varios elementos del contexto social y ambiental donde se desarrollará.

En tal sentido, el área de influencia social indirecta corresponde al lugar donde se asienta el proyecto, en este caso, en tres cantones de las provincias Bolívar y Los Ríos. Los cantones que se encuentran en la provincia de Bolívar son Las Naves y Echeandía (cabeceras cantonales y únicas parroquias del cantón). Por su parte, en la provincia de Los Ríos se ubica en el cantón Ventanas, específicamente en las parroquias Zapotal y Chacarita.

La Subestación Echeandía, estará asentada en la cabecera cantonal, desde donde partirá la línea de subtransmisión que conecta la misma con la Subestación Las Naves, ubicada en la cabecera cantonal. Por consiguiente, el área de influencia social directa ha sido delimitada en función de las comunidades y propietarios de terrenos por donde atraviesa la línea de

subtransmisión y la construcción de la Subestación eléctrica Las Naves. Se presenta a continuación el AII y AID del proyecto.

TABLA 87. Área de influencia directa e indirecta

Provincia	Cantón	Parroquia	Comunidad	Nombre del Propietario
Bolívar	Las Naves	Las Naves	Cabecera Cantonal Las Naves	Amable García
				Homer García
				Herederos Aldás
				Herederos Jiménez Armijos
				Telmo Solano
				Hugo Solano
				Sr. Espín
				Leonardo García
				Yolanda Peña
				Sr. Trujillo Camacho
				José Escobar
				Herederos Montoya
				Hugo Bosques
				José Ramos
				Alex Burgos
				Reinaldo Ramírez
				Galo Tarqui
				José Antonio Quintana
				Abel Sánchez
				Sonia Águila
				Vicente Murillo
				Vicente Bucheín
				Pedro Manobanda
				CNEL - Bolívar
				Ángel Manobanda
				Marcos Segura
				Judith Segura
	Edgar Chacha			
	Antonio Bayes			
	Clemente Hugo Aguila			
	Julio Sánchez			
	Humberto Vásconez			
	Néstor Vásconez			
William Figueroa				
Jefferson Echeverría				
José Cela				
Irma Gaibor				
Duval Gaibor				
Nelson Gustavo Peñaloza				
Echeandía	Echeandía	Arroz Uco	Edgar Velasco	
			Herederos Santa María	

Provincia	Cantón	Parroquia	Comunidad	Nombre del Propietario
			Soloma	Segundo Chileno
				Efraín Chileno
				José Manuel Chunchi
				Teresa Chida
				Gloria Chida
				Ángel Chida
			Oronguillo	Enrique Alegría
				Ángel Manobanda
				Eliza Alarcón
			San Francisco de Orongo	Hacienda Santa Rosa
			El Tesoro	Ángel Guano
				Andrea Gualle
				Vicente Gualle
				Héctor Alegría
				Mesías Estrada
				Oswaldo Estrada
				Héctor Alegría
				Gladys Alegría
				Pedro Ayala
				Mesías Estrada
				La Vaquera
			Napo Borja	
			Manuel Sisalema	
			Freddy Barragán Borja	
			Luz Gualpa	
			Néstor Ulloa	
			Mercedes Ulloa	
			María Borja	
			Guido Borja	
			Alicia Vega	
El Recuerdo	Jorge Salazar			
	Fausto Erazo			
	Telmo Erazo			
	Juan Lumbi			
	Felipe Moreira			
	Luis Paz			
	Nancy Benavides			
	Berlín Benavides			
	Marco Lema			
	Eduardo Carvajal			
	Marco Lema			
	Euclides Benavides			
	Aurelio Miranda			
	Genny Moreira			
Manuel Reyes Portilla				
El Pasaje B	Narciso Andrade			

Provincia	Cantón	Parroquia	Comunidad	Nombre del Propietario
				Selena Estrada
				Enrique Estrada
		Zapotal	El Pasaje A	Alfredo Castillo
				José Delgado
				Manuel Castillo
				Loredan Moreira
				Amarilis Moreira
				María Flor Cusco
				Pablo Cordobés
				Rodolfo Palacios
				Raúl Cordobés
				Grima Castillo
				Ángel Borja
				Simón Coles
				Nelson Núñez
				Antonio Tiamba
				Segundo Tiamba

La caracterización socioeconómica de la información se realizó mediante un enfoque de investigación cualitativo, bajo el método de investigación de observación y entrevistas estructuradas.

Se conoce como entrevista a la conversación en la que y durante la cual se ejercita el arte de formular preguntas y escuchar respuestas. Se trata del intercambio de ideas, opiniones, conceptos e información sobre las necesidades de la población. (Álvarez Gonzáles, 2007)

El proceso de levantamiento de información se realizó del 16 al 20 de junio de 2020, donde se aplicaron distintas herramientas para la recolección de la información de las distintas comunidades por las cuales se encuentra trazada la línea de subtransmisión eléctrica del proyecto.

La recopilación de información cualitativa estuvo enfocada en la aplicación de las siguientes herramientas:

- **Revisión de fuentes bibliográficas:** Las fuentes bibliográficas utilizadas, se refieren a datos estadísticos de fuentes oficiales, como son los datos del VII Censo Nacional de Población y VI de Vivienda, realizado en el 2010 por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), el Sistema Nacional de Información (SNI), el Sistema Integrado de Conocimientos y Estadística Social del Ecuador (SICES), el Archivo Maestro de Instituciones Educativas (AMIE), Ministerio de Salud Pública del Ecuador (MSP) y, los Planes de Ordenamiento Territorial (PDOT) cantonales y parroquiales.

- Observación directa: Consiste en observar el entorno o la realidad donde se desenvuelven los pobladores, captar la información y registrarla para su posterior análisis; generalmente, a través de recorridos que permiten verificar y contrastar la realidad con los datos obtenidos mediante las encuestas y entrevistas.
- Entrevistas: Diálogos abiertos que se desarrollan con preguntas abiertas, que permiten obtener información más precisa del informante; esta técnica se realiza con los actores clave más representativos en la zona, orientadas a recabar información sobre la población, así como a conocer la percepción de los entrevistados sobre el proyecto y su postura frente a este dentro de su entorno.

Para esto, se elaboraron formularios tipificados (Ver Anexo). Los formularios y su objetivo se enlistan a continuación.

TABLA 88. Metodología de investigación cualitativa

Formulario	Descripción
Formulario para Entrevistas a Dirigencias Comunitarias	Está orientado a recabar información específica de las comunidades y características, como: conformación de la comunidad, aspectos demográficos, vivienda, servicios básicos, alimentación, educación, salud, atractivos turísticos, movilización, medios de comunicación, actividades productivas, organizaciones sociales, vínculos institucionales y percepción.
Formulario para Instituciones Educativas	Identifica las características principales de las instituciones educativas del área, así como también, los servicios básicos e infraestructura de las mismas.
Formulario para Salud	Identifica las características principales de los centros de salud del área, así como también, los servicios básicos e infraestructura de los mismos.
Formulario para Entrevistas a Instituciones	Entrevistas a autoridades locales que tienen la finalidad de conocer su percepción en relación con la comunidad y con la Empresa.
Formulario para Levantamiento Predial	Para la delimitación de predios, se realizó un recorrido en campo mediante el formulario de levantamiento predial.

Es necesario aclarar que los cantones Echeandía y Las Naves solamente tiene una parroquia que lleva el mismo nombre y abarca el mismo territorio, por lo que para el presente análisis se considerará registrar únicamente la información a nivel cantonal, esto con la finalidad de no repetir los valores en las figuras y tablas para facilitar el análisis.

Adicional, es necesario aclarar que el año de parroquialización de Chacarita fue en el 2011 por lo que no se presenta información primaria de la parroquia, dado que los datos oficiales son del 2010.

Por último, dado el contexto de emergencia nacional por parte del Comité de Operaciones Especiales (COE) durante la pandemia de COVID-19, no ha sido posible entrevistar a todas las instituciones educativas, centros de salud, autoridades cantonales, ni autoridades organizaciones sociales dentro de las comunidades del área de influencia directa. Sin embargo, se ha recopilado la información necesaria la cual se presenta en este informe.

De tal forma, se presenta a continuación un listado de actores sociales entrevistados durante la fase levantamiento de información, los respaldos de las entrevistas realizadas forman parte del Anexos.

TABLA 89. Listado de entrevistados y encuestados

Nombre	Cargo	Institución
Cynthia Solano	Alcaldesa	Municipio Las Naves
Eduardo Almeida	Presidente	GAD Parroquial Chacarita
Gioconda Galarza	Secretaria	
Freddy Muñoz	Secretario	GAD Parroquial Zapotal
Cecilia Lage Pérez	Enfermera	Centro de Salud Tipo A El Pasaje
Raúl Ramos	Odontólogo	Dispensario IESS Chacarita
María Chimbo	Profesora	Escuela de Educación Básica 7 de Febrero
Néstor Segura	Presidente	Comunidad La Unión
Olga Rebeca Riera Ponce	Presidente	Comunidad Arroz Uco
Mercedes Arellano	Presidente	Junta de Agua de la Comunidad Arroz Uco
Ángel Chimborazo	Presidente	Comunidad Soloma
Magaly Macías	Presidente	Comunidad Oronguillo
Freddy Terán	Presidente	Comunidad San Francisco de Orongo
Gredis Abril	Secretaria	Comunidad El Tesoro
Hernán Meléndez	Presidente	Comunidad La Vaquera
Johanna Miranda	Presidente	Comunidad El Recuerdo
Roberth Jonathan Montenegro	Presidente	Comunidad El Pasaje B
Carmen Hidalgo	Presidente	Comunidad El Pasaje A

5.3.4 Análisis de resultados

El siguiente análisis busca presentar la información e indicadores socioeconómicos del área de influencia directa e indirecta, que para este proyecto comprende las parroquias de Echeandía y Las Naves, perteneciente al cantón Echeandía, provincia de Bolívar y debido a que la línea pasa en un pequeño tramo por provincia de Los Ríos, también abarca a las parroquias de Zapotal y Chacarita.

TABLA 90. Ubicación político administrativa y geográfica del proyecto

Provincia	Cantón	Parroquias	Tipo
Bolívar	Echeandía	Echeandía	Rural
	Las Naves	Las Naves	Rural
Los Ríos	Ventanas	Zapotal	Rural
		Chacarita	Rural

Fuente: Investigación de campo junio 2020. Equipo consultor

Se presenta a continuación una caracterización general de las comunidades que componen el área de influencia. Esta sección es estrictamente descriptiva, y presenta información general sin profundizar demasiado en los temas. Para tener mayor detalle, será necesario revisar la información específica que se presenta en las secciones subsiguientes.

La Unión

Es una comunidad ubicada en la parroquia La Merced del cantón Las Naves en la provincia de Bolívar, limitando al norte con la comunidad El Pasaje A, al sur con Las Naves, al este con San Francisco y al oeste con la comunidad de El Triunfo. La Unión es un recinto dividido en 50 fincas que se origina en el año 1950. En la actualidad viven entre 550 personas. La población es mestiza en su totalidad.

La comunidad se dedica principalmente a las actividades relacionadas con la agricultura y ganadería, los principales productos ganaderos son provenientes del ganado vacuno, porcino, ovino y aves de corral, entre los productos provenientes de la agricultura se encuentran el cacao, naranja, café y guineo, estos productos se comercializan principalmente en el mercado de Las Naves en Echeandía.

Las viviendas de este sector están construidas con madera y bloque principalmente, zinc para el techo y tabla para el piso. En cuanto a servicios básicos la comunidad tiene un sistema de agua entubada sin ningún tratamiento, cuenta con servicio eléctrico de conexión pública, la disposición de las excretas es mediante pozo séptico, la eliminación de basura se realiza mediante carro recolector.

Para acceder a servicios de salud acuden al Dispensario IESS El Congreso Centro de Salud Tipo A Las Naves, para acceder a educación acuden a la Escuela de Educación Básica Héctor Guerrero Pazmiño.

Se aprecia que el principal uso del suelo se destina a la actividad agrícola, el agua es utilizada para riego. Se recolectan plantas medicinales para autoconsumo como la sábila para tratar las infecciones, cascarilla para el dengue y el tilo para el malestar en los bronquios.

La comunidad cuenta con infraestructura comunitaria como instituciones educativas, cancha de uso múltiple y una iglesia católica. En lo referente a festividades o tradiciones locales, se conoce que existen fiestas en honor a la virgen el 8 de septiembre.

Existe una cascada que puede considerarse como destino turístico, sin embargo, su ubicación es en la Finca de Galo Romero; La Piedra Grande es un lugar que se puede considerar turístico, pero, le hacen falta adecuaciones para que se pueda aprovechar como tal.

Como líderes locales mayormente reconocidos se encuentra Néstor Segura quien es presidente de la directiva comunitaria.

Se evidencia problemas de carácter interno relacionado al consumo de alcohol. En esta comunidad se consideran personas de carácter unido, trabajador y solidario entre los habitantes.

Arroz Uco

Es una comunidad ubicada en la parroquia Echeandía del cantón con el mismo nombre en la provincia de Bolívar, limitando al norte con el sector conocido como El Naranjal, al sur con Soloma, al este con el Río Shiraguan y al Oeste con la comunidad de Carimara. Arroz Uco es una comunidad de aproximadamente 350 hectáreas que se origina en el año 1930. En la actualidad viven entre 360 personas. La población es mestiza en su totalidad.

La comunidad se dedica principalmente a las actividades relacionadas con la agricultura y ganadería, los principales productos ganaderos son provenientes del ganado vacuno, porcino y aves de corral, entre los productos provenientes de la agricultura se encuentran el guineo, naranja, cacao, yuca y plátano, estos productos se comercializan principalmente en el mercado de Echeandía.

Las viviendas de este sector están construidas con hormigón para las paredes, zinc para el techo y ladrillo y cemento para el piso. En cuanto a servicios básicos la comunidad cuenta con servicio eléctrico de conexión pública, la disposición de las excretas es mediante pozo séptico, la eliminación de basura se realiza mediante carro recolector.

Para acceder a servicios de salud acuden al Centro de Salud Tipo A Chazo Juan, para acceder a educación acuden a la Escuela de Educación Básica Adolfo Páez, Escuela de Educación Básica Juan Benigno Vela, Unidad Educativa 5 de Octubre, Unidad Educativa Galo Plaza Lasso y Unidad Educativa Leónidas Proaño.

Se aprecia que el principal uso del suelo se destina a la actividad ganadera, el agua es utilizada para la pesca. Se recolectan plantas medicinales para autoconsumo como la sábila para tratar las infecciones, albahaca y yerba luisa como saborizante.

La comunidad cuenta con infraestructura comunitaria como instituciones educativas, casa comunal y una iglesia. En lo referente a festividades o tradiciones locales, se conoce que existen fiestas en honor a la virgen en el mes de agosto. No existen lugares turísticos.

Como líderes locales mayormente reconocidos se encuentran Mercedes Arellano quien es presidente en la Organización de Agua Potable, Edgar Espín, presidente de la Organización del Seguro Social Campesino y Miriam Velasco como presidente de la Organización de Agua de Riego

Se evidencia problemas de carácter interno relacionado al consumo de alcohol. En esta comunidad se consideran personas de carácter unido, trabajador y solidario entre los habitantes.

Soloma

La comunidad está ubicada en la parroquia Echeandía del cantón con el mismo nombre en la provincia de Bolívar, limitando al norte con la comunidad Oronguillo, al sur con la Vía a Echeandía, al este con Arroz Uco y al oeste con la ciudadela Nuevos Horizontes. Soloma es una comunidad que se origina en el año 1994. En la actualidad viven entre 40 personas. La población es mestiza en su totalidad.

La comunidad se dedica principalmente a las actividades relacionadas con la agricultura y ganadería, los principales productos ganaderos son provenientes del ganado vacuno, porcino y aves de corral, entre los productos provenientes de la agricultura se encuentra el cacao, maíz, arroz café y guineo, estos productos se comercializan principalmente en el mercado de Echeandía.

Las viviendas de este sector están construidas con hormigón para las paredes, zinc para el techo y ladrillo y cemento para el piso. En cuanto a servicios básicos la comunidad cuenta con servicio eléctrico de conexión pública, la disposición de las excretas es mediante pozo séptico, la eliminación de basura se realiza mediante la quema.

Para acceder a servicios de salud acuden al Centro de Salud Tipo A Chazo Juan, para acceder a educación acuden a la Unidad Educativa 5 de Octubre, Escuela de Educación Básica Juan Benigno Vela.

Se aprecia que el principal uso del suelo se destina a la actividad agrícola, el agua es utilizada para consumo humano. Se recolectan plantas medicinales para autoconsumo como el toronjil para el dolor emocional, yerba luisa y la hoja de guayaba para el dolor de estómago.

La comunidad cuenta con infraestructura comunitaria como instituciones educativas, casa comunal y una cancha múltiple. En lo referente a festividades o tradiciones locales, no se conoce que existen fiestas o lugares turísticos.

Como líderes locales mayormente reconocidos se encuentra Ángel Chimborazo presidente de la comunidad

Se evidencia problemas de carácter interno relacionado al consumo de alcohol. En esta comunidad se consideran personas de carácter unido, trabajador y solidario entre los habitantes.

Oronguillo

Es un asentamiento poblacional de carácter comunitario, perteneciente a la parroquia Echeandía del cantón con el mismo nombre en la provincia de Bolívar, está limitada hacia el norte con Arroz Uco, el sur y al este con la Vía a Echeandía y al oeste con San Francisco de Orongo. Es una comunidad dividida en fincas de 40 hectáreas que se extiende en un área de 1000 hectáreas. Oronguillo se origina en el año 1966. En la actualidad viven 220 personas. La población es mestiza en su totalidad.

La comunidad se dedica principalmente a las actividades relacionadas con la agricultura y ganadería, los principales productos ganaderos son provenientes del ganado vacuno, porcino y aves de corral, entre los productos provenientes de la agricultura se encuentran el cacao,

guineo, yuca, plátano y productos cítricos, estos productos se comercializan principalmente en el mercado y tiendas de Echeandía.

Las viviendas de este sector están construidas con madera para las paredes, zinc para el techo y tabla sin tratar para el piso. En cuanto a servicios básicos la comunidad cuenta con servicio eléctrico de conexión pública, la disposición de las excretas es mediante pozo séptico, la eliminación de basura se realiza mediante carro recolector.

Para acceder a servicios de salud acuden al Centro de Salud Tipo A Chazo Juan, para acceder a educación acuden a la Escuela de Educación Básica César Dávila Andrade.

Se aprecia que el principal uso del suelo se destina a la actividad agrícola, el agua es utilizada para riego. Se recolectan plantas medicinales para autoconsumo como la albahaca, yerba luisa y yerba buena para el dolor de estómago.

La comunidad cuenta con infraestructura comunitaria como instituciones educativas, casa comunal y una cancha múltiple. En lo referente a festividades o tradiciones locales, se conoce que existen fiestas relacionadas con el Señor del Gran Poder en el mes de diciembre, no existen lugares turísticos.

Como líderes locales mayormente reconocidos se encuentra Magaly Macías presidente de la comunidad

No se evidencia problemas de carácter interno. En esta comunidad se consideran personas de carácter unido, trabajador y solidario entre los habitantes.

San Francisco de Orongo

Es una comunidad ubicada en la parroquia Echeandía del cantón con el mismo nombre en la provincia de Bolívar, limitando al norte con la comunidad Oronguillo, al sur con la comunidad El Tesoro, al este con Orongo y al oeste con La Vaquera. Esta comunidad se origina en el año 1935. En la actualidad viven 140 personas. La población es mestiza en su totalidad.

La comunidad se dedica principalmente a las actividades relacionadas con la agricultura y ganadería, los principales productos ganaderos son provenientes del ganado vacuno, porcino y aves de corral, entre los productos provenientes de la agricultura se encuentran el cacao, naranja, plátano y guineo, estos productos se comercializan principalmente en el mercado y tiendas de Echeandía.

Las viviendas de este sector están construidas con madera y hormigón para las paredes, zinc para el techo y ladrillo y cemento para el piso. En cuanto a servicios básicos la comunidad cuenta con servicio eléctrico de conexión pública, la disposición de las excretas es mediante pozo séptico, la eliminación de basura se realiza mediante carro recolector.

Para acceder a servicios de salud acuden al Dispensario IESS El Congreso, para acceder a educación acuden a la Unidad Educativa Galo Plaza Lasso, Unidad Educativa 5 de Octubre, Escuela de Educación Básica Adolfo Páez y a la Escuela de Educación Básica Juan Benigno Vela.

Se aprecia que el principal uso del suelo se destina a la actividad ganadera, el agua es utilizada para riego. Se recolectan plantas medicinales para autoconsumo como el toronjil para el dolor emocional, ortiga para la circulación de la sangre y verbena como desparasitante.

La comunidad cuenta con infraestructura comunitaria como instituciones educativas, de salud, casa comunal, una cancha múltiple y una iglesia católica. En lo referente a festividades o tradiciones locales, se conoce que existen fiestas en honor a San Francisco de Asís. No se conocen lugares turísticos.

Como líderes locales mayormente reconocidos se encuentra Freddy Terán como presidente de la comunidad

Se evidencia problemas de carácter interno relacionado a la falta de inversión en investigación y tecnología y falta de atención por parte de las entidades encargadas. En esta comunidad se consideran personas de carácter unido, trabajador y solidario entre los habitantes.

El Tesoro

Es un asentamiento poblacional considerado como recinto. El Tesoro está ubicado en la parroquia Echeandía del cantón con el mismo nombre en la provincia de Bolívar, limitando al norte con la comunidad El Congreso, al sur con la comunidad La Leonera, al este con San Francisco y al oeste con el sector conocido como Campo Alegre. El Tesoro es un recinto dividido en fincas de 10 hectáreas, se origina en el año 1945. En la actualidad viven entre 230 personas. La población es mestiza en su totalidad.

La comunidad se dedica principalmente a las actividades relacionadas con la agricultura y ganadería, los principales productos ganaderos son provenientes del ganado vacuno, porcino, cuyes, peceras y aves de corral, entre los productos provenientes de la agricultura se encuentran el cacao, naranja, café y guineo, estos productos se comercializan principalmente en el mercado en Echeandía.

Las viviendas de este sector están construidas con ladrillo y bloque principalmente, zinc para el techo y tabla para el piso. En cuanto a servicios básicos la comunidad tiene un sistema de agua entubada con tratamiento con cloro, cuenta con servicio eléctrico de conexión pública, la disposición de las excretas es mediante pozo séptico, la eliminación de basura se realiza mediante carro recolector.

Para acceder a servicios de salud acuden Dispensario IESS El Congreso, para acceder a educación acuden a la Unidad Educativa Galo Plaza Lasso, Unidad Educativa 5 de Octubre, Escuela de Educación Básica Adolfo Páez, Escuela de Educación Básica Juan Benigno Vela.

Se aprecia que el principal uso del suelo se destina a la actividad agrícola, el agua es utilizada para consumo humano, lavar ropa y enseres como también la higiene personal. Se recolectan plantas medicinales para autoconsumo como la albahaca, orégano y yerba luisa para saborizantes.

La comunidad cuenta con infraestructura comunitaria como instituciones educativas, cancha de uso múltiple, casa comunal, taller y una iglesia católica. En lo referente a festividades o

tradiciones locales, se conoce que existen fiestas en honor a la virgen en el mes de noviembre. No se conocen lugares turísticos en la zona.

Como líderes locales mayormente reconocidos se encuentran Hugo Hurtado quien es presidente de la Junta de Agua, Nelly Ipiates presidente del grupo de catequesis, Juan Carlos Ipiates presidente del Club Nueva Imagen

Se evidencia problemas de carácter interno relacionado a la falta de interés y asociación de los habitantes.

La Vaquera

Es una comunidad perteneciente a la parroquia Echeandía del cantón con el mismo nombre en la provincia de Bolívar. El territorio tiene una extensión aproximada de 14 kilómetros. Limita al norte con la comunidad Tierra Blanca, al sur con la comunidad El Tesoro, al este con la comunidad San Francisco y oeste con El Recuerdo. La comunidad se origina en el año 1982, en la actualidad los habitantes son 160 y son mestizos en su totalidad

Las viviendas de esta comunidad están construidas con madera, el techo de zinc y el piso de tabla sin tratar. En cuanto a cobertura de servicios básicos, esta comunidad se abastece de agua de forma individual de la vertiente más cercana, la eliminación de excretas se realiza por pozo séptico y la eliminación de basura se la hace arrojando a campo abierto.

Para acceder a servicios de salud acuden al Centro de Salud Tipo C Echeandía y al Centro de Salud Tipo A Chazo Juan, para acceder a educación acuden a la Unidad Educativa Galo Plaza Lasso, Unidad Educativa 5 de Octubre, Escuela de Educación Básica Adolfo Páez y a la Escuela de Educación Básica Juan Benigno Vela.

El principal uso del suelo se destina a la actividad agrícola y ganadera, El uso del agua es para riego. Se registra recolección de plantas medicinales como la verbena como desparasitante y la cascarilla para tratar el conocido coronavirus.

La comunidad cuenta con infraestructura comunitaria, como instituciones educativas y una cancha de uso múltiple como festividades locales se conoce la fiesta en honor al niño Jesús en el mes de diciembre. No se conoce sitios de interés cultural o turístico.

La directiva está conformada por Hernán Meléndez quien se desempeña como presidente de la Organización de desarrollo de La Vaquera y presidente de la comunidad.

La asociación presenta problemas relacionados a la falta de vías y mantenimiento de las mismas.

El Recuerdo

Es un asentamiento poblacional del tipo recinto ubicada en la parroquia Chacarita del cantón Ventanas de la provincia Los Ríos. El Recuerdo está limitado al norte con la comunidad El Pasaje B, al sur con Campo Alegre, al este con La Vaquera y al oeste con el sector conocido como El Guabito. El Recuerdo es un recinto dividido en fincas de 10 hectáreas. En la actualidad viven 45 personas. La población es mestiza en su totalidad.

El Recuerdo se dedica principalmente a las actividades relacionadas con la agricultura y ganadería, los principales productos ganaderos son provenientes del ganado vacuno, porcino y aves de corral, entre los productos provenientes de la agricultura se encuentran el cacao, naranja y plátano, estos productos se comercializan principalmente en el mercado en Echeandía y Ventanas.

Las viviendas de este sector están construidas con ladrillo y bloque principalmente, zinc para el techo y ladrillo y cemento para el piso. En cuanto a servicios básicos la comunidad tiene un sistema de agua entubada sin tratamiento, cuenta con servicio eléctrico de conexión pública, la disposición de las excretas es mediante pozo séptico, la eliminación de basura se realiza mediante quema.

Para acceder a servicios de salud acuden al Dispensario IESS Chacarita y al Centro de Salud Tipo A El Pasaje, para acceder a educación acuden a la Escuela de Educación Básica Remigio Romero Cordero, Escuela de Educación Básica 7 de Febrero.

Se aprecia que el principal uso del suelo se destina a la actividad agrícola. Se recolectan plantas medicinales para autoconsumo como la zaragoza y canela para problemas respiratorias y yerba luisa para dolores estomacales.

La comunidad cuenta con infraestructura comunitaria como instituciones educativas, cancha de uso múltiple y una iglesia católica. En lo referente a festividades o tradiciones locales, se conoce que existen fiestas en honor a Jesús del Gran Poder en el mes de noviembre. No se conocen lugares turísticos en la zona.

Como líderes locales mayormente reconocidos se encuentra Johanna Miranda quien es presidente de la comunidad

Se evidencia problemas de carácter interno relacionado al consumo de alcohol. En esta comunidad se consideran personas de carácter unido, trabajador y solidario entre los habitantes.

El Pasaje B

Asentamiento poblacional del tipo recinto ubicada en la parroquia Chacarita del cantón Ventanas de la provincia Los Ríos. El Pasaje B está limitado al norte con El Recuerdo, al sur con el recinto Puerto Rico, al este Echeandía y al oeste con el Pasaje A. El Pasaje B es un recinto dividido en fincas de 18 hectáreas y con una extensión aproximada de 400 hectáreas en total. En la actualidad viven 409 personas. La población es mestiza en su totalidad. El recinto Pasaje B se origina en el año 1978.

El Pasaje B se dedica principalmente a las actividades relacionadas con la agricultura y ganadería, los principales productos ganaderos son provenientes del ganado vacuno, porcino, cuyes y aves de corral, entre los productos provenientes de la agricultura se encuentran el cacao, naranja, guineo y yuca, estos productos se comercializan principalmente en el mercado en Echeandía y Ventanas.

Las viviendas de este sector están construidas con hormigón las paredes principalmente, zinc para el techo y ladrillo y cemento para el piso. En cuanto a servicios básicos la comunidad

tiene un sistema de agua entubada sin tratamiento, cuenta con servicio eléctrico de conexión pública, la disposición de las excretas es mediante pozo séptico, la eliminación de basura se realiza mediante carro recolector.

Para acceder a servicios de salud acuden al Centro de Salud Tipo A El Pasaje, para acceder a educación acuden a la Escuela de Educación Básica 7 de Febrero.

Se aprecia que el principal uso del suelo se destina a la actividad agrícola. El uso del agua es para lavar enseres y ropa, higiene personal y riego. Se recolectan plantas medicinales para autoconsumo como la teatina para las inflamaciones, albahaca y yerba buena para dolores estomacales.

La comunidad cuenta con infraestructura comunitaria como instituciones educativas, cancha de uso múltiple y parque central. En lo referente a festividades o tradiciones locales, se conoce que festejan el día del trabajador en el mes de mayo. No se conocen lugares turísticos en la zona.

Como líderes locales mayormente reconocidos se encuentra Roberth Montenegro quien es presidente de la directiva de la comunidad.

Se evidencia problemas de carácter interno relacionado al consumo de alcohol. En esta comunidad se consideran personas de carácter unido, trabajador y solidario entre los habitantes.

El Pasaje A

Asentamiento poblacional del tipo recinto ubicada en la parroquia Chacarita del cantón Ventanas de la provincia Los Ríos. El Pasaje A está limitado al norte con el sector conocido como Nave Chico, al sur con Pasaje B, al este El Guabito y al oeste con La Unión. El Pasaje A es un recinto dividido en fincas de 4 hectáreas y con una extensión aproximada de 400 hectáreas en total. En la actualidad viven 320 personas. La población es mestiza en su totalidad. El recinto Pasaje A se origina en el año 1920.

El Pasaje A se dedica principalmente a las actividades relacionadas con la agricultura y ganadería, los principales productos ganaderos son provenientes del ganado porcino, pescado y aves de corral, entre los productos provenientes de la agricultura se encuentran el cacao, naranja, mandarina y maíz, estos productos se comercializan principalmente en el mercado en Ventanas.

Las viviendas de este sector están construidas con hormigón las paredes principalmente, zinc para el techo y ladrillo y cemento para el piso. En cuanto a servicios básicos la comunidad tiene un sistema de agua entubada sin tratamiento, cuenta con servicio eléctrico de conexión pública, la disposición de las excretas es mediante pozo séptico, la eliminación de basura se realiza mediante carro recolector.

Para acceder a servicios de salud acuden al Centro de Salud Tipo A El Pasaje, para acceder a educación acuden a la Escuela de Educación Básica 7 de Febrero.

Se aprecia que el principal uso del suelo se destina a la actividad agrícola. El uso del agua es para lavar enseres y ropa, higiene personal y riego. Se recolectan plantas medicinales para

autoconsumo como el llantén para inflamaciones, sábila para el dolor de riñones y orégano para dolores estomacales.

La comunidad cuenta con infraestructura comunitaria como instituciones educativas, cancha de uso múltiple, parque central, centros de salud y una iglesia católica. En lo referente a festividades o tradiciones locales, se conoce que existen fiestas en honor a la virgen en el mes de julio. No se conocen lugares turísticos en la zona.

Como líderes locales mayormente reconocidos se encuentra Carmen Hidalgo quien es presidente de la comunidad.

Se evidencia problemas de carácter interno relacionado al consumo de alcohol. En esta comunidad se consideran personas de carácter unido, trabajador y solidario entre los habitantes.

Perfil Demográfico

La demografía se refiere al estudio de fenómenos sociales y al desenvolvimiento de una población determinada, tiene como finalidad analizar, explicar y predecir comportamientos poblacionales a través de la caracterización de variables económicas, tales como la composición de la población por edad y sexo, para conocer la ponderación entre hombres y mujeres; el crecimiento poblacional, el cual brinda un diagnóstico poblacional; y, autoidentificación étnica, que categoriza a las poblaciones bajo un contexto sociocultural, etc.

Composición de la Población por Edad y Sexo

La provincia de Los Ríos es la cuarta más poblada del país, su población corresponde al 5,37% de la población nacional, mientras Bolívar ocupa el puesto 16 con un porcentaje equivalente al 1,27%.

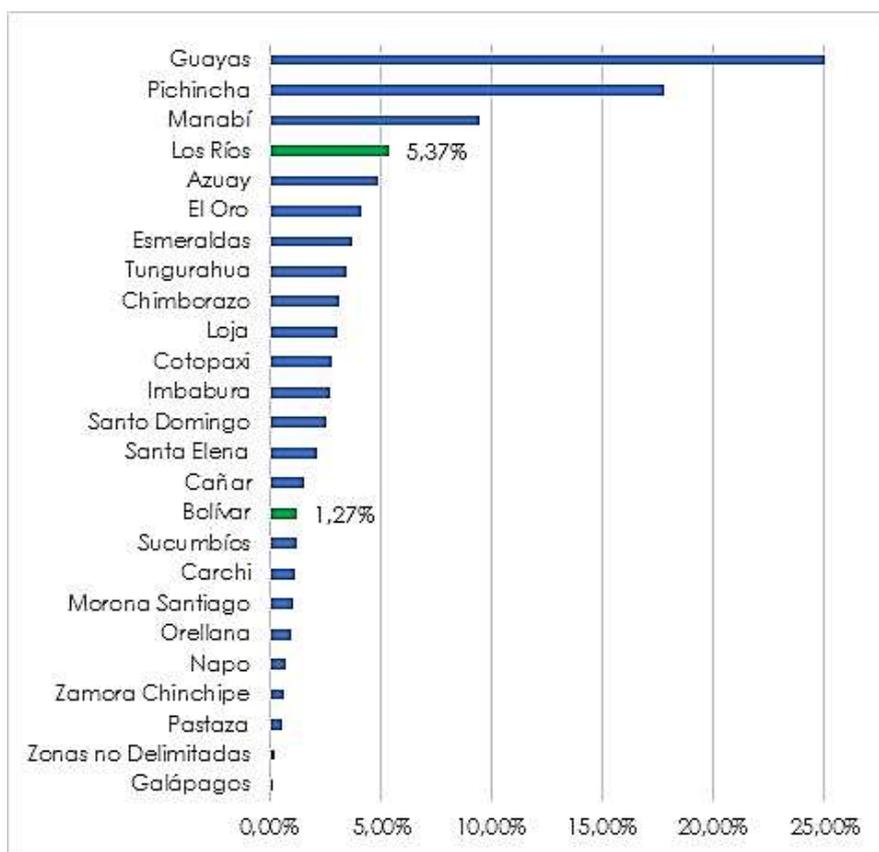


Figura 29. Distribución Poblacional de las Provincias del Área de Influencia

Fuente: (INEC, 2010). Elaboración: Equipo Consultor

A nivel cantonal, Echeandía y Las Naves son los cantones menos poblados de Bolívar, con una población que representa el 6,60% y 3,32%. Por su parte, el cantón Ventanas en la provincia de Los Ríos es la cuarta más poblada, su población corresponde al 8,55%.

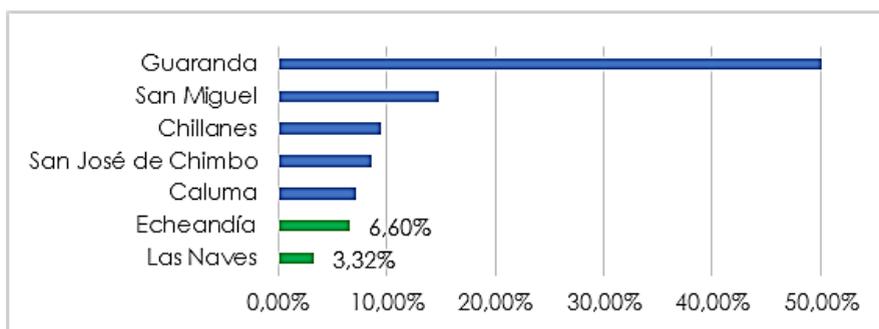


Figura 30. Distribución Poblacional de los Cantones de Bolívar

Fuente: (INEC, 2010). Elaboración: Equipo Consultor

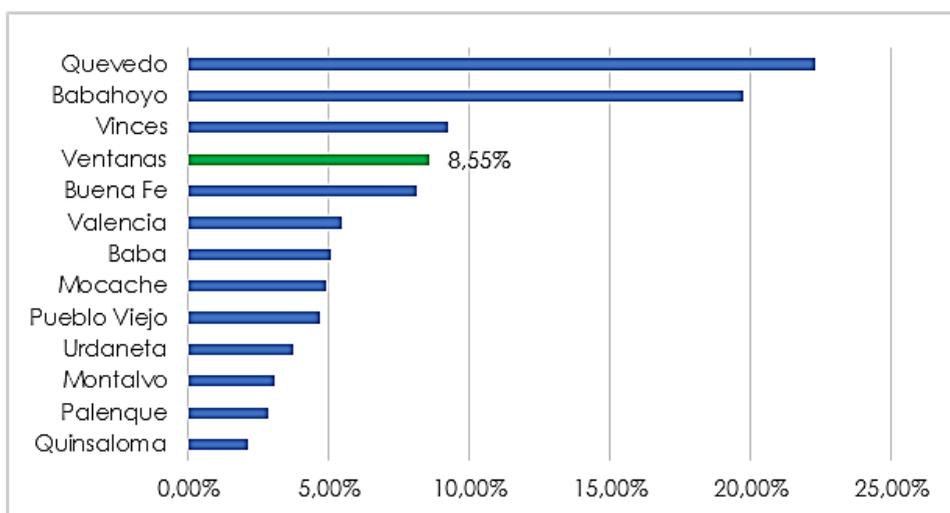


Figura 31. *Distribución Poblacional de los Cantones de Los Ríos*

Fuente: (INEC, 2010). Elaboración: Equipo Consultor

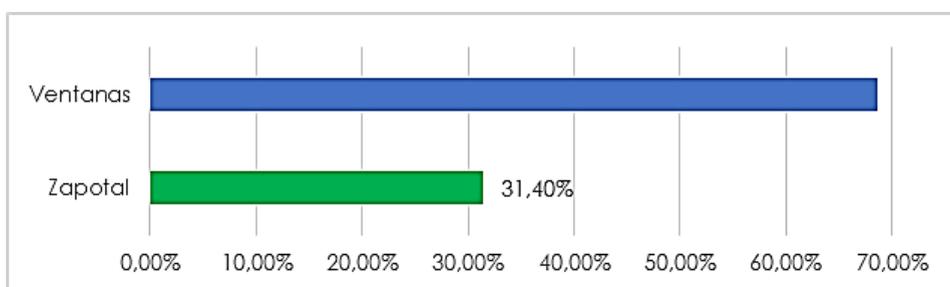


Figura 32. *A nivel parroquial, el Zapotal contiene el 31,40 % de la población del cantón Ventanas.*

Fuente: (INEC, 2010). Elaboración: Equipo Consultor

El área de influencia compone las provincias de Bolívar y Los Ríos, con una población de 183.641 (48,94% hombres y 51,06% mujeres) y 778.115 (51,16% hombres y 48,84% mujeres) habitantes respectivamente. A nivel cantonal, Echeandía tienen una población de 12.114 habitantes (50,76% hombres y 49,24% mujeres), Las Naves 6.092 habitantes (51,46% hombres y 48,54% mujeres) y Ventanas con 66.551 (50,77 % hombres y 49,23% mujeres). La parroquia Zapotal tiene 20.900 habitantes (52,00% hombres y 48,00% mujeres).

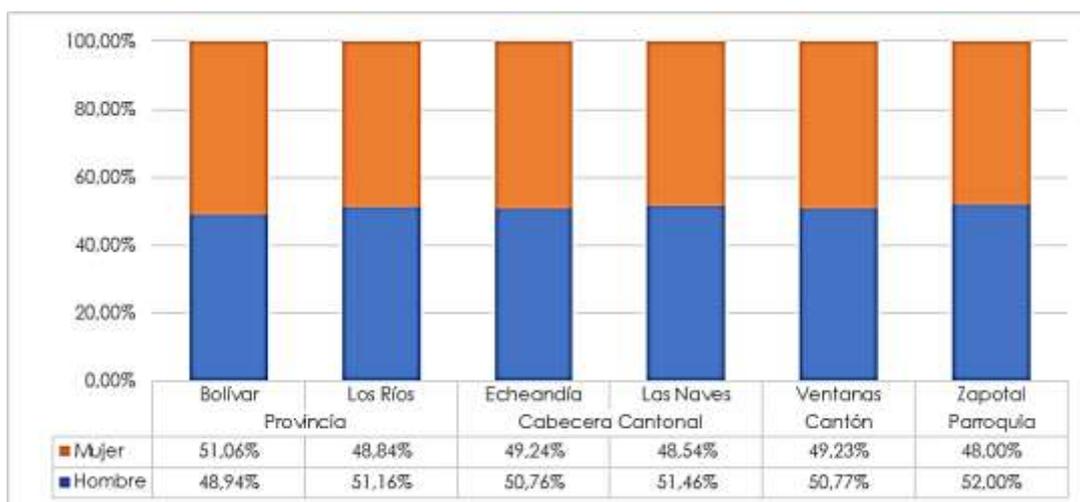


Figura 33. Distribución Poblacional por Sexo en la Jurisdicción del Área de Influencia

Fuente: (INEC, 2010). Elaboración: Equipo Consultor

En las comunidades del área de influencia, la distribución es similar.

TABLA 91. Distribución Poblacional por Sexo y Edad en las Comunidades del Área de Influencia

Comunidad	Sexo		Por Edades		
	Hombres	Mujeres	Niños	Adultos	Ancianos
La Unión	45,45%	54,55%	40,82%	56,12%	3,06%
Arroz Uco	50,00%	50,00%	4,76%	85,71%	9,52%
Soloma	50,00%	50,00%	58,82%	39,22%	1,96%
Oronguillo	54,55%	45,45%	25,81%	70,97%	3,23%
San Francisco de Orongo	42,86%	57,14%	36,20%	63,35%	0,45%
El Tesoro	43,48%	56,52%	31,97%	58,82%	9,21%
La Vaquera	50,00%	50,00%	12,20%	78,05%	9,76%
El Recuerdo	66,67%	33,33%	24,64%	65,22%	10,14%
El Pasaje B	44,99%	55,01%	16,57%	78,81%	4,62%
El Pasaje A	62,50%	37,50%	32,26%	51,61%	16,13%

Fuente: (Levantamiento de Información en Campo, 2020). Elaboración: Equipo Consultor

Pirámide Poblacional

Como parte del análisis de la dinámica demográfica de la población, se presenta las pirámides poblacionales, con las que se puede determinar la edad poblacional de fecundidad y mortalidad. Así, en poblaciones de alta fecundidad, con mayor número de personas menores de edad, la base de las pirámides es ancha, por tanto, la población es expansiva. Por su parte, en poblaciones de baja fecundidad donde la población es constrictiva la base de la pirámide es angosta (INEC, 2018). Como se observa en las figuras a continuación, tanto las pirámides poblacionales a nivel provincial, cantonal y parroquial muestran poblaciones expansivas, es decir la población se concentra en los rangos de edad que corresponde a una población joven.

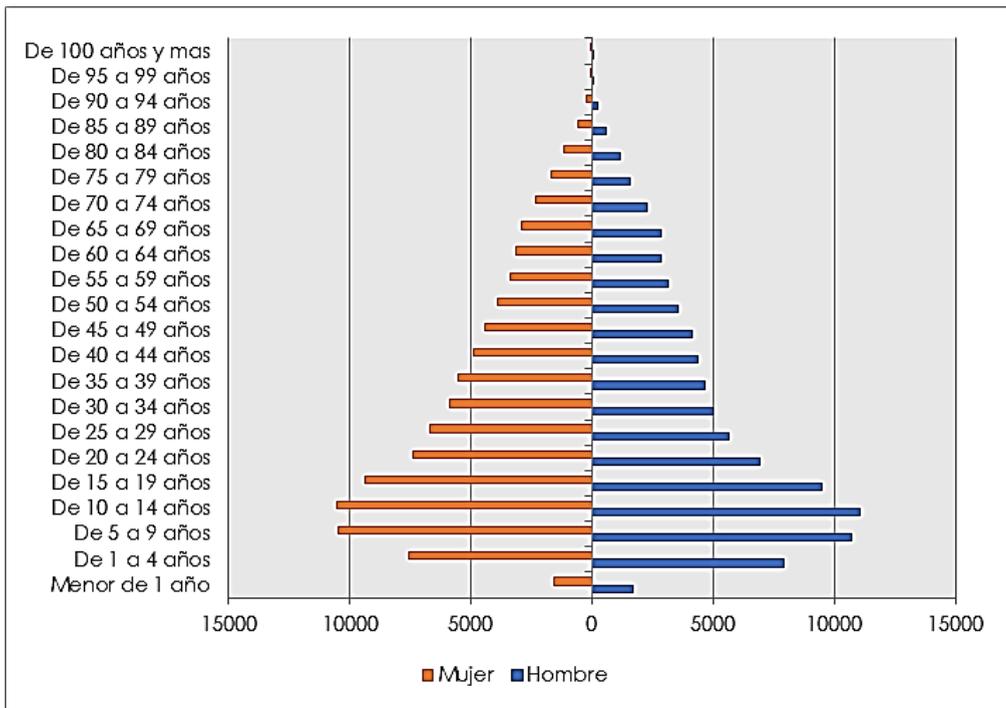


Figura 34. Pirámide Poblacional de la Provincia Bolívar

Fuente: (INEC, 2010). Elaboración: Equipo Consultor

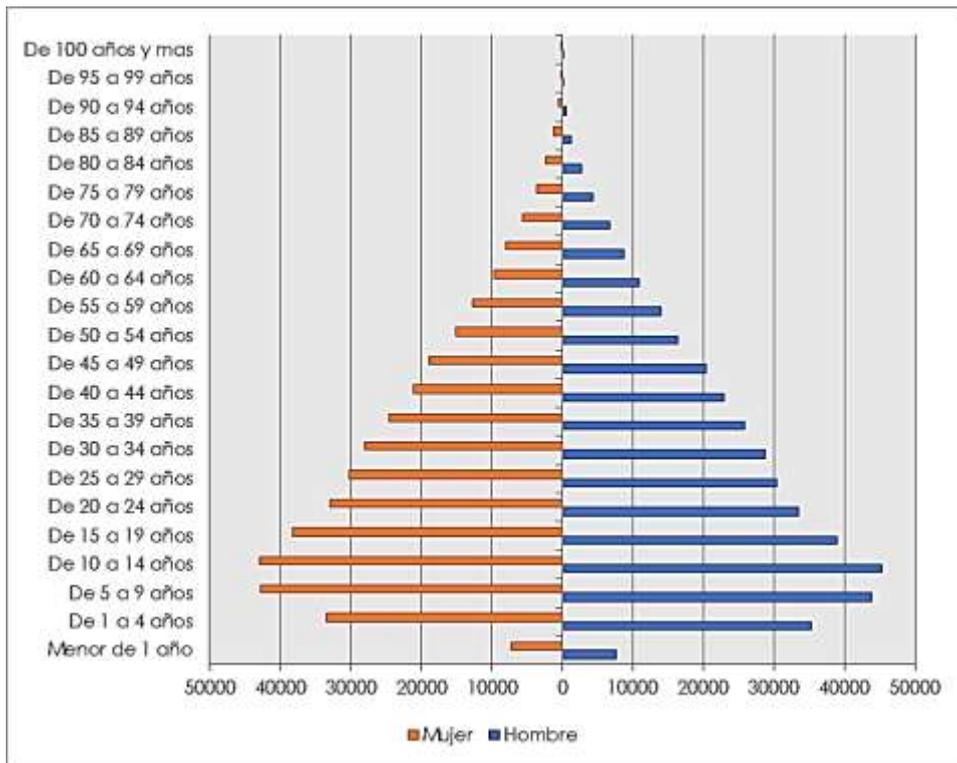


Figura 35. Pirámide Poblacional de la Provincia Los Ríos

Fuente: (INEC, 2010). Elaboración: Equipo Consultor

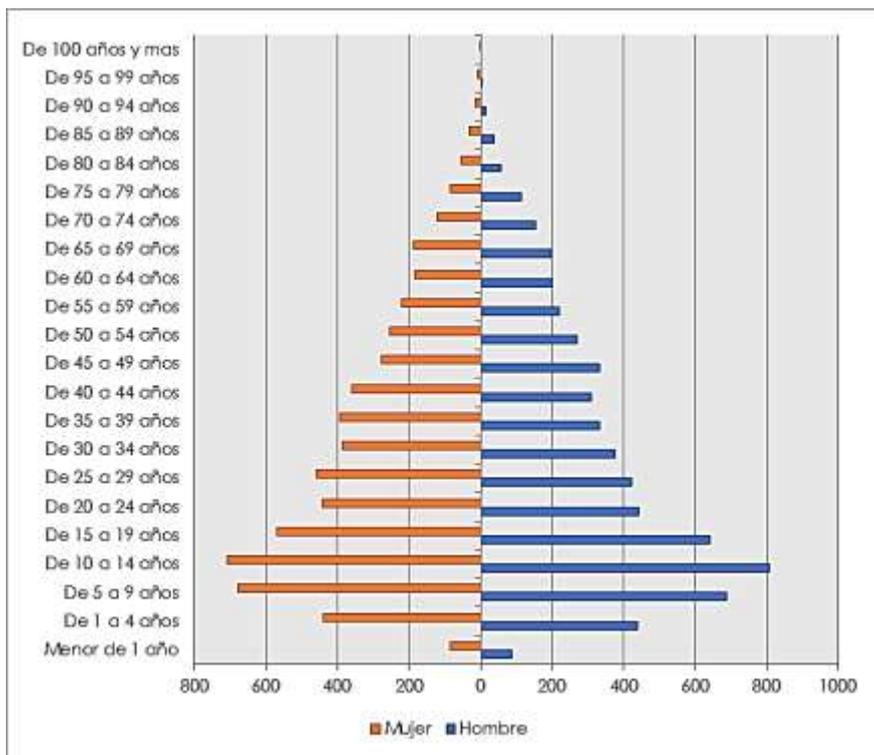


Figura 36. Pirámide Poblacional del Cantón Echeandía

Fuente: (INEC, 2010). Elaboración: Equipo Consultor

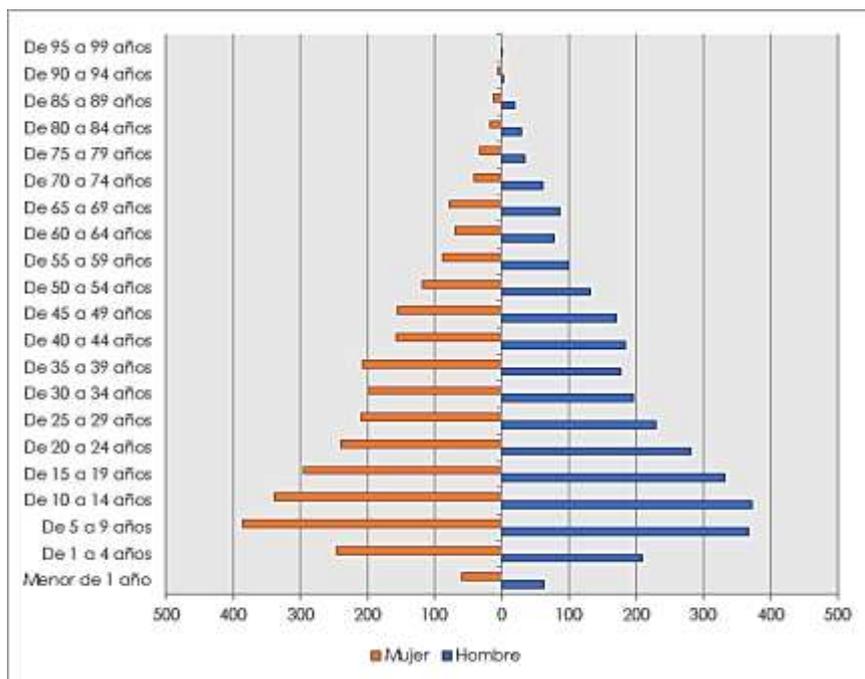


Figura 37. Pirámide Poblacional del Cantón Las Naves

Fuente: (INEC, 2010). Elaboración: Equipo Consultor

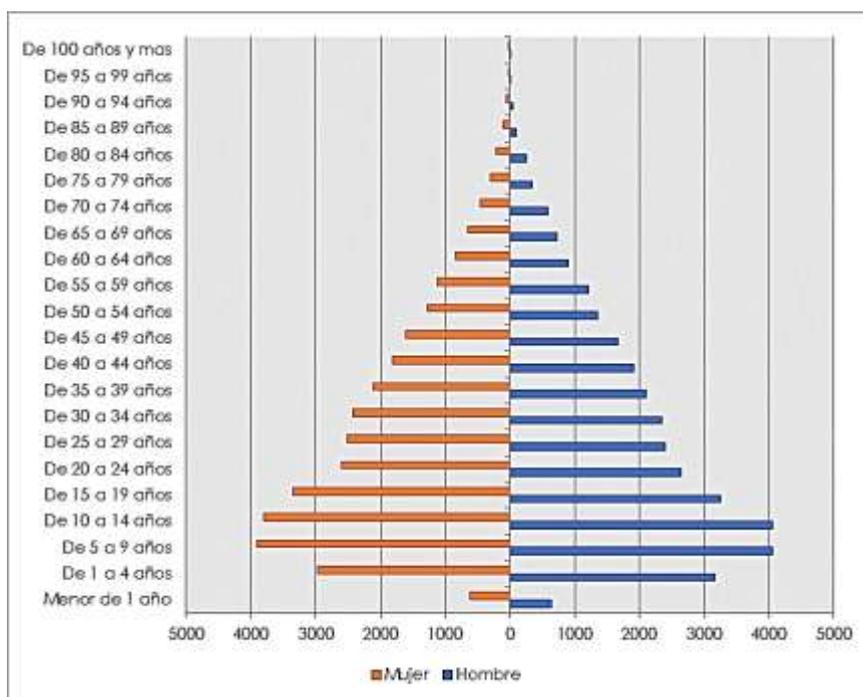


Figura 38. *Pirámide Poblacional del Cantón Ventanas*

Fuente: (INEC, 2010). Elaboración: Equipo Consultor

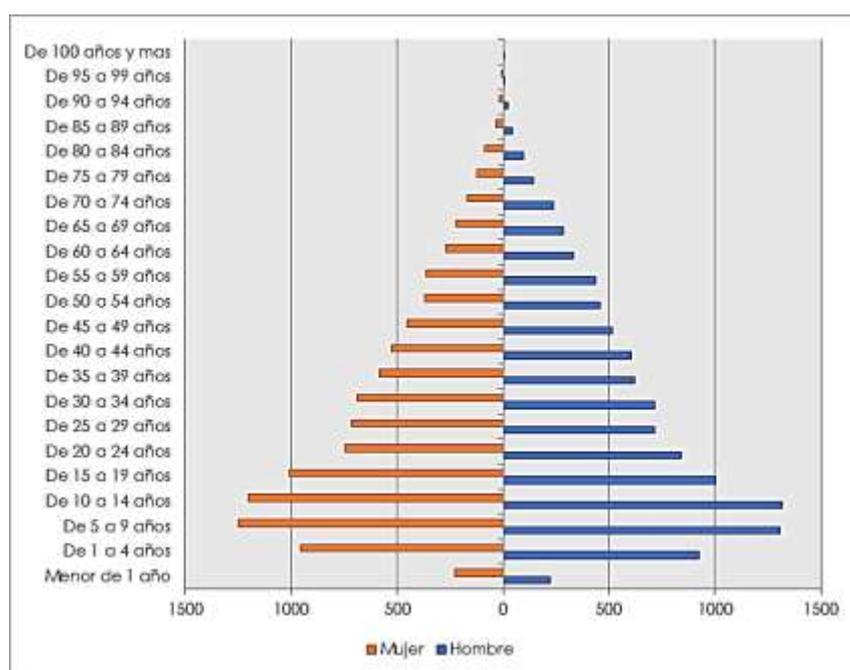


Figura 39. *Pirámide Poblacional de la Parroquia Zapotal*

Fuente: (INEC, 2010). Elaboración: Equipo Consultor

Tasa de Crecimiento de la Población

La tasa de crecimiento poblacional demuestra el ascenso o descenso que ha tenido la población en un determinado periodo de tiempo. Así, la tabla a continuación presenta una comparación del crecimiento poblacional de los últimos dos periodos intercensales, demostrando que tanto

a nivel cantonal como parroquial la población ha aumentado de una manera más desacelerada. Cabe aclarar que el cantón Las Naves no tiene datos del primer periodo intercensal, por lo que solamente se muestra para el segundo periodo.

TABLA 92. Tasa de Crecimiento en la Jurisdicción del Área de Influencia

Jurisdicción	Localidad	1990	2001	2010	Tasa de Crecimiento (1990-2000)	Tasa de Crecimiento (2001-2010)
País	Ecuador	9.648.189	12.156.608	14.483.499	2,10%	1,95%
Provincias	Bolívar	155.088	169.370	183.641	0,80%	0,90%
	Los Ríos	412.572	650.178	778.115	4,13%	2,00%
Cabeceras Cantonales	Echeandía	9.821	10.951	12.114	0,99%	1,12%
	Las Naves	S/D*	5.265	6.092	-	1,62%
Cantón	Ventanas	58.494	71.145	66.551	1,78%	-0,74%
Parroquia	Zapotal	17.464	19.133	20.900	0,83%	0,98%

Fuente: (INEC, 2010). Elaboración: Equipo Consultor

Densidad

La densidad demográfica expresa la cantidad de habitantes promedio asentados sobre una extensión determinada de territorio (habitantes/ km²), a continuación, se presenta la densidad demográfica a nivel de la jurisdicción del área de influencia, revisando que la densidad dentro de la jurisdicción de la provincia de Los Ríos es la más alta.

TABLA 93. Densidad Poblacional en la Jurisdicción del Área de Influencia

Jurisdicción	Localidad	Habitantes (hab.)	Extensión Territorial (km ²)	Densidad (hab./km ²)
País	Ecuador	14.483.499	256.370,00	56
Provincias	Bolívar	183.641	3.945,38	47
	Los Ríos	778.115	7.205,27	108
Cabeceras Cantonales	Echeandía	12.114	230,33	53
	Las Naves	6.092	148,82	41
Cantón	Ventanas	66.551	531,79	125
Parroquia	Zapotal	20.900	363,33	58

Etnicidad

La etnia se refiere a los valores y prácticas culturales que distinguen a los grupos humanos, en general. Abarca dos dimensiones, las características culturales y sociales, tales como la lengua, la fe, la residencia, etc. (INEC, 2018). Como muestra la figura, en promedio, el 68,57% de la jurisdicción del área de influencia se autoidentifica como mestizo. En las comunidades del área de influencia, la totalidad de la población se ha autoidentificado como mestiza.

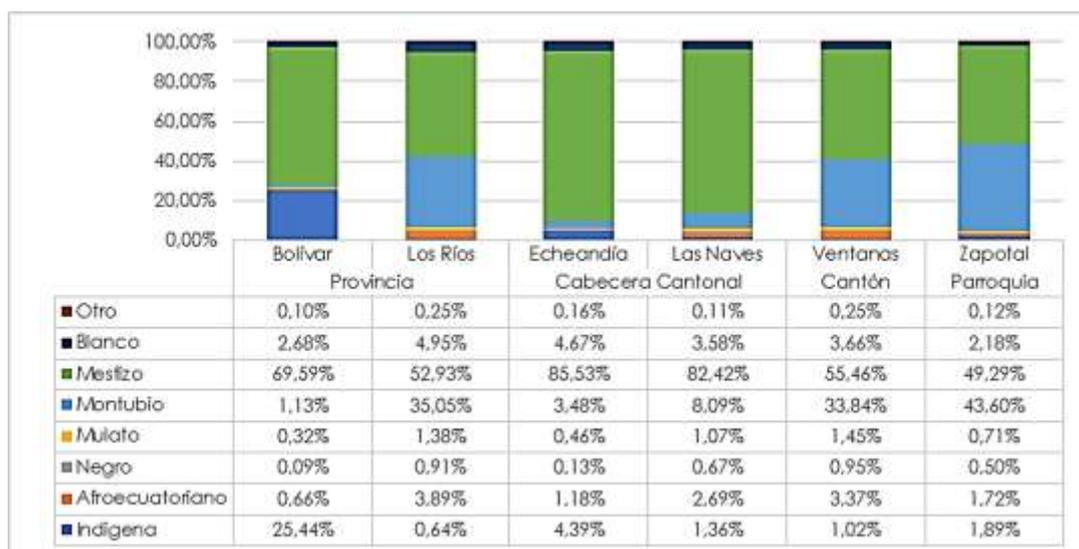


Figura 40. Autoidentificación Étnica en la Jurisdicción del Área de Influencia

Fuente: (INEC, 2010). Elaboración: Equipo Consultor

Migración

Se define como migración a los cambios de residencia habitual o al movimiento de personas a través de una frontera específica, sea esta nacional, regional, provincial, etc., para adoptar una nueva residencia (INEC, 2018).

En promedio, en la jurisdicción del área de influencia, las mujeres representan el 51,46% de la población que migra, los hombres representan el 48,54% restante. La razón de migración principalmente por causas de trabajo en un 65,72%. Lo descrito se muestra en las figuras a continuación.

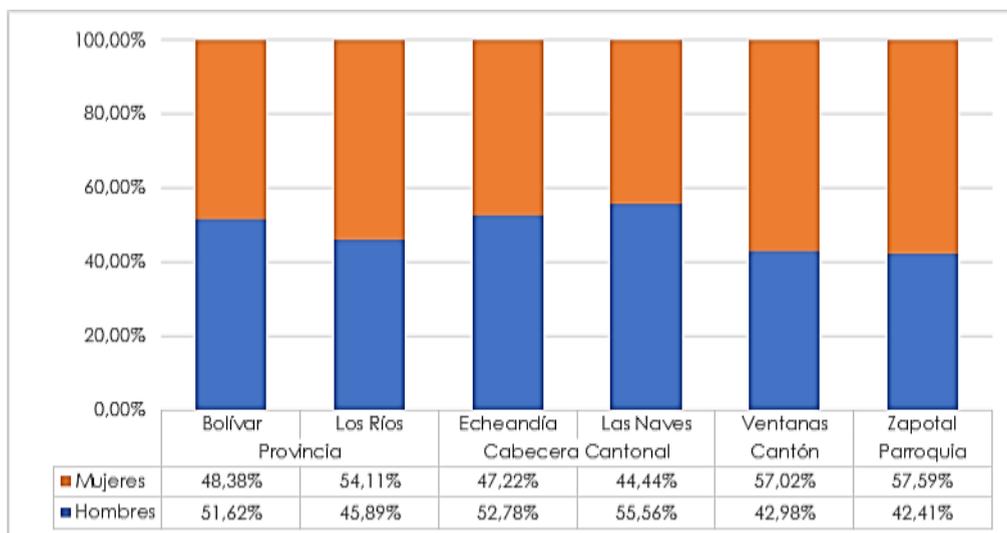


Figura 41. Migración por Sexo en la Jurisdicción del Área de Influencia

Fuente: (INEC, 2010). Elaboración: Equipo Consultor

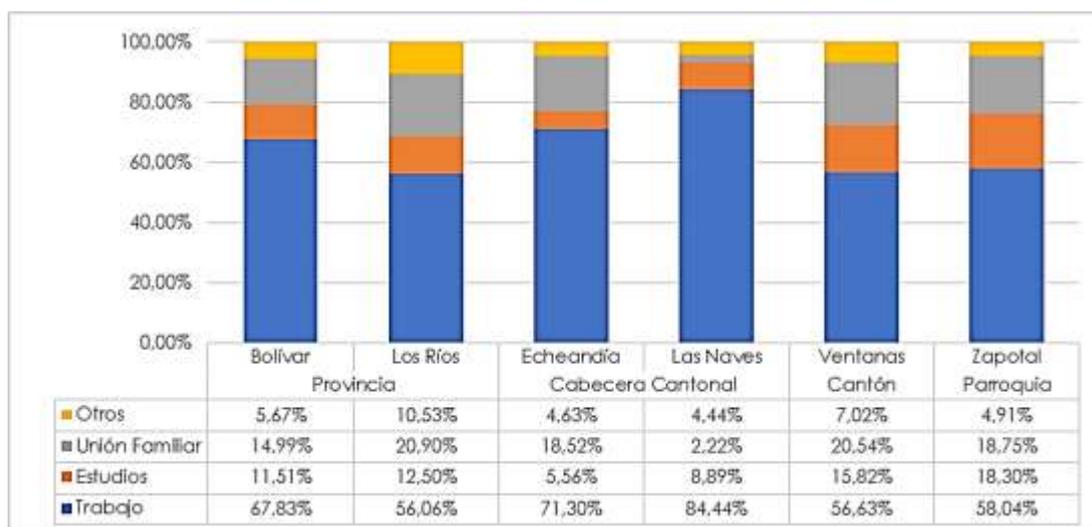


Figura 42. Razón de Migración en la Jurisdicción del Área de Influencia

Fuente: (INEC, 2010). Elaboración: Equipo Consultor

Condiciones Económicas y Actividades Productivas

Las condiciones económicas determinan las relaciones productivas de una población, así como también el nivel de dependencia a distintas actividades productivas como medio de subsistencia para las familias.

Por esto, el presente capítulo se enfoca en determinar estas condiciones, tanto a nivel de la jurisdicción del área de influencia como a nivel comunitario. Se presenta un análisis del mercado laboral, ocupación, ramas de actividad económica, grupos socioeconómicos, medición de la pobreza, actividades productivas y de mercado, proyectos productivos y turismo.

Características de la Población Económicamente Activa (PEA)

Según el Art. 2 y Art. 3 del Código del Trabajo del Ecuador, el trabajo es un derecho y un deber social, es obligatorio en la forma y con las limitaciones prescritas en la Constitución y las leyes. El trabajador es libre para dedicar su esfuerzo a la labor lícita que a bien tenga (Ministerio del Trabajo, 2005). La figura a continuación ilustra la estructura en la cual se basará el análisis.

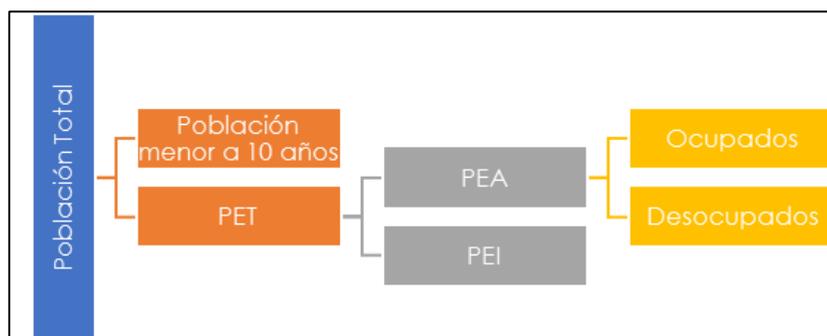


Figura 43. Estructura del Mercado Laboral

Según las pautas de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), el límite inferior de la PET debería ser la edad a la cual, según las normas del sistema educativo, las personas deben terminar la educación básica. Por su parte, la Constitución del Ecuador (aprobada en el 2008) establece en el Art. 28 la obligatoriedad de la enseñanza inicial, básica y bachillerato. Sin embargo, la definición de PET para el caso de Ecuador se aplica a partir de los 10 años (SICES, 2017).

La Población Económicamente Activa (PEA) es el principal indicador de la oferta de mano de obra en una sociedad, y corresponde a todas aquellas personas que, teniendo edad para trabajar, están en capacidad y disponibilidad para dedicarse a la producción de bienes y servicios en un determinado momento. Incluye a las personas que trabajan o tienen trabajo (ocupados) y a aquellas que no tienen empleo, pero están dispuestas a trabajar (desocupados) (SICES, 2017).

Por su parte, Población Económicamente Inactiva (PEI) son todas aquellas personas de 15 años y más que no están empleadas, tampoco buscan trabajo y no estaban disponibles para trabajar. Típicamente, las categorías de inactividad son: rentistas, jubilados, estudiantes, amas de casa, entre otros (INEC, 2018).

Las figuras a continuación ilustran la distribución por sexo de la PEA, PEI, nivel de empleo y desempleo en la jurisdicción del área de influencia, donde se observa que la PEA masculina es mayor a la femenina.

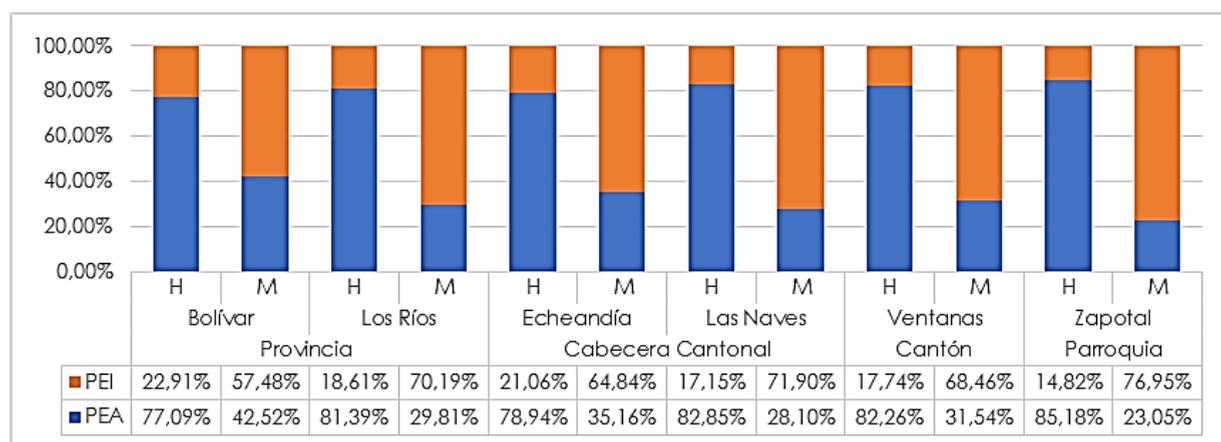


Figura 44. PEA y PEI en la Jurisdicción del Área de Influencia

Fuente: (INEC, 2010). Elaboración: Equipo Consultor

Ocupación

La condición de ocupación se refiere al grupo de personas de la PEA que se encuentran laborando en el periodo de referencia. Por su parte, se consideran desocupadas a las personas que en el periodo de referencia no estuvieron empleadas, pero están dispuestas a trabajar (INEC, 2018).

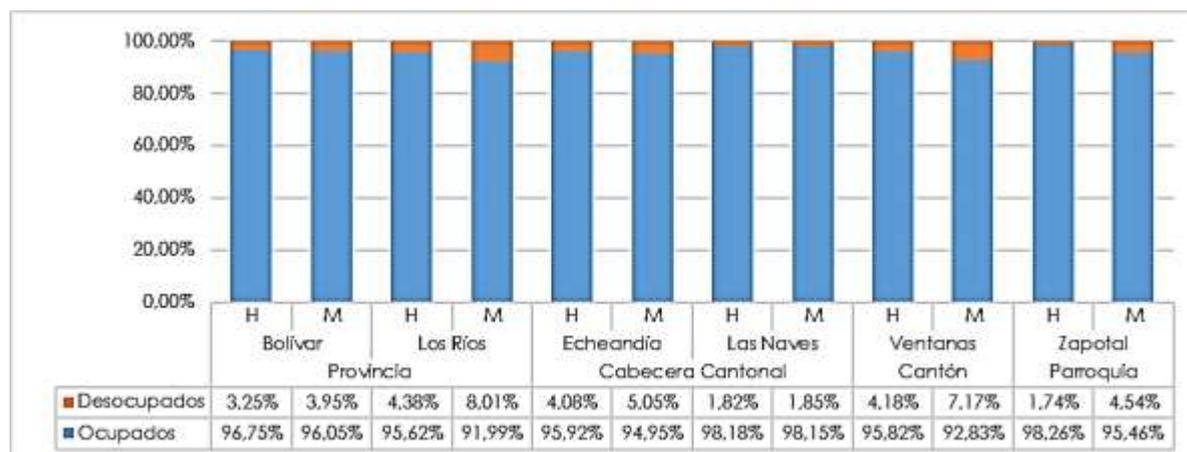


Figura 45. Ocupados y Desocupados en la Jurisdicción del Área de Influencia

Fuente: (INEC, 2010). Elaboración: Equipo Consultor

Rama de Actividad

Por su parte, la rama de actividad económica incide directamente en la ocupación de la zona. En la jurisdicción del área de influencia, en promedio, a nivel parroquial, gran parte de la población (48,07%) se dedica a las actividades agropecuarias (agricultura, ganadería, silvicultura y pesca), seguido de este consta el comercio al por mayor y menor (11,02%) y, después administración pública y defensa (4,13%). Existe, además, un porcentaje considerable (9,80%) de personas con empleo no declarado, que se refiere a que se encuentran ocupados, pero no especifican la rama de actividad, y se han agrupado algunas categorías con porcentajes poco representativos como “otras ramas de actividad”. Lo descrito se ilustra en la figura a continuación.

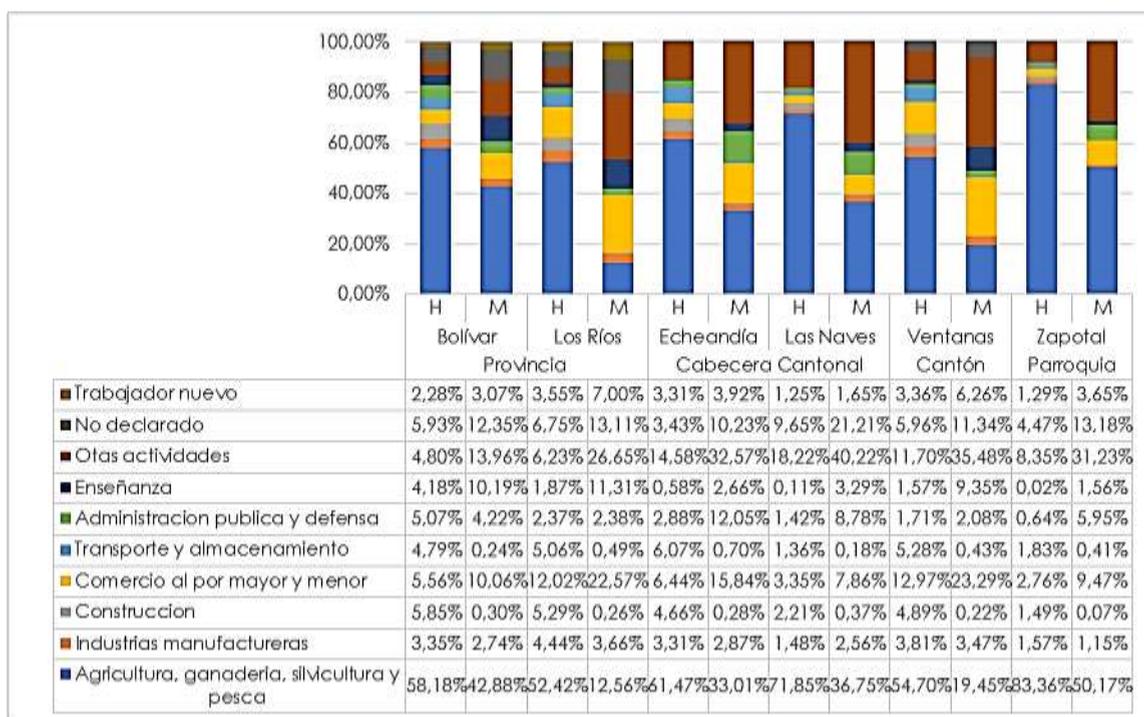


Figura 46. Rama de Actividad en la Jurisdicción del Área de Influencia

Fuente: (INEC, 2010). Elaboración: Equipo Consultor

En concordancia la rama de actividad, como principal categoría de ocupación se encuentra, en promedio, la ocupación por cuenta propia (32,39%) seguido de la ocupación de jornaleros o peones con el 29,19%.

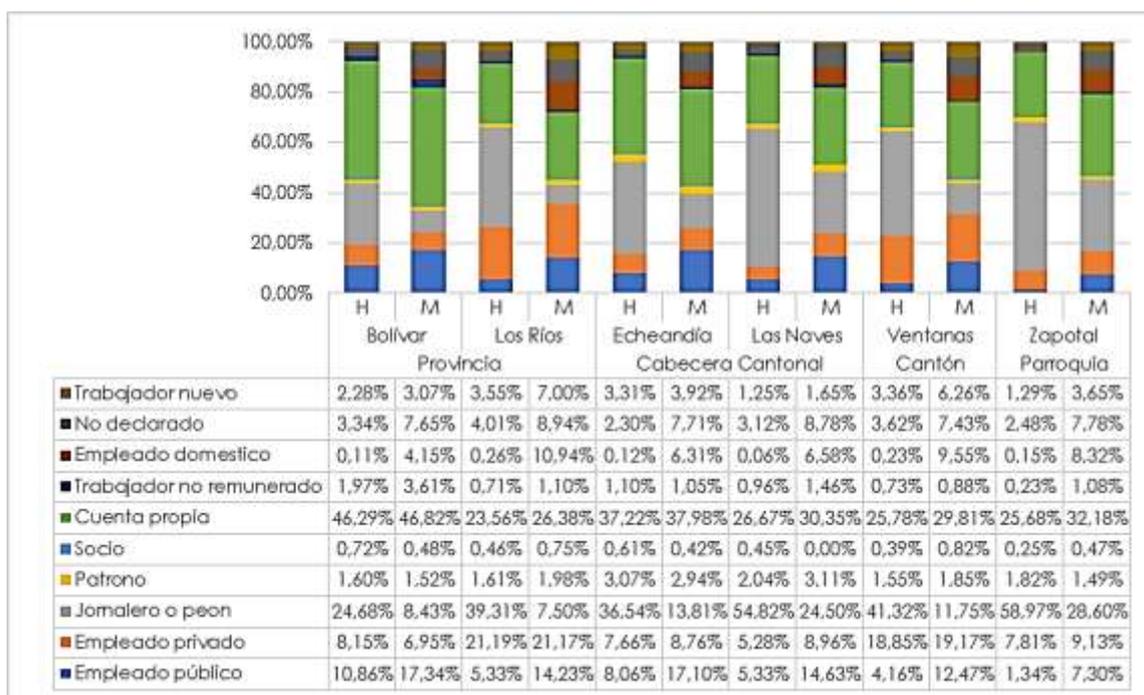


Figura 47. Fuente: (INEC, 2010). Elaboración: Equipo Consultor

Fuente: (INEC, 2010). Elaboración: Equipo Consultor

Grupos Socioeconómicos

Para la descripción de grupos socioeconómicos se ha caracterizado a las jurisdicciones del área de influencia por el nivel de pobreza, para tal efecto se realizará el análisis midiendo la pobreza por ingresos y multidimensional para la provincia; y pobreza por necesidades básicas insatisfechas (NBI) para a nivel cantonal y parroquial.

La pobreza se entiende principalmente como la ausencia o privación del 'bienestar', como un fenómeno que expresa, ante todo, la vulneración de los derechos humanos, resultado de injustas relaciones sociales y políticas (SICES, 2017). A continuación, se describen los dos tipos de pobreza a analizarse:

- Pobreza por Ingresos: Se refiere al porcentaje de personas que pertenecen a hogares cuyo ingreso per cápita, en un período determinado, es inferior al valor de la línea de pobreza, que es equivalente al costo monetario de una canasta básica de bienes y servicios.
- Pobreza multidimensional: Identifica el número de personas en hogares que registran privaciones de derechos en cuatro dimensiones: i) educación, ii) trabajo y seguridad social, iii) salud, agua y alimentación, y iv) hábitat, vivienda y ambiente sano.
- Pobreza por NBI: Se refiere a los hogares con una o más necesidades básicas insatisfechas, tales como material de vivienda, dependencia económica del hogar, hacinamiento y servicios básicos.

TABLA 94. Tasa de Pobreza y Extrema Pobreza en las Provincias del Área de Influencia

Jurisdicción	Localidad	Pobreza por Ingresos	Pobreza Extrema por Ingresos	Pobreza Multidimensional	Pobreza Extrema Multidimensional
Provincia	Bolívar	36,10%	10,80%	53,20%	32,20%
	Los Ríos	23,30%	3,40%	57,60%	24,20%

Fuente: (SICES, 2017). Elaboración: Equipo Consultor

Tasa de Pobreza por Necesidades Básicas Insatisfechas en los Cantones y Parroquias del Área de Influencia.

TABLA 95. Tasa de Pobreza por Necesidades Básicas Insatisfechas en los Cantones y Parroquias del Área de Influencia

Jurisdicción	Localidad	Pobreza por NBI
Cabecera Cantonal	Echeandía	67,10%
	Las Naves	85,20%
Cantón	Ventanas	84,30%
Parroquia	Zapotal	95,90%
	Chacarita	95,90%

Fuente: (Levantamiento de Información en Campo, 2020). Elaboración: Equipo Consultor

Abastecimiento de Alimentos

El abastecimiento de alimentos es un indicador de las actividades, funciones y relaciones (producción, manipulación, almacenamiento, transporte, procesamiento, embalaje, ventas al por mayor y menor, etc.) que permite a las poblaciones de las comunidades satisfacer sus exigencias de alimentos (FAO, 2007).

En general, en las comunidades del área de influencia los moradores escogen abastecerse de alimentos en los mercados de las cabeceras cantonales y en tiendas como se presenta en la tabla a continuación.

TABLA 96. Abastecimiento de Alimentos en las Comunidades del Área de Influencia

Comunidad	Lugar	Ubicación
La Unión	Mercado	Cabecera Cantonal Las Naves
		Cabecera Cantonal Echeandía
Arroz Uco	Mercado y Bodega	Cabecera Cantonal Echeandía
Soloma	Mercado y Bodega	Cabecera Cantonal Echeandía
Oronguillo	Mercado y Tiendas	Cabecera Cantonal Echeandía
San Francisco de Orongo	Mercado y Tiendas	Cabecera Cantonal Echeandía
El Tesoro	Mercado	Cabecera Cantonal Echeandía
La Vaquera	Mercado y Tiendas	Cabecera Cantonal Echeandía
El Recuerdo	Mercado	Cabecera Cantonal Echeandía
		Cabecera Cantonal Ventanas
El Pasaje B	Mercado	Cabecera Cantonal Echeandía
		Cabecera Cantonal Ventanas
	Tiendas	Comunidad Pasaje A

Comunidad	Lugar	Ubicación
El Pasaje A	Mercado	Cabecera Cantonal Ventanas

Fuente: (Levantamiento de Información en Campo, 2020). Elaboración: Equipo Consultor

Actividades Productivas y de Mercado

Las actividades productivas y de mercado ayudan a entender las relaciones laborales que se desarrollan en el territorio, estas actividades generalmente están vinculadas con la agricultura y ganadería, ya que esta sirve para el autoabastecimiento, así como también para la venta. En las comunidades del área de influencia, la población se dedica en su totalidad a la agricultura y ganadería. A continuación, se presentan los productos principales de agricultura, ganadería y su finalidad.

TABLA 97. Principales Productos Agrícolas en las Comunidades del Área de Influencia

Comunidad	Producto Agrícola	Finalidad
La Unión	Cacao	Venta
	Café	Venta
	Guineo	Venta
	Naranja	Venta
Arroz Uco	Plátano	Consumo y Venta
	Yuca	Consumo y Venta
	Cacao	Venta
	Guineo	Venta
	Naranja	Venta
Soloma	Arroz	Consumo y Venta
	Café	Consumo y Venta
	Guineo	Consumo y Venta
	Maíz	Consumo y Venta
	Cacao	Venta
Oronguillo	Plátano	Consumo
	Yuca	Consumo
	Cítricos	Consumo y Venta
	Arroz	Venta
	Cacao	Venta
San Francisco de Orongo	Plátano	Consumo
	Yuca	Consumo
	Cacao	Venta
	Guineo	Venta
	Naranja	Venta
El Tesoro	Guineo	Consumo y Venta
	Naranja	Consumo y Venta
	Cacao	Venta
	Café	Venta
La Vaquera	Yuca	Consumo
	Guineo	Consumo y Venta
	Plátano	Consumo y Venta
	Cacao	Venta

Comunidad	Producto Agrícola	Finalidad
El Recuerdo	Naranja	Venta
	Cacao	Venta
	Naranja	Venta
	Plátano	Venta
El Pasaje B	Plátano	Consumo
	Yuca	Consumo
	Cacao	Venta
	Guineo	Venta
	Naranja	Venta
El Pasaje A	Cacao	Venta
	Maíz	Venta
	Mandarina	Venta
	Naranja	Venta

Fuente: (Levantamiento de Información en Campo, 2020). Elaboración: Equipo Consultor

TABLA 98. Principales Productos Ganaderos en las Comunidades del Área de Influencia

Comunidad	Producto Ganadero	Finalidad
La Unión	Aves de corral	Consumo y Venta
	Ganado ovino	Consumo y Venta
	Ganado porcino	Consumo y Venta
	Ganado vacuno	Venta
Arroz Uco	Aves de corral	Consumo y Venta
	Ganado porcino	Consumo y Venta
	Ganado vacuno	Venta
Soloma	Aves de corral	Consumo y Venta
	Ganado porcino	Consumo y Venta
	Ganado vacuno	Venta
Oronguillo	Aves de corral	Consumo y Venta
	Ganado porcino	Consumo y Venta
	Ganado vacuno	Venta
San Francisco de Orongo	Aves de corral	Consumo y Venta
	Ganado porcino	Venta
	Ganado vacuno	Venta
El Tesoro	Crianza de cuyes	Consumo
	Aves de corral	Consumo y Venta
	Crianza de peces	Consumo y Venta
	Ganado porcino	Venta
	Ganado vacuno	Venta
La Vaquera	Aves de corral	Consumo y Venta
	Ganado porcino	Venta
	Ganado vacuno	Venta
El Recuerdo	Aves de corral	Consumo y Venta
	Ganado porcino	Consumo y Venta
	Ganado vacuno	Venta

Comunidad	Producto Ganadero	Finalidad
El Pasaje B	Crianza de cuyes	Consumo
	Aves de corral	Consumo y Venta
	Ganado porcino	Consumo y Venta
	Ganado vacuno	Venta
El Pasaje A	Aves de corral	Consumo y Venta
	Crianza de peces	Consumo y Venta
	Ganado porcino	Consumo y Venta

Fuente: (Levantamiento de Información en Campo, 2020). Elaboración: Equipo Consultor

Proyectos Productivos y de Desarrollo Comunitario

Los proyectos productivos tienen como finalidad mejorar la calidad de vida de quienes los desarrollan. Por lo general, empresas públicas o privadas colaboran con el desarrollo de las comunidades. A continuación, se enlistan los proyectos productivos que existen en las parroquias de jurisdicción del área de influencia.

TABLA 99. *Proyectos Productivos en las Parroquias del Área de Influencia*

Parroquia	Proyecto	Empresa
Echeandía	Proyecto de Riego para mejorar la producción en verano	Municipio de Echeandía
	Proyectos agroforestales, con predominio del sistema silvopastoril para frenar el avance de la frontera agrícola, de manera que combine la producción de forrajes dentro de un ambiente forestal.	Plan Socio bosque
Las Naves	Proyecto Minero Curibamba Sur	Proyectos Estratégicos con el Estado
	Construcción y equipamiento de la Escuela y Colegio del Milenio	
	Construcción de Hospital de Segundo Nivel Tipo B	
Zapotal	Presencia de centros de acopio funcionales en la parroquia, tales como el Centro de Acopio 23 de marzo Agrícola, el Centro de Acopio Los Ángeles, Centro de Acopio Acción Mutua, Centro de Acopio 6 de octubre, Ecuador Productivo, 30 de enero y Tierra Fértil	Empresas particulares de comunidades como Lachugalito, Tarira, El Laurel y Aguas Frías
Chacarita	Consolidar un sistema económico local inclusivo y sostenible, promoviendo la asociatividad y desarrollo articulado de los diversos sectores económicos. Se propone capacitar a un 25% de asociaciones productivas dentro del territorio	GAD Parroquial Chacarita

Fuente: (PDOT Cantonal Echeandía, 2015) (PDOT Cantonal Las Naves, 2014) (PDOT Parroquial Zapotal, 2015) (PDOT Parroquial Chacarita, 2015). Elaboración: Equipo Consultor

En las comunidades del área de influencia solamente dos de ellas cuentan con algún proyecto productivo, las mismas se enlistan a continuación:

- San Francisco de Orongo: Consiste en Huertos Familiares realizados por la sociedad civil, lleva 2 años desde su inicio y en total son 32 socios los que conforman parte de este emprendimiento.

- El Pasaje A: La Unión de Organizaciones Campesinas Cacaoteras del Ecuador (UNOCASE) ha formado junto con los comuneros la Asociación de Moradores Unión y Progreso, llevan trabajando allí 10 años y han conseguido mejores precios para los productores del sector.

Turismo

El turismo en el Ecuador al igual que en otros países del mundo es una de las actividades productivas que está creciendo y estimulando la economía nacional. El Ecuador tiene una oferta turística diversa, considerando las innumerables opciones de sitios naturales, culturales que posee, además la industria turística que se encarga de proveer bienes y servicios que satisfagan las necesidades de turistas nacionales e internacionales. De acuerdo a datos oficiales los actores que se involucran en esta actividad son aquellos proveedores de alimentos y bebidas, alojamiento, agencias de viajes, recreación y esparcimiento, transporte, comercialización de artesanías, entre otras.

El turismo es la jurisdicción del área de influencia es incipiente. Sin embargo, existen distintos paisajes naturales que contribuyen al turismo a nivel cantonal, los mismos se enlistan a continuación:

- Cantón Echeandía: Tiene dos bosques naturales además de Cascadas como Los Laureles, Payacacao, Santa Lucía, Río Verde, Galápagos, Campo Alegre, San Pablo, San José, Río Piedras y San Eduardo (PDOT Cantonal Echeandía, 2015).
- Cantón Las Naves: Al igual que el cantón Echeandía su atractivo turístico yace en las cascadas La Unión y Bellavista (PDOT Cantonal Las Naves, 2014).
- Cantón Ventanas: Existe ecoturismo, que es aprovechado por los ríos y riveras a las que acude la población oriunda y vecina, sobre todo en época de carnaval (PDOT Cantonal Ventanas, 2015).

En las comunidades del área de influencia, es casi inexistente el turismo, solamente en la comunidad La Unión hay dos atractivos turísticos, una Cascada ubicada en la finca del Sr. Galo Romero y La Piedra Grande ubicada en la finca del Sr. Gonzalo.

Educación

La educación es uno de los factores que influye en el avance y progreso de personas y sociedades, para alcanzar mejores niveles de bienestar social y de crecimiento económico, nivelar las desigualdades económicas y sociales, acceder a mejores niveles de empleo; elevar las condiciones culturales de la población, el impulso de la ciencia, la tecnología y la innovación.

Según la Ley Orgánica de Educación Intercultural del Ecuador (LOEI), en su artículo 38, el Sistema Nacional de Educación ofrece una oferta educativa que se clasifica en escolarizada y no escolarizada. De acuerdo con lo establecido por las autoridades, se ha dividido el sistema educativo en tres ciclos: educación inicial (EI), educación general básica (EGB) y bachillerato general unificado (BGU).

TABLA 100. Sistema de Educación en Ecuador

Etapas de la Educación	Niveles	Grados	Edad
Inicial	Inicial 1	-	0 a 3 años
	Inicial 2	-	3 a 5 años
Educación General Básica EGB	Preparatoria	1.º de básica	5 años
	Básica elemental	2.º, 3.º y 4.º de básica	6 a 8 años
	Básica media	5.º, 6.º y 7.º de básica	9 a 11 años
	Básica superior	8.º, 9.º y 10.º de básica	12 a 114 años
Bachillerato General Unificado BGU	Bachillerato general unificado	1.º, 2.º y 3.º de bachillerato	15 a 17 años

Fuente: (Ministerio de Educación, 2013). Elaboración: Equipo Consultor

Cobertura y Acceso a la Educación

En el presente subcapítulo se analizarán las características de las instituciones del área de influencia. En la jurisdicción del área de influencia la mayor parte (92,15%) de las instituciones educativas son fiscales como indica la siguiente figura.

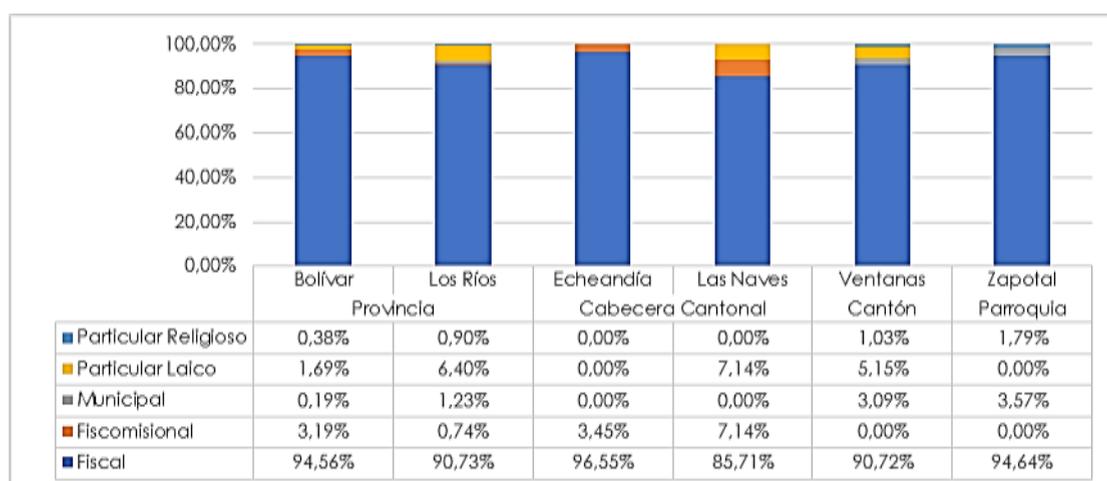


Figura 48. Sostenimiento de las Instituciones Educativas en la Jurisdicción del Área de Influencia

Fuente: (INEC, 2010). Elaboración: Equipo Consultor

Se presentan a continuación las instituciones educativas a las que asiste la población de las comunidades del AID.

TABLA 101. Instituciones Educativas en las Comunidades del Área de Influencia

Comunidad	EGB* Remigio Romero Cordero	EEB** 7 de Febrero	EEB Adolfo Páez	EEB César Dávila Andrade	EEB Héctor Guerrero Pazmiño	EEB Juan Benigno Vela	UE*** 5 de Octubre	UE Galo Plaza Lasso	UE Leonidas Proaño
La Unión					✓				✓
Arroz Uco			✓			✓	✓	✓	✓

Comunidad	EGB* Remigio Romero Cordero	EEB** 7 de Febrero	EEB Adolfo Páez	EEB César Dávila Andrade	EEB Héctor Guerrero Pazmiño	EEB Juan Benigno Vela	UE*** 5 de Octubre	UE Galo Plaza Lasso	UE Leonidas Proaño
Soloma						✓	✓		
Oronguillo				✓					✓
San Francisco de Orongo			✓			✓	✓	✓	
El Tesoro			✓			✓	✓	✓	
La Vaquera			✓			✓	✓	✓	
El Recuerdo	✓	✓					✓		
El Pasaje B		✓					✓		
El Pasaje A		✓					✓		

*EGB: Escuela General Básica

**EEB: Escuela de Educación Básica

***UE: Unidad Educativa

Fuente: (Levantamiento de Información en Campo, 2020). Elaboración: Equipo Consultor

La información de instituciones educativas presentadas en este informe, ha sido tomada de fuentes principales y complementada con la información recopilada en campo ha sido complementada con información de fuentes principales. De tal manera, las siguientes tablas presentan las características principales, la infraestructura con la que cuentan y los servicios básicos.

TABLA 102. Características de las Instituciones Educativas

Institución Educativa	Nivel Educación	Sostenimiento	Jurisdicción	Modalidad	Jornada
EGB Remigio Romero Cordero	Inicial y EGB	Fiscal	Hispana	Presencial	Matutina
EEB 7 de Febrero	Educación Básica	Fiscal	Hispana	Presencial	Matutina
EEB Adolfo Páez	Educación Básica	Fiscal	Hispana	Presencial	Matutina
EEB César Dávila Andrade	Educación Básica	Fiscal	Hispana	Presencial	Matutina
EEB Héctor Guerrero Pazmiño	Educación Básica	Fiscal	Hispana	Presencial	Matutina
EEB Juan Benigno Vela	Educación Básica	Fiscal	Hispana	Presencial	Matutina
UE 5 de Octubre	Inicial, Educación Básica y Bachillerato	Fiscal	Hispana	Presencial	Matutina
UE Galo Plaza Lasso	EGB y Bachillerato	Fiscal	Hispana	Presencial	Matutina
UE Leonidas Proaño	EGB y Bachillerato	Fiscomisional	Hispana	Semipresencial	Matutina

Fuente: (AMIE, 2019) (Levantamiento de Información en Campo, 2020)

Elaboración: Equipo Consultor

Como se explicó en los criterios metodológicos, no fue posible realizar las entrevistas a todas las instituciones educativas, sin embargo, se ha recopilado información de tres de ellas, en donde se especifica la infraestructura física y los servicios básicos con los que cuentan, mismos que se presentan en las tablas a continuación.

TABLA 103. Infraestructura

Institución Educativa	Aulas	Baños	Cocina	Canchas Deportivas	Vivienda Maestro	Oficinas
EEB 7 de Febrero	4	4	1	-	-	1
EEB César Dávila Andrade	2	4	-	1	-	-
EEB Héctor Guerrero Pazmiño	2	3	1	1	1	-

Fuente: (Levantamiento de Información en Campo, 2020)
Elaboración: Equipo Consultor

TABLA 104. Servicios Básicos de las Instituciones Educativas

Institución Educativa	Procedencia Luz Eléctrica	Saneamiento Ambiental	Eliminación de Excretas	Conexión del Agua	Servicio Telefónico
EEB 7 de Febrero	Conexión pública	Carro recolector	Pozo séptico	Agua entubada	No hay cobertura
EEB César Dávila Andrade	Conexión pública	Carro recolector	Pozo séptico	Agua potable	No hay cobertura
EEB Héctor Guerrero Pazmiño	Conexión pública	Carro recolector	Pozo séptico	Agua entubada	No hay cobertura

Fuente: (Levantamiento de Información en Campo, 2020). Elaboración: Equipo Consultor

Condiciones de Analfabetismo

La condición de analfabetismo se refiere a aquellas personas que no saben leer ni escribir o que solo leen o solo escriben. El número de analfabetos es un indicador del nivel de retraso en el desarrollo educativo de una sociedad, sirve para detectar las desigualdades en la expansión del sistema educativo. El analfabetismo es un indicador de los retos que enfrenta un país en el desarrollo de su capital humano. Sirve especialmente para visualizar las diferencias generacionales en las oportunidades de educación (SICES, 2017).

La realidad del país indica que, en general, el nivel de escolaridad de la población femenina es menor frente a la masculina; esto se da, sobre todo, en temas culturales y sociales, en donde la mujer ha priorizado las tareas del hogar (cuidado de la casa, crianza de los niños y atención al jefe del hogar) sobre su formación profesional, la cual se ha visto interrumpida por embarazos adolescentes o cambio de estado civil. Situación que se comprueba en el área de jurisdicción, como se presenta a continuación.

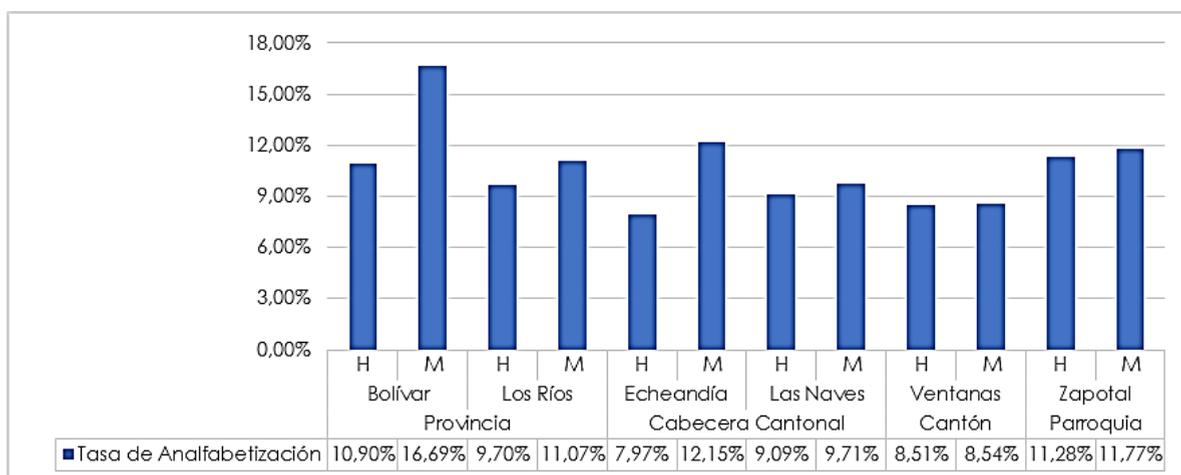


Figura 49. Tasa de Analfabetismo en la Jurisdicción del Área de Influencia

Fuente: (INEC, 2010). Elaboración: Equipo Consultor

Nivel de Instrucción

Otro de los indicadores para medir el nivel de educación es identificar el curso o grado que la población logró alcanzar. Así, de acuerdo con los datos del último censo poblacional, se tiene que, en promedio, la mayor parte de la población (42,67 %) ha alcanzado la educación primaria.

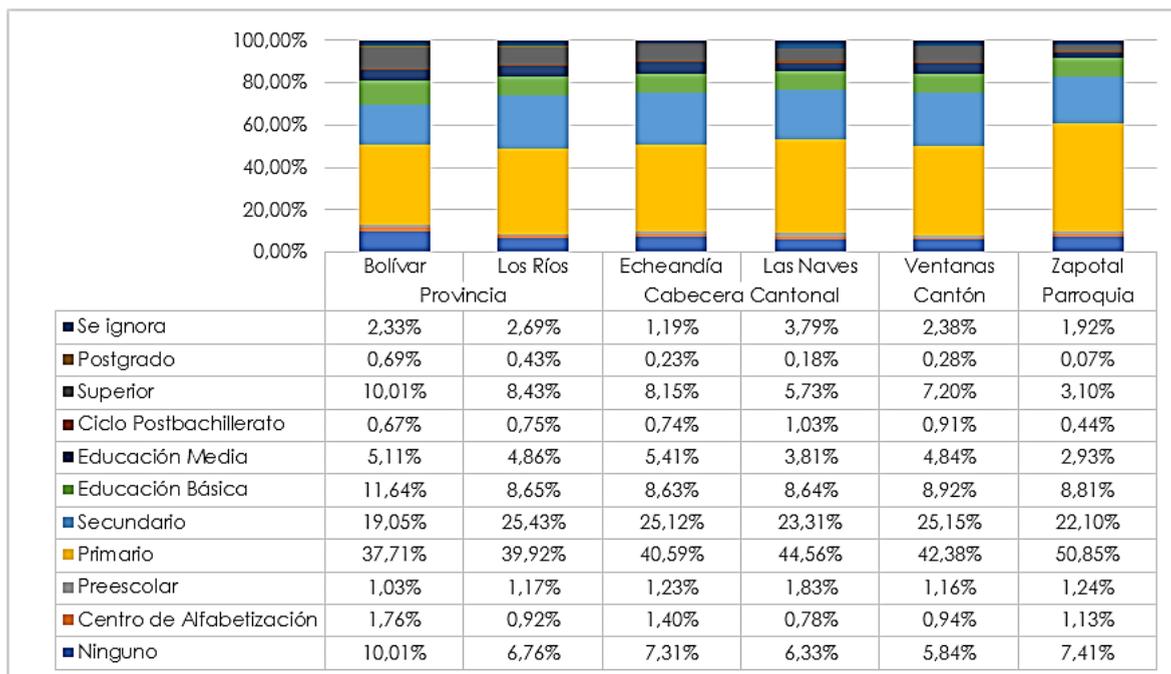


Figura 50. Nivel de Instrucción en la Jurisdicción del Área de Influencia

Fuente: (INEC, 2010). Elaboración: Equipo Consultor

Docentes y Estudiantes

Dentro del área de jurisdicción se analiza a los docentes y estudiantes, así las siguientes figuras muestran que hay una mayor parte de docentes mujeres frente a docentes hombres, en cuanto a los estudiantes, la distribución es homogénea.

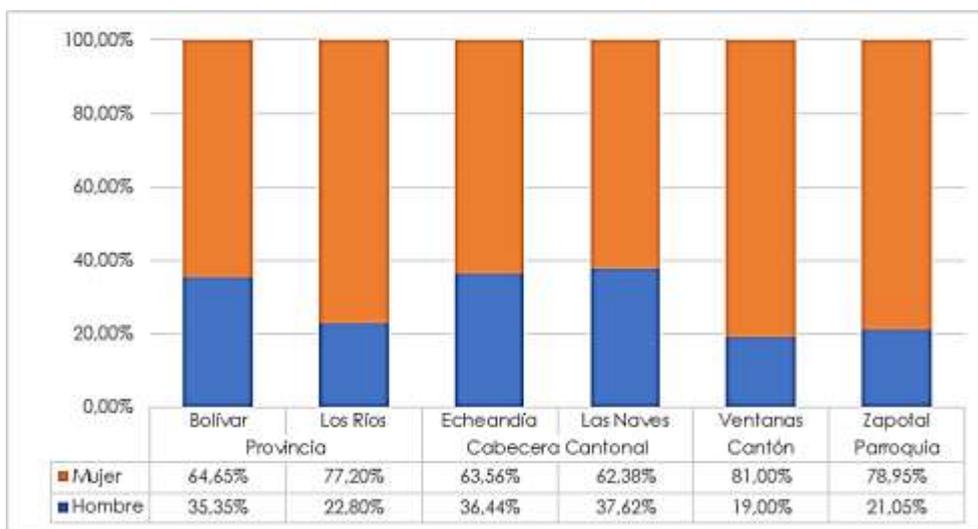


Figura 51. Docentes de las Instituciones Educativas en la Jurisdicción del Área de Influencia

Fuente: (INEC, 2010). Elaboración: Equipo Consultor

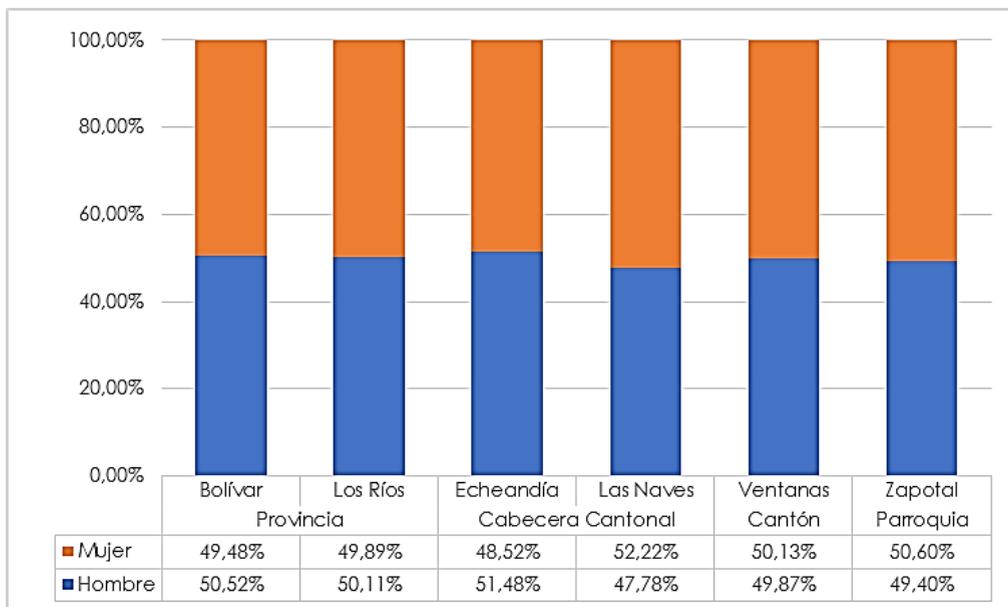


Figura 52. Estudiantes de las Instituciones Educativas en la Jurisdicción del Área de Influencia

Fuente: (INEC, 2010). Elaboración: Equipo Consultor

TABLA 105. Relación Docente / Estudiante de las Instituciones Educativas de las Comunidades del Área de Influencia

Institución Educativa	Docentes			Estudiantes			Relación Docente / Estudiante
	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	
EGB Remigio Romero Cordero	1	20	21	224	229	453	22
EEB 7 de Febrero	0	3	3	49	41	90	30
EEB Adolfo Páez	5	30	35	445	447	892	25
EEB César Dávila Andrade	0	1	1	6	5	11	11
EEB Héctor Guerrero Pazmiño	0	1	1	6	7	13	13
EEB Juan Benigno Vela	9	14	23	285	267	552	24
UE 5 de Octubre	18	29	47	537	518	1055	22
UE Galo Plaza Lasso	16	29	45	368	398	766	17
UE Leonidas Proaño	4	4	8	50	48	98	12

Fuente: (AMIE, 2019) (Levantamiento de Información en Campo, 2020). Elaboración: Equipo Consultor

Salud

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la salud es un estado de completo bienestar físico, mental y social (OMS, 2017).

En esta sección se presenta un análisis de las condiciones de salud de la población, estadísticas de natalidad, morbilidad, mortalidad, problemas nutricionales y prácticas de medicina tradicional en la jurisdicción y en las comunidades del AID.

Cobertura y Acceso a la Salud

Durante el levantamiento de información, se indagó sobre los principales centros de salud a las que acude la población en caso de requerir atención médica. Los mismos se indican en la siguiente tabla.

TABLA 106. Centros de Salud en las Comunidades del Área de Influencia

Comunidad	Centro de Salud Tipo C Echeandía	Centro de Salud Tipo A Las Naves	Centro de Salud Tipo A Chazo Juan	Centro de Salud Tipo A El Pasaje	Dispensario del IESS El Congreso	Dispensario IESS Chacarita
La Unión	✓	✓			✓	
Arroz Uco	✓		✓			
Soloma	✓		✓			
Oronguillo	✓		✓			
San Francisco de Orongo	✓				✓	
El Tesoro	✓				✓	
La Vaquera	✓		✓			
El Recuerdo	✓			✓		✓
El Pasaje B	✓			✓		
El Pasaje A	✓			✓		

Fuente: (Levantamiento de Información en Campo, 2020). Elaboración: Equipo Consultor

En el área de influencia se tiene un centro de salud de segundo nivel que atiende emergencias, tres centros de salud de primer nivel y dos centros que brindan atención médica a los asegurados al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), los servicios médicos y el personal depende del nivel de atención de los centros de salud. Lo descrito se muestra en las tablas a continuación.

TABLA 107. Características de los Centros de Salud

Centro de Salud	Institución	Nivel	Tipo
Centro de Salud Tipo C Echeandía	MSP	Nivel 2	Centro de Salud Tipo C - Materno Infantil y Emergencia
Centro de Salud Tipo A Las Naves	MSP	Nivel 1	Centro de Salud Tipo A
Centro de Salud Tipo A Chazo Juan	MSP	Nivel 1	Centro de Salud Tipo A
Centro de Salud Tipo A Pasaje	MSP	Nivel 1	Centro de Salud Tipo A
Dispensario IESS El Congreso	IESS	Nivel 1	Puesto de Salud
Dispensario IESS Chacarita	IESS	Nivel 1	Puesto de Salud

Fuente: (MSP, 2020) (Levantamiento de Información en Campo, 2020). Elaboración: Equipo Consultor

TABLA 108. Servicios Médicos de los Centros de Salud

Centro de Salud	Apoyo y Diagnóstico Terapéutico	Cuidados de Enfermería	Ecografía	Emergencia	Internación	Medicina Familiar	Medicina General	Odontología
Centro de Salud Tipo C Echeandía	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Centro de Salud Tipo A Las Naves	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Centro de Salud Tipo A Chazo Juan	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-
Centro de Salud Tipo A El Pasaje	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	-
Dispensario IESS El Congreso	-	✓	-	✓	✓	-	-	-
Dispensario IESS Chacarita	-	✓	-	✓	✓	-	-	-

Fuente: (MSP, 2020) (Levantamiento de Información en Campo, 2020). Elaboración: Equipo Consultor

TABLA 109. Personal Médico de los Centros de Salud

Centro de Salud	Enfermero(a)	Médico(a) Especialista	Médico(a) General	Obstetra	Odentólogo General	Psicólogo Clínico	Tecnólogo Médico
Centro de Salud Tipo C Echeandía	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Centro de Salud Tipo A Las Naves	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Centro de Salud Tipo A Chazo Juan	✓	✓	✓	-	✓	-	-
Centro de Salud Tipo A El Pasaje	✓	-	✓	-	✓	-	-
Dispensario IESS El Congreso	✓	-	✓	-	-	-	-
Dispensario IESS Chacarita	✓	-	✓	-	-	-	-

Fuente: (MSP, 2020) (Levantamiento de Información en Campo, 2020). Elaboración: Equipo Consultor

Al igual que el capítulo de educación, y como ya se explicó en los criterios metodológicos, no fue posible realizar las entrevistas a todos los centros de salud del área de influencia, sin embargo, se ha recopilado información de dos de estos, en donde se especifica la infraestructura física y los servicios básicos con los que cuentan, como se presenta a continuación.

TABLA 110. Infraestructura de los Centros de Salud

Centro de Salud	Consultorios	Sala de Preparación	Emergencias	Farmacia	Estadística	Sala de Espera	Baños	Vivienda de médicos
Centro de Salud Tipo A El Pasaje	3	1	1	1	-	1	3	1
Dispensario IESS Chacarita	3	1	-	1	1	1	2	-

Fuente: (Levantamiento de Información en Campo, 2020). Elaboración: Equipo Consultor

TABLA 111. Servicios Básicos de los Centros de Salud

Centros de Salud	Procedencia Luz Eléctrica	Saneamiento Ambiental	Eliminación de Excretas	Conexión del Agua	Servicio Telefónico
Centro de Salud Tipo A El Pasaje	Conexión pública	Carro recolector	Pozo séptico	Agua potable	No hay cobertura
Dispensario IESS Chacarita	Conexión pública	Carro recolector	Pozo séptico	Agua entubada	No hay cobertura

Fuente: (Levantamiento de Información en Campo, 2020). Elaboración: Equipo Consultor

Natalidad

La tasa de natalidad representa el número de niños nacidos, para determinar el crecimiento poblacional (INEC, 2018). A nivel de jurisdicción del área de influencia, la tabla siguiente muestra que por cada mil habitantes nacen, en promedio, 26 a nivel provincial, 27 a nivel cantonal y 3 a nivel parroquial.

TABLA 112. Tasa de Natalidad en la Jurisdicción del Área de Influencia

		Población 2010			Nacimientos 2010			Tasa de Natalidad		
Jurisdicción	Localidad	H	M	T	H	M	T	H	M	T
Provincia	Bolívar	89.875	93.766	183.641	2.402	2.326	4.728	27	25	26
	Los Ríos	398.099	380.016	778.115	10.413	9.895	20.308	26	26	26
Cabecera Cantonal	Echeandía	6.149	5.965	12.114	207	189	396	34	32	33
	Las Naves	3.135	2.957	6.092	78	58	136	25	20	22
Cantón	Ventanas	33.785	32.766	66.551	864	843	1.707	26	26	26
Parroquia	Zapotal	10.869	10.031	20.900	33	35	68	3	3	3

Fuente: (INEC, 2010). Elaboración: Equipo Consultor

Morbilidad

Para la Organización Panamericana de la Salud (OPS), el indicador de morbilidad tiene la finalidad de medir la ocurrencia de enfermedades, lesiones y discapacidades en las poblaciones; estos indicadores pueden expresarse al medir la incidencia o prevalencia de ciertas enfermedades (OPS, 2017).

A continuación, se presentan las principales causas de morbilidad de los centros de salud del MSP a los que acude la población de área de influencia, en tal virtud, se puede indicar que enfermedades, como trastornos del sistema urinario, rinofaringitis aguda y faringitis aguda son las más comunes.

TABLA 113. Morbilidad en los Centros de Salud

Diagnóstico	Centro de Salud Tipo C Echeandía	Centro de Salud Tipo A Las Naves	Centro de Salud Tipo A Chazo Juan	Centro de Salud Tipo A El Pasaje
Otros trastornos del sistema urinario	8,89%	13,15%	14,97%	14,07%

Diagnóstico	Centro de Salud Tipo C Echeandía	Centro de Salud Tipo A Las Naves	Centro de Salud Tipo A Chazo Juan	Centro de Salud Tipo A El Pasaje
Rinofaringitis aguda	5,36%	4,91%	16,18%	9,19%
Faringitis aguda	3,92%	8,58%	3,48%	2,55%
Parasitosis intestinal, sin otra especificación	2,51%	3,90%	10,67%	5,33%
Otros trastornos de los tejidos blandos no clasificados en otra parte	3,89%	0,98%	8,51%	0,51%
Amigdalitis aguda	2,30%	5,86%	5,10%	1,70%
Otras dermatitis	1,66%	1,66%	8,89%	0,06%
Otras enfermedades inflamatorias de la vagina y la vulva	4,17%	0,77%	0,93%	5,45%
Diarrea y gastroenteritis de presunto origen infeccioso	1,41%	3,75%	2,55%	4,77%

Mortalidad

La tasa de mortalidad representa el número de defunciones por cada 1000 nacimientos en determinado espacio geográfico en un año (REDATAM, 2013). Se presentan a continuación las tasas de mortalidad general, mortalidad materna y mortalidad infantil en la jurisdicción del área de influencia. De donde se puede observar, que, en promedio, la tasa de mortalidad general es de 5 personas, la tasa de mortalidad materna corresponde 89 mujeres y la tasa de mortalidad infantil a 40 niños.

TABLA 114. Tasa de Mortalidad General en la Jurisdicción del Área de Influencia

Jurisdicción	Localidad	Población 2010			Defunciones 2010			Tasa de Mortalidad General		
		H	M	T	H	M	T	H	M	T
Provincia	Bolívar	89.875	93.766	183.641	545	469	1.014	6	5	6
	Los Ríos	398.099	380.016	778.115	2.114	1.335	3.449	5	4	4
Cabecera Cantonal	Echeandía	6.149	5.965	12.114	39	21	60	6	4	5
	Las Naves	3.135	2.957	6.092	19	15	34	6	5	6
Cantón	Ventanas	33.785	32.766	66.551	214	126	340	6	4	5
Parroquia	Zapotal	10.869	10.031	20.900	35	14	49	3	1	2

Fuente: (INEC, 2010). Elaboración: Equipo Consultor

TABLA 115. Tasa de Mortalidad Infantil en la Jurisdicción del Área de Influencia

Jurisdicción	Localidad	Nacidos Vivos 2013			Defunciones Niños Menores de 1 año			Tasa de Mortalidad Infantil		
		H	M	T	H	M	T	H	M	T
Provincia	Bolívar	522	442	964	29	24	53	56	54	55
	Los Ríos	2.026	1.291	3.317	51	42	93	25	33	28
Cabecera Cantonal	Echeandía	34	27	61	1	2	3	29	74	49
	Las Naves	10	6	16	0	1	1	0	167	63
Cantón	Ventanas	169	126	295	3	4	7	18	32	24
Parroquia	Zapotal	25	17	42	0	1	1	0	59	24

Fuente: (INEC, 2010). Elaboración: Equipo Consultor

TABLA 116. Tasa de Mortalidad Materna en la Jurisdicción del Área de Influencia

Jurisdicción	Localidad	Nacidos Vivos 2013	Defunción de mujeres fértiles por causas maternas	Tasa de Mortalidad Materna
Provincia	Bolívar	964	1	104
	Los Ríos	3.317	3	90
Cabecera Cantonal	Echeandía	61	0	0
	Las Naves	16	0	0
Cantón	Ventanas	295	1	339
Parroquia	Zapotal	42	0	0

Fuente: (INEC, 2010). Elaboración: Equipo Consultor

Salud Materna

La salud materna comprende todos los aspectos de la salud de la mujer desde el embarazo, el parto hasta el posparto. Aunque la maternidad es a menudo una experiencia positiva, para algunas mujeres es sinónimo de sufrimiento, enfermedad e incluso de muerte. La OMS determina que la atención especializada antes, durante y después del parto puede salvarles la vida a las embarazadas y a los recién nacidos (OMS, 2017).

En la jurisdicción del área de influencia, en promedio, el 48,34% de partos han sido atendidos por un médico, seguido de un alto porcentaje (13,12%) de partos atendidos por una comadrona no capacitada.

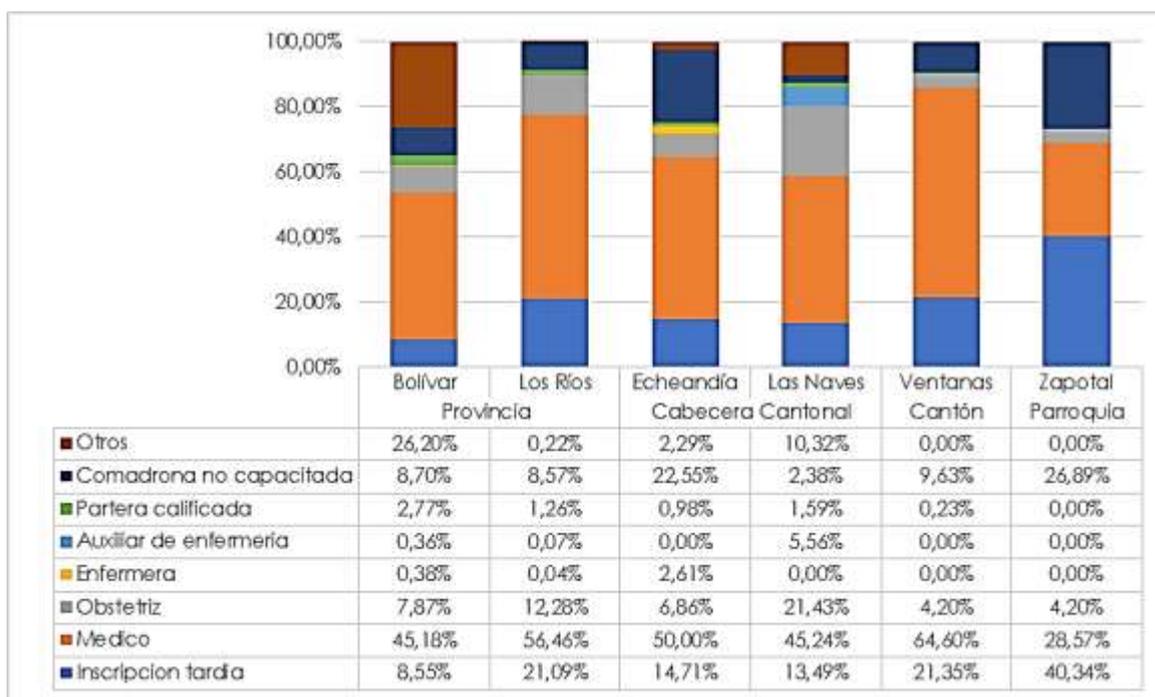


Figura 53. Embarazo en la Jurisdicción del Área de Influencia

Fuente: (INEC, 2010). Elaboración: Equipo Consultor

Problemas Nutricionales

Los problemas nutricionales abarcan dos grupos amplios de afecciones. Uno, es la desnutrición, comprendida como el retraso del crecimiento (estatura inferior a la que corresponde a la edad), la emaciación (peso inferior al que corresponde a la estatura), la insuficiencia ponderal (peso inferior al que corresponde a la edad) y las carencias o insuficiencias de micronutrientes (falta de vitaminas y minerales importantes) (OMS, 2017). A continuación, se presenta un detalle de los casos en la jurisdicción del área de influencia.

TABLA 117. Casos de Problemas Nutricionales en la Jurisdicción del Área de Influencia

Diagnóstico	Provincia		Cabecera Cantonal		Cantón	Parroquia
	Bolívar	Los Ríos	Echeandía	Las Naves	Ventanas	Zapotal
Desnutrición proteico calórica leve	35,00%	42,97%	43,75%	100,00%	44,90%	28,57%
Desnutrición proteico calórica, no especificada	15,83%	23,59%	37,50%	0,00%	21,77%	57,14%
Desnutrición proteico calórica moderada	20,28%	20,12%	6,25%	0,00%	21,77%	8,16%
Retardo del desarrollo debido a desnutrición proteico calórica	15,56%	7,12%	12,50%	0,00%	6,12%	4,08%
Desnutrición proteico calórica severa, no especificada	5,56%	5,57%	0,00%	0,00%	5,44%	2,04%
Desnutrición intrauterina del feto o lactante liviano para la edad	7,78%	0,50%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Kwashiorkor marasmático	0,00%	0,12%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

Fuente: (MSP, 2015). Elaboración: Equipo Consultor

Prácticas de Medicina Tradicional

La medicina tradicional es todo el conjunto de conocimientos, aptitudes y prácticas basados en teorías, creencias y experiencias indígenas de las diferentes culturas, sean o no explicables, usados para el mantenimiento de la salud, así como para la prevención, el diagnóstico, la mejora o el tratamiento de enfermedades físicas o mentales. (OMS, 2019). A continuación, se presentan las prácticas de medicina tradicional en las comunidades del área de influencia, donde se especifica la planta que se utiliza para distintas enfermedades.

TABLA 118. Prácticas de Medicina Tradicional en las Comunidades del Área de Influencia

Comunidad	Planta	Enfermedad
La Unión	Sábila	Infecciones
	Cascarilla	Dengue
	Tilo	Enfermedades respiratorias
Arroz Uco	Sábila	Inflamaciones
	Albahaca	Agua aromática
	Hierba Luisa	Agua aromática
Soloma	Hierba Luisa	Dolor de estómago
	Toronjil	Dolor del corazón
	Hoja de Guayaba	Dolor de estómago
Oronguillo	Hierba Luisa	Dolor de estómago
	Albahaca	Cólico estomacal
	Yerbabuena	Dolor de estómago
San Francisco de Orongo	Toronjil	Dolor del corazón
	Ortiga	Circulación
	Verbena	Desparasitante
El Tesoro	Hierba Luisa	Agua aromática
	Albahaca	Agua aromática
	Orégano	Agua aromática
La Vaquera	Puntillanza	Enfermedades renales
	Verbena	Desparasitante
	Cascarilla	Coronavirus
El Recuerdo	Zaragoza	Resfriado
	Hierba Luisa	Dolor de estómago
	Canela	Resfriado
El Pasaje B	Albaca	Dolor de estómago
	Yerbabuena	Cólico estomacal
	Teatina	Inflamaciones
El Pasaje A	Llantén	Inflamaciones
	Sábila	Enfermedades renales
	Orégano	Cólico estomacal

Vivienda y Servicios Básicos

La vivienda es considerada como una necesidad básica, es el alojamiento estructuralmente separado y con entrada independiente, construido, edificado, transformado o dispuesto para ser habitado por una persona o grupos de personas, siempre que al momento de la investigación no esté utilizado con finalidad distinta. Es necesario analizar los materiales de construcción de

la vivienda y los servicios básicos que utilizan, porque estos determinan el déficit cualitativo y condiciones de salubridad para la población. A continuación, se presenta un análisis de las características de la vivienda y los servicios básicos a nivel de las jurisdicciones del área de influencia y a nivel de comunidad.

Tipos de vivienda

La clasificación de los tipos de construcción de las viviendas permite realizar una aproximación hacia la calidad de la vivienda en cuanto condiciones de durabilidad y funcionalidad. Para ello, el INEC agrupa a las construcciones en categorías, de acuerdo con las condiciones de habitación y las características constructivas, categorías que se listan a continuación:

- Casa o villa: Construcción permanente hecha con materiales resistentes.
- Departamento: Conjunto de cuartos que forman parte independiente de un edificio de uno o más pisos, tiene abastecimiento de agua y servicio higiénico exclusivo.
- Cuarto de inquilinato: Tiene una entrada común y, en general, no cuenta con servicio exclusivo de agua o servicio higiénico.
- Mediagua: Construcción de un solo piso con paredes de ladrillo, adobe, bloque o madera y techo de paja, asbesto o zinc; tiene una sola caída de agua y no más de dos cuartos.
- Rancho: Construcción rústica, cubierta con palma o paja, con paredes de caña y con piso de madera, caña o tierra.
- Covacha: Construcción de materiales rústicos, como ramas, cartones, restos de asbesto, latas o plástico, con pisos de madera o tierra.
- Choza: Construcción de paredes de adobe o paja, piso de tierra y techo de paja.

Las dos primeras categorías corresponden a los espacios que presentan mejores condiciones de habitabilidad, en contraste con las demás, que, aparte de sus deficiencias constructivas y limitaciones funcionales, tienen probabilidades de tener carencias de servicios básicos (SICES, 2017).

De acuerdo con los datos censales del INEC, en la jurisdicción del área de influencia, en promedio, la mayor cantidad de viviendas (77,63%) son de tipo casa / villa, seguidas por viviendas tipo rancho (9,91%). Adicional se ha homologado en la categoría Otro tipo de vivienda a todas aquellas categorías que representaban menos del 1,00%.

En las comunidades del área de influencia, todas las viviendas son de tipo casa o villa.

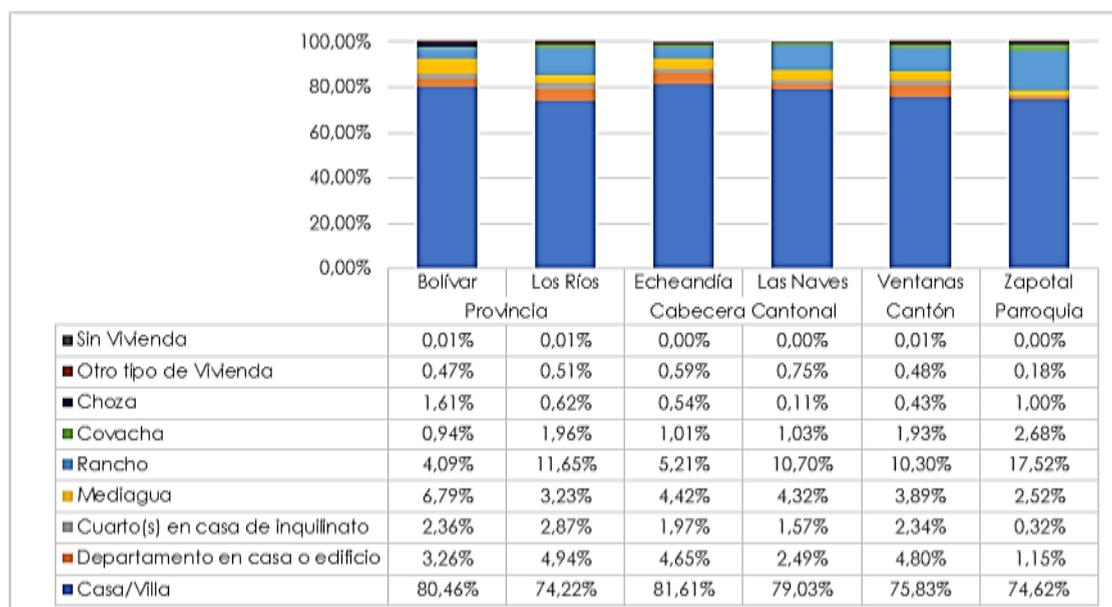


Figura 54. Tipo de Vivienda en la Jurisdicción del Área de Influencia

Fuente: (INEC, 2010). Elaboración: Equipo Consultor

Materiales de construcción de la vivienda

Dentro del tema de características de la vivienda, es necesario examinar los materiales utilizados para la construcción de techos, paredes y pisos. El SICES puntualiza que estos materiales pueden variar notablemente según patrones culturales y condiciones medioambientales; ciertos materiales pueden ser adecuados en un determinado contexto e insatisfactorios en otros. El material del techo presenta el porcentaje de viviendas construidas con techos predominantemente de hormigón, losa o cemento, asbesto, zinc, teja, palma, paja u hoja u otros materiales (SICES, 2017).

Según el censo poblacional del INEC, en el área de jurisdicción, en promedio, la mayor parte de las viviendas (80,05%) tienen techo de zinc, seguido del 10,82% que tienen techo de hormigón.

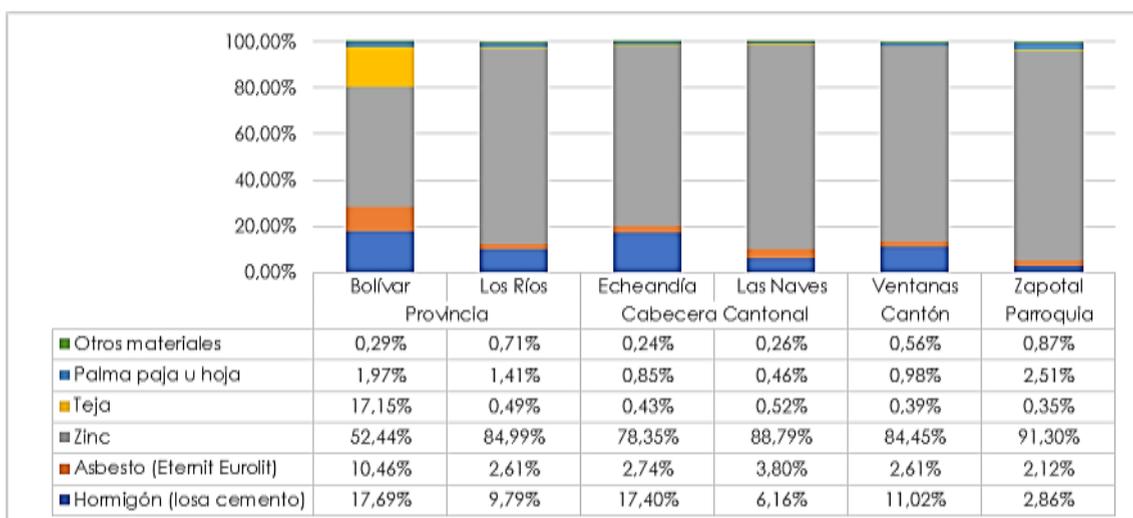


Figura 55. Material del Techo de la Vivienda en la Jurisdicción del Área de Influencia
Fuente: (INEC, 2010). Elaboración: Equipo Consultor

El material de las paredes exteriores de las viviendas es coherente al contexto geográfico y climático de las viviendas; así, en la región amazónica, el uso de la madera es elevado, debido principalmente a la posibilidad de acceder al material (SICES, 2017).

En la jurisdicción del área de influencia, en promedio, la mayor parte de las viviendas tienen las paredes exteriores de ladrillo o bloque, en un 61,04 % de los casos.

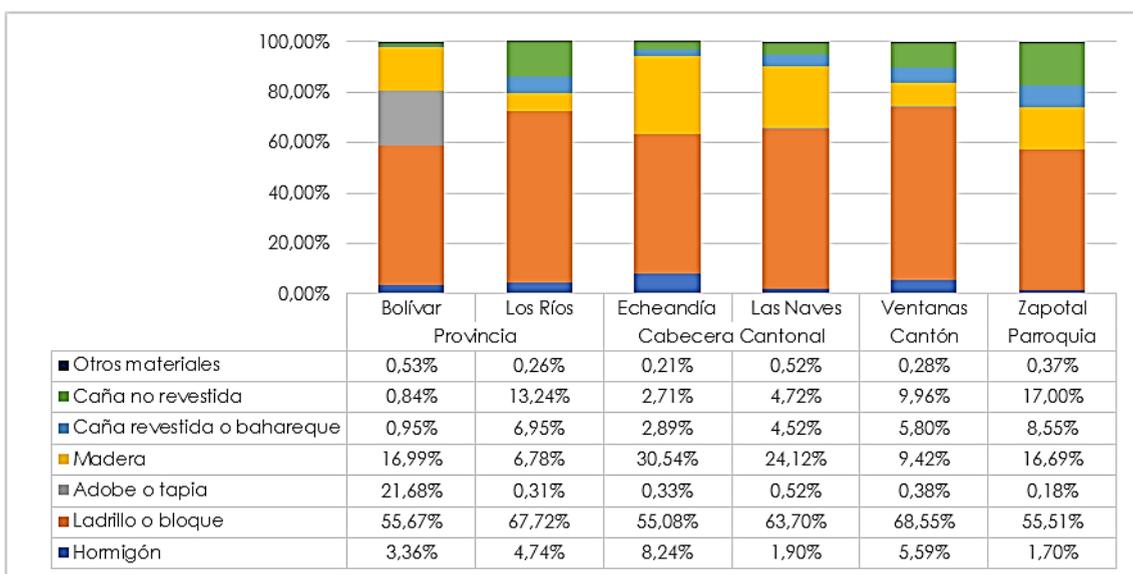


Figura 56. Material de las Paredes Exteriores de la Vivienda en la Jurisdicción del Área de Influencia

Fuente: (INEC, 2010). Elaboración: Equipo Consultor

El material del piso agrupa en categorías a las viviendas de materiales resistentes y que promueven condiciones sanitarias adecuadas, como son el entablado, parqué, baldosa, vinil, ladrillo o cemento, en contraste con las viviendas cuyos pisos presentan problemas para su limpieza y, por ende, aumentan los riesgos sanitarios, como caña y tierra (SICES, 2017).

Como indica la figura a continuación, en la jurisdicción del área de influencia, la mayor parte de las viviendas tiene como materiales predominantes del piso el ladrillo o cemento (45,69%) y la tabla sin tratar (33,28%).

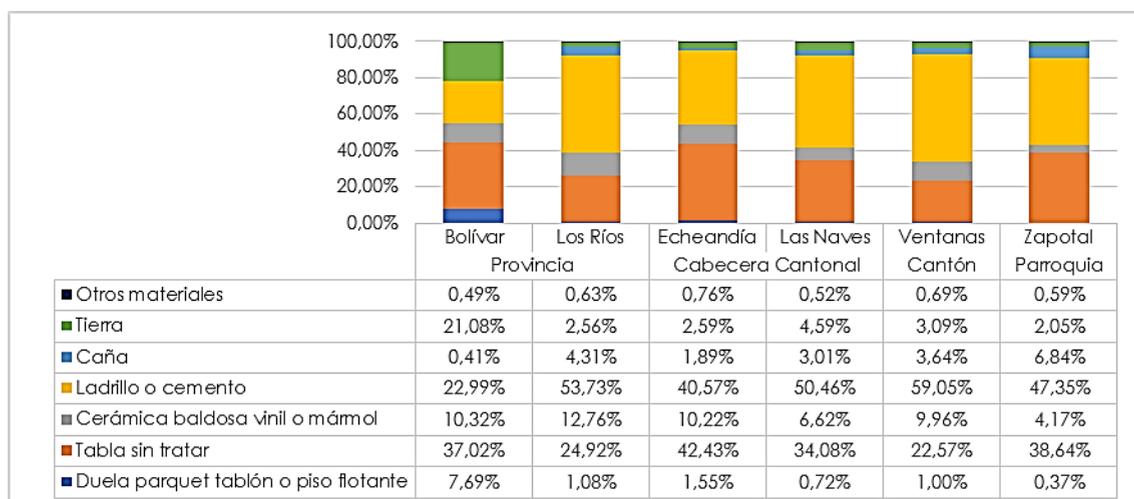


Figura 57. Material del Piso de la Vivienda en la Jurisdicción del Área de Influencia

Fuente: (INEC, 2010). Elaboración: Equipo Consultor

En las comunidades del área de influencia, el material predominante del techo, en su totalidad es el zinc, las paredes exteriores son mayoritariamente mixtas al igual que el tipo de piso. Lo descrito se presenta en la tabla a continuación.

TABLA 119. Materiales Predominantes de la Vivienda en las Comunidades del Área de Influencia

Comunidad	Tipo de Techo	Tipo de Pared	Tipo de Piso
La Unión	Zinc	Madera y Bloque	Tabla sin tratar y Cemento
Arroz Uco	Zinc	Hormigón	Ladrillo o Cemento
Soloma	Zinc	Hormigón	Ladrillo o Cemento
Oronguillo	Zinc	Madera y Bloque	Tabla sin tratar
San Francisco de Orongo	Zinc	Madera y Hormigón	Ladrillo o Cemento
El Tesoro	Zinc	Ladrillo o Bloque	Tabla sin tratar
La Vaquera	Zinc	Madera	Tabla sin tratar
El Recuerdo	Zinc	Ladrillo o Bloque	Ladrillo o Cemento
El Pasaje B	Zinc	Hormigón	Ladrillo o Cemento
El Pasaje A	Zinc	Hormigón	Ladrillo o Cemento

Fuente: (Levantamiento de Información en Campo, 2020). Elaboración: Equipo Consultor

Cobertura de Servicios Básicos

La cobertura de servicios constituye uno de los principales indicadores para medir el nivel de vida de una población y el acceso a bienestar. La dotación de servicios públicos, más allá de los diversos costes sociales y ambientales que estos conllevan, es el resultado de la confluencia de una serie de factores de orden social, económico, político y tecnológico, que permiten evaluar cómo una sociedad se reproduce en un determinado espacio físico. El acceso a

servicios mejora, indudablemente, la calidad de vida de una población y, de acuerdo con su manejo y tipo, permite tener un ambiente de desarrollo más sano y encamina el desarrollo hacia otros puntos. Una privación de estos, por ende, es síntoma de exclusión o marginalidad, ya sea social o geográfica (SICES, 2017).

La cobertura del servicio de energía eléctrica también define, en gran medida, la forma de vida de la población. La disponibilidad de electricidad es uno de los elementos de la calidad de la vivienda (SICES, 2017).

En la jurisdicción del área de influencia, en promedio, la mayor parte de las viviendas (87,88%) tiene acceso al servicio público de energía eléctrica, sin embargo, un alto porcentaje (10,54%) no tiene acceso a este servicio.

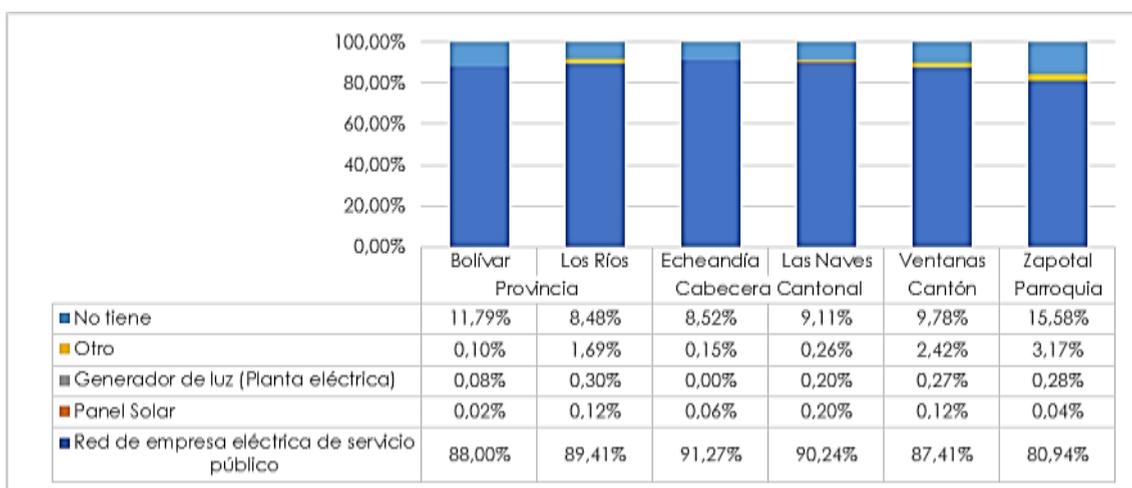


Figura 58. Procedencia de la Luz Eléctrica en la Jurisdicción del Área de Influencia

Fuente: (INEC, 2010). Elaboración: Equipo Consultor

El saneamiento ambiental o eliminación de desechos se enfoca en medir la cobertura de un servicio de recolección de basura privada o municipal, u otras formas de eliminación en las que existen altos riesgos sanitarios. La eliminación sanitaria de desperdicios sólidos es fundamental para asegurar un ambiente saludable a la población (SICES, 2017).

En la jurisdicción del área de influencia, en promedio, la mayor parte de las viviendas (51,33%) tienen el servicio de carro recolector municipal, seguido de un 32,58% de hogares que optan por quemar la basura.

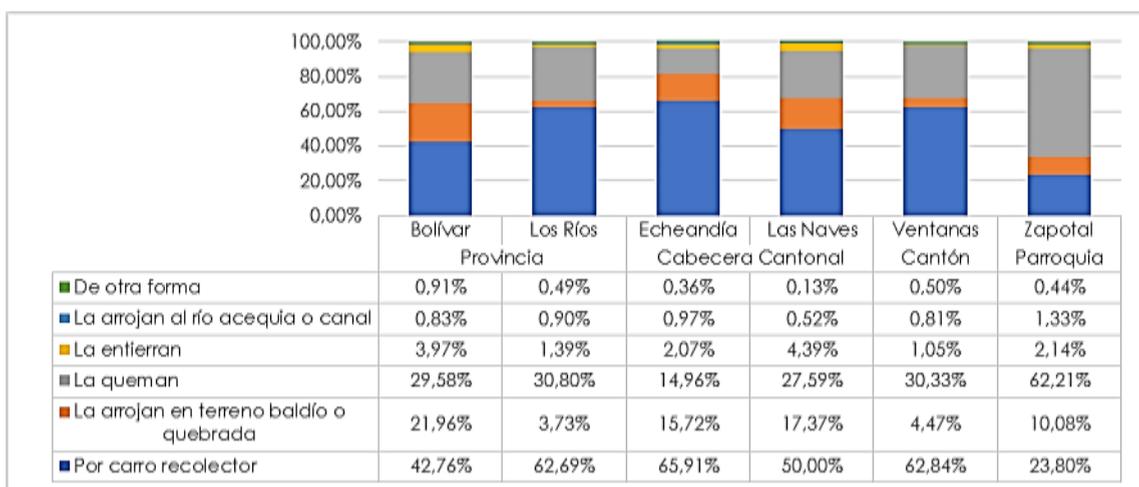


Figura 59. Saneamiento ambiental

Fuente: (INEC, 2010). Elaboración: Equipo Consultor

En cuanto a la eliminación de excretas, en la jurisdicción del área de influencia, la mayor parte (38,91%) de los hogares están conectados a pozo séptico, el 20,33% a pozo ciego, y solamente el 21,69% están conectados a la red pública de alcantarillado. Es importante recalcar también que un alto porcentaje (13,12%) no tiene acceso a este servicio.

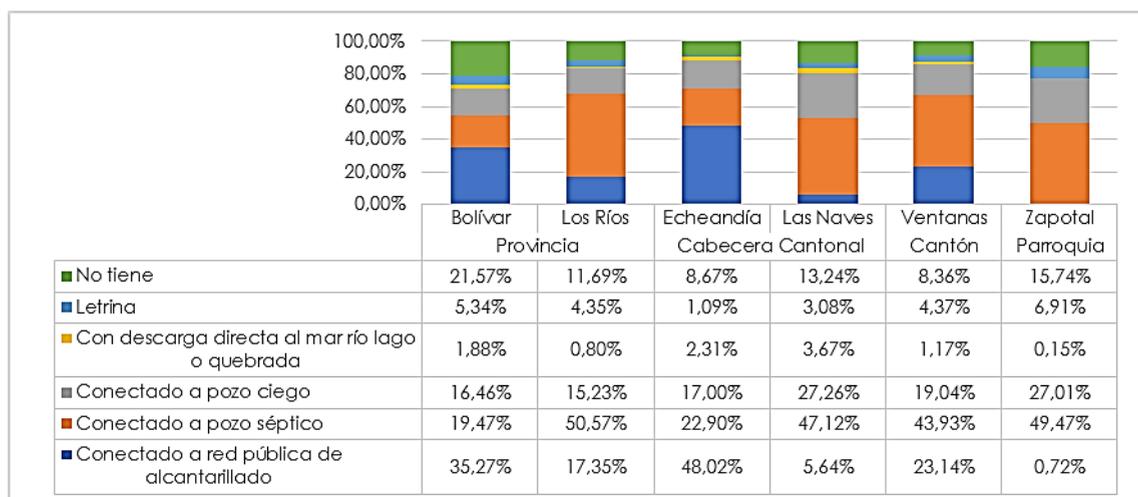


Figura 60. Eliminación de excretas

Fuente: (INEC, 2010). Elaboración: Equipo Consultor

En las comunidades del área de influencia, en su totalidad, la luz eléctrica procede de la conexión pública, y las excretas se eliminan a través de pozo séptico. El saneamiento ambiental, en su mayoría, se realiza por carro recolector, además optan por quemar o arrojar los desechos a campo abierto. Lo descrito se presenta en la tabla a continuación.

TABLA 120. Servicios básicos en comunidades del área de influencia

Comunidad	Procedencia Luz Eléctrica	Saneamiento Ambiental	Eliminación de Excretas
La Unión	Conexión pública	Carro recolector	Pozo séptico
Arroz Uco	Conexión pública	Carro recolector	Pozo séptico

Comunidad	Procedencia Luz Eléctrica	Saneamiento Ambiental	Eliminación de Excretas
Soloma	Conexión pública	Quema	Pozo séptico
Oronguillo	Conexión pública	Carro recolector	Pozo séptico
San Francisco de Orongo	Conexión pública	Carro recolector	Pozo séptico
El Tesoro	Conexión pública	Carro recolector	Pozo séptico
La Vaquera	Conexión pública	Arrojan a campo abierto	Pozo séptico
El Recuerdo	Conexión pública	Quema	Pozo séptico
El Pasaje B	Conexión pública	Carro recolector	Pozo séptico
El Pasaje A	Conexión pública	Carro recolector	Pozo séptico

Fuente: (Levantamiento de Información en Campo, 2020). Elaboración: Equipo Consultor

La procedencia del agua puede analizar la calidad de la vivienda, así como el acceso a servicios públicos; por ejemplo, cuando se hace referencia a la red pública, se alude a los sistemas de captación y conducción del agua hacia las viviendas, que pueden o no incluir procesos de tratamiento del agua. El abastecimiento de agua a través de tubería es un indicador sobre las condiciones del agua que llega a una vivienda. El hecho de que el agua sea abastecida por la red pública no garantiza que tenga algún tipo de tratamiento, pero sí se evitará la contaminación durante el transporte al llegar por tuberías al interior de la vivienda (SICES, 2017).

En la jurisdicción del área de influencia, la mayor parte de hogares (47,44%) obtiene el agua de red pública, seguido del 28,69 % que obtiene agua de pozo, como se puede observar en la siguiente figura.

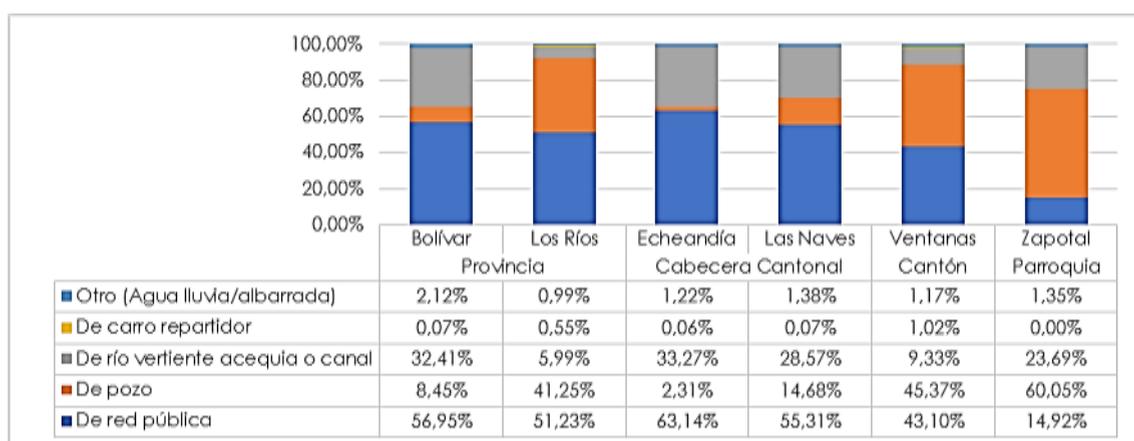


Figura 61. Conexión del Agua en la Jurisdicción del Área de Influencia

Fuente: (REDATAM, 2013). Elaboración: Equipo Consultor

De las diez comunidades del área de influencia, solamente dos de ellas cuentan con conexión de agua potable, en siete de ellas el agua llega a través de tuberías, pero solo dos tienen un proceso de clorificación para el tratamiento del agua. Lo descrito se muestra en la tabla a continuación.

TABLA 121. Procedencia del Agua en las Comunidades del Área de Influencia

Comunidad	Conexión del Agua	Ubicación	Tratamiento del Agua
La Unión	Agua entubada	Río La Unión	Ninguno
Arroz Uco	Agua potable	-	-
Soloma	Agua entubada	Estero Oronguillo	Clorificación
Oronguillo	Agua potable	-	-
San Francisco de Orongo	Agua entubada	Vertiente Oronguillo Alto	Ninguno
El Tesoro	Agua entubada	Vertiente S/N	Clorificación
La Vaquera	Vertiente	Vertiente S/N	Ninguno
El Recuerdo	Agua entubada	Vertiente S/N	Ninguno
El Pasaje B	Agua entubada	Vertiente S/N	Ninguno
El Pasaje A	Agua entubada	Estero Las Yeguas	Ninguno

Fuente: (Levantamiento de Información en Campo, 2020). Elaboración: Equipo Consultor. Recursos Naturales

Recursos Naturales

Es fundamental tomar en cuenta a los recursos naturales como los bienes materiales y servicios que proporciona la naturaleza sin alteración por parte del ser humano, y que son importantes para la población en su contribución a su bienestar, supliendo varias necesidades básicas, y también, en su desarrollo de manera directa, ya sea proveyendo de materias primas, alimentos o servicios ecológicos. Dentro de este concepto es importante la conservación de los recursos naturales, principalmente las funciones reguladoras, como: la estabilidad climática, la protección de cuencas hidrográficas y de áreas sensibles a la erosión y el control de la sedimentación. Los recursos naturales más importantes para la comunidad, son el recurso hídrico y el uso de suelo, ya que gracias a ellos la población puede desarrollar sus actividades cotidianas con holgura.

Recurso Hídrico

El agua es uno de los recursos naturales prominentes por su importancia para el bienestar del ser humano; así, la Constitución, en su Art. 12, la define como un Patrimonio Nacional de uso público, y, como tal, no puede comercializarse, su dominio es inalienable e imprescriptible.

Dentro de la Ley se determina que los recursos hídricos son competencia exclusiva del Estado y que esta se ejercerá concurrentemente entre el Gobierno central y los gobiernos autónomos descentralizados. Al ser un recurso estratégico, el Estado ejerce control sobre este a través de la Autoridad Única del Agua, que es la Secretaría Nacional del Agua (SENAGUA). Este es un organismo técnico, que se encarga de procesos de concesión del derecho de uso y aprovechamiento del recurso. Este derecho constituye una autorización técnica administrativa e intransferible. La SENAGUA emite una resolución para el buen uso y aprovechamiento de aguas, sin ser esta un título de propiedad. Por lo tanto, no puede ser comercializado con la venta de la tierra. Únicamente mediante la concesión del derecho de aprovechamiento de aguas, los usuarios pueden utilizar el recurso para las distintas actividades económicas.

Cabe indicar que las autorizaciones pueden ser para uso de agua o para aprovechamiento productivo del agua. Estas autorizaciones pueden tener diferente duración temporal según la naturaleza de su destino:

- Consumo humano
- Riego, acuicultura y abrevadero de animales para garantizar la soberanía alimentaria

- Actividades productivas no consideradas en la soberanía alimentaria
- Ocasionales, sobre recursos sobrantes o remantes
- De plazo determinado, para uso doméstico.

Además, las autorizaciones se otorgan con orden de preferencia, estando en primer lugar el abastecimiento de poblaciones, necesidades domésticas y abrevadero de animales (LOTAIP, 2014).

Uso del Suelo

El uso del suelo se refiere a todas las operaciones, prácticas y tratamientos que se aplican para la utilización de los bienes y servicios proporcionados por el ecosistema de la tierra. Este se enfoca en las diferencias de tipos de suelos y sus características específicas. Además, el uso y cobertura del suelo proporciona una guía hacia el cambio en la matriz productiva (FAO, 2018).

TABLA 122. *Uso de suelo*

Uso de cobertura vegetal	Echeandía		Las Naves		Zapotál		Chacarita	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Cultivos de ciclo corto	22.052,88	95,14%	6,00	0,47%	463,66	9,39%	2.744,40	40,76%
Áreas verdes	190,43	0,82%	0,82	0,06%	3.593,18	72,81%	1.898,88	28,21%
Bosques	837,72	3,61%	1.252,00	98,35%	0,00	0,00%	990,77	14,72%
Áreas agropecuarias	99,08	0,43%	14,21	1,12%	878,44	17,80%	1.098,27	16,31%

Fuente: (PDOT Cantonal Echeandía, 2015) (PDOT Cantonal Las Naves, 2014) (PDOT Parroquial Zapotál, 2015) (PDOT Parroquial Chacarita, 2015). Elaboración: Equipo Consultor

Infraestructura

La historia de la colonización del Ecuador es un criterio de análisis para comprender la dinámica del desarrollo de la infraestructura existente en el área de estudio. Al llegar los migrantes colonos a poblar territorios anteriormente inexplorados, encontraron parajes inhóspitos desprovistos de todo tipo de facilidades. Estas dificultades, dadas por las condiciones del desarrollo inicial de los asentamientos humanos, primero, generaron cohesión social entre vecinos, para conformar organizaciones de base o comités promejoras, que tenían como fin principal la búsqueda de mejores condiciones de vida; específicamente, con la dotación de servicios básicos e infraestructura comunitaria.

Infraestructura Comunitaria

Como infraestructura comunitaria, la casa comunal es fundamental para ubicar un espacio físico, donde se lleve a cabo la toma de decisiones inherentes al desarrollo de la comunidad y donde sesionen los representantes de los habitantes, por esta razón, se considera a la casa comunal como infraestructura básica. Luego, vendría la edificación de infraestructura educativa y de salud, para que los moradores no tengan que viajar grandes distancias; espacios deportivos o de recreación; y, en menor medida, templos religiosos, también importantes para la satisfacción de las necesidades espirituales de la población.

Así, el desarrollo de la infraestructura ha ido cubriendo necesidades básicas de la población, y conforme avanza el desarrollo, se sigue incorporando una nueva o mejorando la existente. Se describe, a continuación, la infraestructura comunitaria que ha sido identificada en la

comunidad del área de influencia. (Ver Anexo Mapa Comunidades y Anexo Registro Fotográfico Infraestructura).

TABLA 123. Infraestructura

Comunidad	Sede Social	Instituciones de Educación	Centros de Salud	Capilla / Iglesia	Canchas deportivas
La Unión	-	EEB Héctor Guerrero Pazmiño	-	Iglesia Católica	Pertenece a la EEB Héctor Guerrero Pazmiño
Arroz Uco	Casa Comunal	EEB Jorge Washington (Fuera de Funcionamiento)	-	Iglesia Católica	Pertenece a la EEB Jorge Washington
Soloma	Casa Comunal	-	-	-	Cancha de uso múltiple
Oronguillo	Casa Comunal	EEB César Dávila Andrade	-	-	Pertenece a la EEB César Dávila Andrade
San Francisco de Orongo	Casa Comunal	EEB Guaranda (Fuera de Funcionamiento)	-	Iglesia Católica	Cancha de uso múltiple
El Tesoro	Casa Comunal	EEB 14 de Abril (Fuera de Funcionamiento)	-	Iglesia Católica	Cancha de fútbol
La Vaquera	-	EEB Provincia de Tungurahua (Fuera de Funcionamiento)	-	-	Cancha de uso múltiple
El Recuerdo	-	EEB Cultura Valdivia (Fuera de Funcionamiento)	-	Iglesia Católica	Pertenece a la EEB Cultura Valdivia
El Pasaje B	-	EEB Río Chimbo (Fuera de Funcionamiento)	-	-	Cancha de uso múltiple y Parque infantil
El Pasaje A	-	EEB 7 de Febrero	Centro de Salud Tipo A El Pasaje	Iglesia Católica	Parque central y Cancha de uso múltiple

Fuente: (Levantamiento de Información en Campo, 2020). Elaboración: Equipo Consultor

Infraestructura Vial

Las vías en la zona rural del Ecuador, en su mayoría, corresponden a vías de tercer orden. Diferentes industrias por sus necesidades de comercialización han realizado una serie de construcciones de vías de acceso para sus facilidades, que, posteriormente, fueron utilizadas por las comunidades para el acceso desde los centros poblados a las cabeceras parroquiales y demás ciudades. Estas vías son la primera forma de conexión para la comercialización de bienes y servicios.

En algunos de los casos, los pobladores de la comunidad han construido sus propios accesos, tales como senderos peatonales y caminos de herradura, para poder transitar desde las propiedades hasta las viviendas. A continuación, se presentan las principales vías utilizadas por las comunidades y los medios de transporte.

TABLA 124. Infraestructura Vial en las Comunidades del Área de Influencia

Comunidad	Nombre de la Vía	Tipo	Estado	Medio de Transporte			
				Bus	Ranchera	Camioneta	Taxi
La Unión	Vía a La Unión	Lastre	Regular	-	-	✓	✓
Arroz Uco	Vía a Chazo Juan	Asfalto	Buena	-	✓	✓	✓
Soloma	Vía a Soloma	Lastre	Regular	-	-	✓	-
Oronguillo	Vía a Oronguillo	Asfalto	Buena	-	✓	-	-
San Francisco de Orongo	Vía al Congreso	Asfalto	Regular	-	✓	-	-
El Tesoro	Vía al Congreso	Asfalto	Buena	-	✓	-	-
La Vaquera	Vía a La Vaquera	Lastre	Regular	-	-	✓	-
El Recuerdo	Vía a Ventanas	Asfalto	Buena	✓	-	-	-
El Pasaje B	Vía a Echeandía	Asfalto	Buena	✓	-	-	-
El Pasaje A	Vía al Congreso	Asfalto	Buena	✓	-	-	-

Fuente: (Levantamiento de Información en Campo, 2020). Elaboración: Equipo Consultor

TABLA 125. Transportes Cooperados en las Comunidades del Área de Influencia

Comunidad	Nombre de la Vía	Medio de Transporte	Costo del viaje	Turnos diarios
La Unión	Vía a La Unión	Camioneta	\$ 0,50	Llamada telefónica
		Taxi	\$ 10,00	Llamada telefónica
Arroz Uco	Vía a Chazo Juan	Ranchera	\$ 0,35	12 turnos
		Camioneta	\$ 0,50	Llamada telefónica
		Taxi	\$ 2,00	Llamada telefónica
Soloma	Vía a Soloma	Camioneta	\$ 0,50	Llamada telefónica
Oronguillo	Vía a Oronguillo	Ranchera	\$ 0,50	2 turnos
San Francisco de Orongo	Vía al Congreso	Ranchera	\$ 0,35	5 turnos
El Tesoro	Vía al Congreso	Ranchera	\$ 0,50	5 turnos

Comunidad	Nombre de la Vía	Medio de Transporte	Costo del viaje	Turnos diarios
La Vaquera	Vía a La Vaquera	Camioneta	\$ 0,75	Llamada telefónica
El Recuerdo	Vía a Ventanas	Bus	\$ 1,50	8 turnos
El Pasaje B	Vía a Echeandía	Bus	\$ 1,00	12 turnos
El Pasaje A	Vía al Congreso	Bus	\$ 1,00	12 turnos

Fuente: (Levantamiento de Información en Campo, 2020). Elaboración: Equipo Consultor

Medios de Comunicación

El acceso a los medios de comunicación es esencial para el desarrollo social y económico. En la actualidad, los servicios están en un proceso de ampliación y cambio institucional, tanto público como privado. Dentro de este tema se analiza el acceso al servicio de telefonía convencional, celular, internet, así como el acceso y preferencia de sintonía de radio, televisión y prensa.

La figura a continuación ilustra la disponibilidad de telefonía celular, convencional e internet en la jurisdicción del área de influencia. En promedio, la población con acceso a telefonía convencional es de 15,66%, a telefonía celular del 98,04% y el porcentaje de hogares que tiene acceso a internet es del 3,11%.

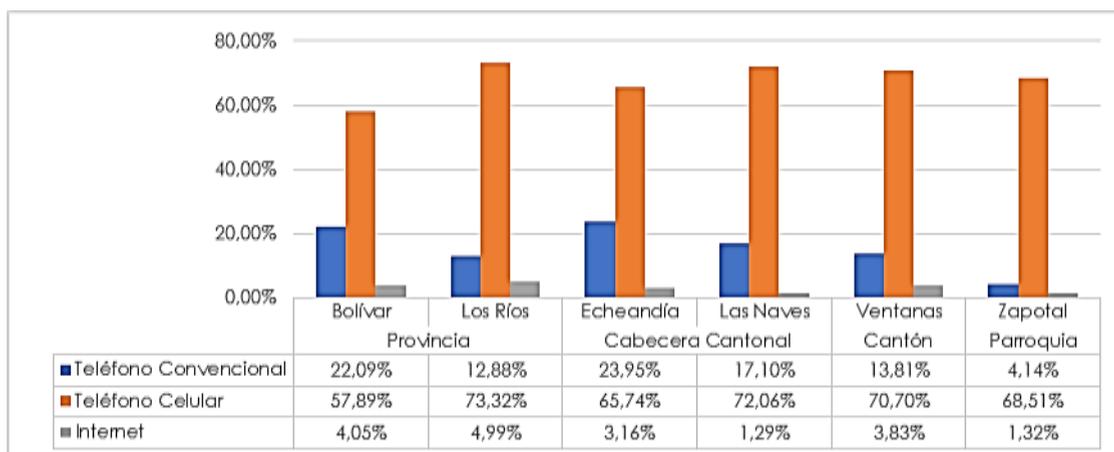


Figura 62. Medios de comunicación

Fuente: (INEC, 2010). Elaboración: Equipo Consultor

Se presenta a continuación los principales medios de comunicación televisivos y radiales en las comunidades del área de estudio. Cabe aclarar que solamente en la comunidad Arroz Uco existe el diario El Vocero de Guaranda.

TABLA 126. Medios de Comunicación

Comunidad	Televisión		Radio	
	1 ^{ra} Opción	2 ^{da} Opción	1 ^{ra} Opción	2 ^{da} Opción
La Unión	Ecuavisa	ECTV	San Luis	Ondas Quevedeñas
Arroz Uco	TC	Gamavisión	Soberana	Matiaví
Soloma	TC	Gamavisión	Soberana	Matiaví

Comunidad	Televisión		Radio	
	1 ^{ra} Opción	2 ^{da} Opción	1 ^{ra} Opción	2 ^{da} Opción
Oronguillo	Gamavisión	RTS	Soberana	Matiaví
San Francisco de Orongo	RTS	Teleamazonas	Matiaví	Soberana
El Tesoro	RTS	Ecuavisa	Matiaví	Soberana
La Vaquera	Ecuavisa	Teleamazonas	Matiaví	Soberana
El Recuerdo	Teleamazonas	Ecuavisa	Soberana	Sibimbe
El Pasaje B	Ecuavisa	TC	Soberana	-
El Pasaje A	TC	Teleamazonas	Matiaví	Soberana

Fuente: (Levantamiento de Información en Campo, 2020). Elaboración: Equipo Consultor

Elementos Culturales

Se entiende como elementos culturales a las diferentes tradiciones, valores y costumbres que conforman la personalidad de una determinada comunidad o de un grupo de personas en específico. A través de la identidad cultural se puede construir el sentido de pertenencia, que es fundamental para preservar las peculiaridades de cada nación.

De tal manera, se presenta a continuación, los patrimonios culturales y festividades de las parroquias del área de influencia.

TABLA 127. Festividades en las Parroquias del Área de Influencia

Parroquia	Fiestas Culturales	Fecha
Echeandía	Fiesta de Cantonización	5 de enero
	Fiesta de Parroquialización	20 de noviembre
	Fundación de la Unidad Educativa Galo Plaza Lasso	10 de agosto
	Fundación de Sabanetillas	12 de octubre
	Carnaval	Mes de Febrero
	Fiesta en honor de San Vicente	5 de abril
	Fiesta en honor de San Pedro	29 de junio
	Fiesta en honor de la Virgen de Guadalupe	12 de diciembre
Las Naves	Fiesta de Cantonización	10 de agosto
	Carnaval	Mes de Febrero
	Fiestas en honor a la Virgen Santa María de las Naves	Mes de Julio
Zapotál	Fiestas de San Rafael	1 al 12 de octubre
	Fiestas patronales de San Rafael	24 de octubre
Chacarita	Fiesta de Parroquialización	11 de julio

Fuente: (PDOT Cantonal Echeandía, 2015) (PDOT Cantonal Las Naves, 2014) (PDOT Parroquial Zapotál, 2015) (PDOT Parroquial Zapotál, 2015). Elaboración: Equipo Consultor

TABLA 128. Patrimonio cultural

Parroquia	Descripción
Echeandía	Museo Cultural de Soloma: Recoge fotos inéditas, documentos históricos y utensilios que utilizaron los primeros habitantes, base sobre la cual se fundó la ciudad de Echeandía.
	Moliendas de caña de azúcar que son movidos por fuerza del agua o por fuerza animal.
	Casas conservadas de madera que datan de tiempos ancestrales construidas primitivamente.

Parroquia	Descripción
Las Naves	Patrimonio cultural proveniente de las culturas los chimbos y montubios, culturas étnicas de la zona que se dedicaban a la pesca, caza y agricultura.
Zapotal	Existe un conocimiento ancestral de la elaboración de los chalos (canastas), mismos que son comercializados.

Fuente: (PDOT Cantonal Echeandía, 2015) (PDOT Cantonal Las Naves, 2014) (PDOT Parroquial Zapotal, 2015). Elaboración: Equipo Consultor

En las comunidades del área de estudio no existen elementos culturales particulares o característicos, por fuera de tradiciones relacionadas a la religión, como se indica en la tabla a continuación.

TABLA 129. Festividades en las comunidades

Comunidad	Nombre de la Festividad	Fecha
La Unión	Fiesta en honor a la Virgen del Huaico	8 de septiembre
Arroz Uco	Fiesta en honor a la Virgen de Baños	Mes de agosto
La Vaquera	Fiesta del Niño Jesús	20 de diciembre
El Recuerdo	Fiesta en honor al Divino Niño Jesús	17 de noviembre
El Pasaje B	Día del Trabajo	1 de mayo
El Pasaje A	Fiesta en honor a la Virgen de la Visitación	2 de julio

Fuente: (Levantamiento de Información en Campo, 2020). Elaboración: Equipo Consultor

Campo Socio-Institucional

Niveles de gobierno

El fundamento de los niveles de planificación es la estructura administrativa, la cual está determinada por la organización territorial del Estado ecuatoriano. Conforme a lo estipulado en el Art. 242 de la Constitución, el Estado se organiza territorialmente en regiones, provincias, cantones y parroquias rurales. Por razones de conservación ambiental, étnico-culturales o de población, podrán constituirse en regímenes especiales. Los distritos metropolitanos autónomos, la provincia de Galápagos y las circunscripciones territoriales indígenas y pluriculturales, serán regímenes especiales.

Esta forma de organización territorial demandó de la expedición del Código Orgánico de Organización Territorial Autonomía y Descentralización (COOTAD), en el cual se contemplan las facultades, funciones y competencias de los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD).

Las últimas elecciones seccionales en Ecuador se realizaron en marzo de 2019, se posesionaron en su cargo el 24 de mayo, con un periodo de las autoridades electas de cuatro años. El GAD provincial se establece a través del prefecto, como autoridad de la función ejecutiva local, electo por votación popular, a quien lo acompaña el vice prefecto y al concejo provincial, de elección indirecta. A nivel cantonal, en el GAD municipal, la máxima autoridad ejecutiva es el alcalde, y el concejo municipal es el órgano legislativo. Mientras que los GAD parroquial rurales están conformados por la junta parroquial, integrada por los vocales elegidos

por votación popular, de entre los cuales el más votado lo presidirá, siendo esta la primera autoridad del ejecutivo.

Además de las autoridades de elección popular detalladas anteriormente, la Función Ejecutiva, a través del Ministerio del Interior, designa un representante provincial que está a cargo de la Gobernación, entidad adscrita a dicho ministerio, quien a su vez nombra un representante local en cada cantón y en cada una de las parroquias.

A continuación, se enlistan las principales autoridades o representantes a nivel de gobierno, del área de estudio: prefectura, GAD Provincial, GAD Cantonal, y GAD Parroquial, gobernación con sus delegaciones de jefatura y tenencia política.

TABLA 130. Principales autoridades

Institución	Cargo	Nombre
Gobernación Provincial de Bolívar	Gobernador	León Ortiz
Gobernación Provincial de Los Ríos	Gobernador	Camilo Salinas
GAD Provincial de Bolívar	Prefecto	Vinicio Coloma
	Viceprefecta	Martina Guzmán
GAD Provincial de Los Ríos	Prefecto	Jonny Terán Salcedo
	Viceprefecta	Jhoa Chong
GAD Municipal de Echeandía	Alcalde	Patricio Escudero
	Concejal Urbano	William Minaya
	Concejal Urbano	Janeth Vaca
	Concejal Urbano	Marcelo Arellano
	Concejal Urbano	Inés Monar
	Concejal Urbano	Wilson García
	Jefe Político	Jorge Cadena
GAD Municipal de Las Naves	Alcalde	Cynthia Solano
	Concejal Urbano	Rachid Buchein
	Concejal Urbano	Nexy García
	Concejal Urbano	Guillermo Saltos
	Concejal Urbano	Diana Calderón
	Concejal Urbano	Iván Ruiz
	Jefe Político	Aída Jiménez
GAD Municipal de Ventanas	Alcalde	Rafael Sánchez Ochoa
	Concejal Urbano	Sonia Velarde Galarza

Institución	Cargo	Nombre
	Concejal Urbano	Alonso Chica Castro
	Concejal Urbano	Agustín Erazo
	Concejal Rural	César Muñoz
	Concejal Rural	Mariuxi Manríquez Villamar
	Jefe Político	María Cedeño Castillo
GAD Parroquial de Zapotal	Presidente	Gina Alvario Macías
	Vicepresidente	Orly Franco Carvajal
	Vocal Principal	Gardenia Sanabria Herrera
	Vocal Principal	Carlos Cevallos Boza
	Vocal Principal	Carmen Hidalgo Rea
	Teniente Político	Tania Barreiro
GAD Parroquial de Chacarita	Presidente	Johanna Miranda Escobar
	Vicepresidente	Darwin Rocafuerte Castro
	Vocal Principal	Juan Darío Moncayo Naranjo
	Vocal Principal	Aura Chico García
	Vocal Principal	María Janeth Espinoza

Fuente: (CNEL, 2019). Elaboración: Equipo Consultor

Organizaciones Sociales

La organización social es un mecanismo mediante el cual la población establece estamentos propios para administrar y regular la vida cotidiana, en el marco de la satisfacción de las necesidades locales.

Según el Art. 3 del Registro Oficial N° 19 (2013), “las organizaciones sociales se definen como el conjunto de formas organizativas de la sociedad, a través de las cuales las personas, comunas, comunidades, pueblos, nacionalidades y colectivos, tienen derecho a convocarse para constituirse en una agrupación humana organizada, coordinada y estable, con el propósito de interactuar entre sí y emprender metas y objetivos lícitos para satisfacer necesidades humanas, para el bien común de sus miembros y/o de la sociedad en general, con responsabilidad social y en armonía con la naturaleza, cuya voluntad se expresa mediante acto constitutivo, colectivo y voluntario de sus miembros y se regula por normas establecidas para el cumplimiento de sus propósitos”.

Cada una de estas comunidades cuenta con una organización propia, que se convierte en la organización social de primer nivel más representativa de esta población, sea esta con un reconocimiento jurídico o, de hecho; sin embargo, en ambos casos no constituye un reconocimiento legal en cuanto a división territorial, límites o ubicación geográfica.

La legalidad de una organización está dada por el reconocimiento que tenga ante una institución del Estado; de acuerdo con la naturaleza de esta, debe realizar el trámite de legalización ante la cartera de Estado que tenga competencia, sea en el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (MAGAP), el GAD municipal o Consejo de Desarrollo de las nacionalidades y pueblos del Ecuador (CONDENPE), en caso de las organizaciones indígenas.

Para el 2013, a través del Decreto Ejecutivo No. 16, de 4 de junio de 2013, se crea el Sistema Unificado de Información de las Organizaciones Sociales (SUIOS) que, de acuerdo con la normativa, debe ser administrado por la Secretaría Nacional de Gestión de la Política. El Registro Único de Organizaciones de la Sociedad Civil (RUOSC) alcanza un registro de tan solo 4838 organizaciones a nivel nacional, de un universo aproximado de 200 000 contabilizadas, de aquellas que han obtenido personería jurídica y aquellas que actúan como organizaciones ‘de hecho’ (Secretaría Nacional de Gestión de la Política, 2016).

Todas estas organizaciones sociales están representadas por una asamblea comunitaria, y, tanto sus estatutos como su organización, están dados por todos sus miembros en consenso. Normalmente, está conformada por un presidente, vicepresidente, tesorero, secretario, procurador síndico y vocales, electos por periodos establecidos, generalmente entre uno y dos años.

Las comunidades, en su afán de legalizarse y visibilizar su existencia, se han conformado en organizaciones sociales denominadas como recinto o comunidad, acompañadas con el nombre de la comunidad, para fines del presente estudio. Este tipo de organizaciones sociales se han agrupado como ‘Organizaciones Comunitarias’; por otro lado, están las organizaciones sociales con finalidades específicas, como las asociaciones agrícolas, asociaciones deportivas y educativas, que se han agrupado de acuerdo con la definición el SUIOS como ‘Otras Organizaciones’.

A continuación, se listan todas las organizaciones sociales identificadas en el área estudio, se señala si esta se constituye como una organización social de hecho o cuenta con reconocimiento legal y, en este caso, si ha sido registrada en el SUIOS. (Ver Anexo D. Documentos Legales).

TABLA 131. Organizaciones Sociales

Comunidad	Tipo Organización	Organización	Legalización	Registro SUIOS	Institución que la reconoce	Reconocimiento PDOT
La Unión	Directiva comunitaria	Organización Comunitaria	No	No cuenta con registro	Ninguna	Sí
Arroz Uco	Directiva comunitaria	Organización Comunitaria	Sí	En proceso de legalización	MAGAP	Sí
	Junta de Agua	Otras Organizaciones	Sí	En proceso de legalización	SENAGUA	Sí
	Organización del Sector Social	Otras Organizaciones	No	No cuenta con registro	Ninguna	No

Comunidad	Tipo Organización	Organización	Legalización	Registro SUIOS	Institución que la reconoce	Reconocimiento PDOT
	Organización de Agua de Riego	Otras Organizaciones	No	No cuenta con registro	Ninguna	No
Soloma	Directiva comunitaria	Organización Comunitaria	Sí	Código RUOS 0000118939	MAGAP	Sí
Oronguillo	Directiva comunitaria	Organización Comunitaria	Sí	En proceso de legalización	MAGAP	Sí
San Francisco de Orongo	Directiva comunitaria	Organización Comunitaria	Sí	Código RUOS 0000103042	MAGAP	Sí
El Tesoro	Junta de Agua	Otras Organizaciones	Sí	En proceso de legalización	MAGAP	Sí
	Grupo de Catequisis	Otras Organizaciones	No	No cuenta con registro	Ninguna	No
	Club Nueva Imagen	Otras Organizaciones	No	No cuenta con registro	Ninguna	No
La Vaquera	Directiva comunitaria	Organización Comunitaria	Sí	No cuenta con registro	MAGAP	Sí
	Organización de Desarrollo La Vaquera	Otras Organizaciones	No	No cuenta con registro	Ninguna	Sí
El Recuerdo	Directiva comunitaria	Organización Comunitaria	No	No cuenta con registro	Ninguna	Sí
El Pasaje B	Directiva comunitaria	Organización Comunitaria	No	No cuenta con registro	Ninguna	Sí
El Pasaje A	Directiva comunitaria	Organización Comunitaria	No	No cuenta con registro	Ninguna	Sí

Fuente: (Levantamiento de Información en Campo, 2020) (SUIOS, 2019) (PDOT Cantonal Echeandía, 2015) (PDOT Cantonal Echeandía, 2015) (PDOT Parroquial Zapotal, 2015) (PDOT Parroquial Chacarita, 2015). Elaboración: Equipo Consultor

Cada una de las organizaciones sociales antes señaladas cuenta con una representante. En la siguiente tabla, se presenta a los representantes de las organizaciones, la frecuencia con la que se reúnen y el periodo de gobierno.

TABLA 132. Representantes de las Organizaciones Sociales de las Comunidades del Área de Influencia

Comunidad	Tipo Organización	Representante	Frecuencia reuniones	Cambio dirigencia
La Unión	Directiva comunitaria	Néstor Segura	Trimestral	5 años
Arroz Uco	Directiva comunitaria	Olga Rebeca Riera Ponce	Anual	12 años
	Junta de Agua	Mercedes Arellano	Anual	Indefinido
	Organización del Sector Social	Edgar Espín	Semestral	Indefinido

Comunidad	Tipo Organización	Representante	Frecuencia reuniones	Cambio dirigencia
	Organización de Agua de Riego	Miriam Velasco	Anual	Indefinido
Soloma	Directiva comunitaria	Ángel Chimborazo	Bimensual	2 años
Oronguillo	Directiva comunitaria	Magaly Macías	Trimestral	Anual
San Francisco de Orongo	Directiva comunitaria	Freddy Terán	Trimestral	2 años
El Tesoro	Junta de Agua	Hugo Hurtado	Trimestral	2 años
	Grupo de Catequesis	Nelly Ipiales	Mensual	Indefinido
	Club Nueva Imagen	Juan Carlos Ipiales	Bimensual	Indefinido
La Vaquera	Directiva comunitaria	Hernán Meléndez	Trimestral	2 años
	Organización de Desarrollo La Vaquera	Hernán Meléndez	Semestral	Indefinido
El Recuerdo	Directiva comunitaria	Johanna Miranda	Trimestral	2 años
El Pasaje B	Directiva comunitaria	Roberth Montenegro	Quincenal	4 años
El Pasaje A	Directiva comunitaria	Carmen Hidalgo	Trimestral	2 años

Fuente: (Levantamiento de Información en Campo, 2020). Elaboración: Equipo Consultor

Percepción Social

En esta sección se exponen los resultados de la percepción respecto a la comunidad y las operaciones que ha venido realizando la Empresa, de las autoridades cantonales, parroquiales y representantes de las organizaciones comunitarias. La información es producto del procesamiento de la información levantada en jornada de campo (Ver Anexo B. Respaldos Campo, 2. Respaldo Formularios).

Este capítulo se ha subdividido en tres apartados: a) se presenta la percepción de los problemas sociales de la población vulnerable dentro del área de influencia, percepción que se ha aplicado únicamente a representantes de otro tipo de organizaciones y autoridades cantonales y parroquiales, b) se detalla la percepción de fortalezas y debilidades de la comunidad, y c) la percepción que tienen los entrevistados sobre la Empresa.

La percepción de problemas sociales se encuentra enfocado a niños, mujeres, hombres adultos y ancianos. Entre los principales problemas encontrados en los niños se encuentran la desnutrición, falta de acceso a la investigación y falta de infraestructura educativa y de salud; los principales problemas encontrados para las mujeres y hombres son la falta de acceso a capacitaciones para realizar emprendimientos y falta de fuentes de trabajo; entre los ancianos es la falta de atención y el abandono familiar.

Sobre la percepción de la comunidad entre las fortalezas se encuentran que se trata de sociedades unidas, solidarias, religiosas y trabajadoras. Por su parte los problemas son

variados, entre los más mencionados se encuentra la falta de fuentes de trabajo y el consumo de sustancias psicotrópicas.

Por último, sobre la percepción de la Empresa, de los 14 entrevistados, 13 están de acuerdo con el proyecto y una no. Entre las ventajas encuentran el mejoramiento en la calidad del servicio eléctrico y entre las desventajas la destrucción de sembríos, terrenos y árboles.

Lo descrito se presenta en las tablas a continuación:

TABLA 133. Percepción sobre los Problemas Sociales en el Área de Influencia

Nombre	Cargo	¿Cuáles considera usted que son los principales problemas o conflictos que enfrentan los niño/as y adolescentes en la zona?	¿Cuáles considera usted que son los tres principales problemas o conflictos que enfrentan las mujeres (menores a 65 años) en la zona?	¿Cuáles considera usted que son los tres principales problemas o conflictos que enfrentan los hombres (menores a 65 años) en la zona?	¿Cuáles considera usted que son los tres principales problemas o conflictos que enfrentan los/las adultos mayores (ancianos mayores de 65 años) en la zona?
Cynthia Solano	Alcaldesa del Municipio Las Naves	Desnutrición y Falta de acceso a investigación y tecnología	Violencia intrafamiliar y Falta de fuentes de trabajo	Consumo de bebidas alcohólicas, Falta de fuentes de trabajo y Falta de acceso a capacitaciones	Falta de atención hacia las personas de tercera edad, Falta de capacitaciones e Infraestructura adecuada
Eduardo Almeida y Geoconda Galarza	Presidente y Secretaria del GAD parroquial Chacarita	Desnutrición, Falta de acceso a investigación y tecnología, Falta de infraestructura educativa y de salud y Violencia intrafamiliar	Violencia intrafamiliar, Falta de acceso a capacitaciones para emprender y Falta de fuentes de trabajo	Consumo de bebidas alcohólicas, Falta de fuentes de trabajo y Falta de acceso a capacitaciones	Falta de atención hacia las personas de tercera edad, Falta de capacitaciones y Abandono familiar
Freddy Muñoz	Secretario del GAD parroquial Zapotal	Desnutrición y Falta de acceso a investigación y tecnología, Inseguridad y Falta de cursos vacacionales	Violencia intrafamiliar, Falta de acceso a capacitaciones para emprender y Falta de fuentes de trabajo	Consumo de bebidas alcohólicas, Falta de fuentes de trabajo y Falta de acceso a capacitaciones	Falta de atención hacia las personas de tercera edad, Falta de capacitaciones y Abandono familiar
Mercedes Arellano	Presidente de la Junta de Agua de la Comunidad Arroz Uco	Desnutrición, Falta de acceso a investigación y tecnología, Falta de infraestructura educativa y de salud y Violencia intrafamiliar	Violencia intrafamiliar, Falta de acceso a capacitaciones para emprender y Falta de fuentes de trabajo	Consumo de bebidas alcohólicas, Falta de fuentes de trabajo y Falta de acceso a capacitaciones	Falta de atención hacia las personas de tercera edad, Falta de capacitaciones y Abandono familiar

Fuente: (Levantamiento de Información en Campo, 2020). Elaboración: Equipo Consultor

TABLA 134. Percepción de la comunidad en el área de influencia

Nombre	Cargo	¿Cuáles considera usted que son los tres principales beneficios o fortalezas que actualmente posee la población de la zona (referente a infraestructura, recursos naturales o recursos humanos)?	¿Cuáles considera usted que son los tres principales problemas o conflictos que sufre actualmente la población de la zona (referente a infraestructura, creencias o problemas sociales)?
Cynthia Solano	Alcaldesa del Municipio Las Naves	Sociedad unida, solidaria y trabajadora	Falta de fuentes de trabajo y Consumo de sustancias psicotrópicas
Eduardo Almeida y Geoconda Galarza	Presidente y Secretaria del GAD parroquial Chacarita	Sociedad unida, solidaria y trabajadora	Falta de servicios básicos, Inseguridad y Falta de apoyo para los campesinos
Freddy Muñoz	Secretario del GAD parroquial Zapotal	Sociedad unida, solidaria y trabajadora	Falta de fuentes de trabajo y Falta de medios de comunicación
Néstor Segura	Presidente comunidad La Unión	Sociedad solidaria y trabajadora	Consumo de sustancias psicotrópicas
Olga Rebeca Riera Ponce	Presidente comunidad Arroz Uco	Sociedad religiosa, unida, y trabajadora	Consumo de sustancias psicotrópicas
Ángel Chimborazo	Presidente comunidad Soloma	Sociedad religiosa, unida, y trabajadora	Consumo de sustancias psicotrópicas
Magaly Macías	Presidente comunidad Oronguillo	Sociedad organizada, colaborativa y solidaria	No considera que existan problemas o conflictos
Freddy Terán	Presidente comunidad San Francisco de Orongo	Sociedad emprendedora y comprometida	Falta de atención de entidades públicas
Gredis Abril	Secretaria comunidad El Tesoro	No considera que existan beneficios o fortalezas	Falta de atención y proyectos
Hernán Meléndez	Presidente comunidad La Vaquera	Sociedad unida, solidaria y trabajadora	Falta de red vial adecuada
Johanna Miranda	Presidente comunidad El Recuerdo	Sociedad unida, solidaria y trabajadora	Consumo de sustancias psicotrópicas
Roberth Montenegro	Presidente comunidad El Pasaje B	Sociedad unida, solidaria y trabajadora	Consumo de sustancias psicotrópicas y Tráfico de armas

Nombre	Cargo	¿Cuáles considera usted que son los tres principales beneficios o fortalezas que actualmente posee la población de la zona (referente a infraestructura, recursos naturales o recursos humanos)?	¿Cuáles considera usted que son los tres principales problemas o conflictos que sufre actualmente la población de la zona (referente a infraestructura, creencias o problemas sociales)?
Carmen Hidalgo	Presidente comunidad El Pasaje A	Sociedad unida, solidaria y trabajadora	Consumo de sustancias psicotrópicas
Mercedes Arellano	Presidente de la Junta de Agua de la Comunidad Arroz Uco	Sociedad religiosa, unida, y trabajadora	Falta de servicios básicos y Falta de infraestructura comunitaria

Fuente: (Levantamiento de Información en Campo, 2020). Elaboración: Equipo Consultor

TABLA 135. Percepción de la Empresa en el Área de Influencia

Nombre	Cargo	¿Está de acuerdo con la construcción y operación de la Línea de Subtransmisión que va desde la subestación Las Naves hasta la subestación Echeandía de CNEL en su comunidad? En caso de ser afirmativa o negativa la respuesta, ¿por qué?	¿Qué ventajas existen para su comunidad con la presencia del proyecto eléctrico?	¿Qué desventajas existen para su comunidad con la presencia del proyecto eléctrico?
Cinthya Solano	Alcaldesa del Municipio Las Naves	Sí, porque ayudará a que mejore el servicio de energía en la zona	Sí, porque va a tener un servicio eléctrico de mejor calidad	Conflictos entre comunidades
Eduardo Almeida y Gioconda Galarza	Presidente y Secretaria del GAD parroquial Chacarita	Sí, porque puede beneficiar al desarrollo de las comunidades	Sí, porque va a tener un servicio eléctrico de mejor calidad	Conflictos entre comunidades
Freddy Muñoz	Secretario del GAD parroquial Zapotal	Sí, porque ayudará a que mejore el servicio de energía en la zona	Sí, porque genera desarrollo a las comunidades	Conflictos entre comunidades
Néstor Segura	Presidente comunidad La Unión	Sí, porque ayudará a que mejore el servicio de energía en la zona	Sí, porque va a tener un servicio eléctrico de mejor calidad	No
Olga Rebeca Riera Ponce	Presidente comunidad Arroz Uco	Sí, porque puede beneficiar al desarrollo de las comunidades	Sí, porque genera desarrollo a las comunidades	No
Ángel Chimborazo	Presidente comunidad Soloma	Sí, porque puede beneficiar al desarrollo de las comunidades	Ns/Nr	Destrucción de los sembríos, terrenos y árboles

Nombre	Cargo	¿Está de acuerdo con la construcción y operación de la Línea de Subtransmisión que va desde la subestación Las Naves hasta la subestación Echeandía de CNEL en su comunidad? En caso de ser afirmativa o negativa la respuesta, ¿por qué?	¿Qué ventajas existen para su comunidad con la presencia del proyecto eléctrico?	¿Qué desventajas existen para su comunidad con la presencia del proyecto eléctrico?
Magaly Macías	Presidente comunidad Oronguillo	Sí, porque puede beneficiar al desarrollo de las comunidades	Ns/Nr	No
Freddy Terán	Presidente comunidad San Francisco de Orongo	Sí, mientras se realice socializaciones	Ns/Nr	Dstrucción de los sembríos, terrenos y árboles
Gredis Abril	Secretaria comunidad El Tesoro	Sí, porque puede beneficiar al desarrollo de las comunidades	Ns/Nr	Conflictos entre comunidades
Hernán Meléndez	Presidente comunidad La Vaquera	Sí, porque puede beneficiar al desarrollo de las comunidades	Sí, porque va a generar fuentes de empleo	Dstrucción de los sembríos, terrenos y árboles
Johanna Miranda	Presidente comunidad El Recuerdo	Sí, porque ayudará a que mejore el servicio de energía en la zona	Sí, porque va a tener un servicio eléctrico de mejor calidad	No
Roberth Montenegro	Presidente comunidad El Pasaje B	Sí, porque puede beneficiar al desarrollo de las comunidades	Ns/Nr	Conflictos entre comunidades
Carmen Hidalgo	Presidente comunidad El Pasaje A	Sí, porque puede beneficiar al desarrollo de las comunidades	Ns/Nr	No
Mercedes Arellano	Presidente de la Junta de Agua de la Comunidad Arroz Uco	No, porque no han cumplido con otros proyectos	Ninguna	Dstrucción de los sembríos, terrenos y árboles

Fuente: (Levantamiento de Información en Campo, 2020). Elaboración: Equipo Consultor

5.3.5 Reconocimiento Arqueológico

Antecedentes Etnohistóricos de la Provincia de Bolívar

La fuente etnohistórica para la zona, por lo general se refieren a los Mitimaes instalados por los Incas en la actual población de Chimbo, estos procedían de Huamachuco, Cajamarca, Huambos, Caxas, y del Cuzco; Mateo Inga Yopangue, hijo de Huayna Cápac, y hermano de Atahualpa, fue el líder de este grupo de Mitimaes concentrados en el área alrededor de San José de Chimbo, en las reducciones de La Magdalena, Asunción Santiago, San Lorenzo y San Miguel. Estos Mitimaes, tuvieron tierras en las vertientes occidentales alrededor de San José de Chimbo (Topic 1994).

Los Mitimaes puestos en Chimbo, probablemente, tenían la función de controlar el camino entre Riobamba y la costa. La conformación de los sitios de los Mitimaes, en una hilera desde San Lorenzo hasta La Magdalena, sugiere la ruta del camino en ese entonces. La Ecología de Chimbo, fue un factor importante en la selección del Inca para instalar sus Mitimaes ya que se trata de un terreno fértil y listo para la producción agrícola sostenida, donde el maíz fue el producto principal, ya que el Inca necesitaba grandes cantidades para abastecer a su ejército luchando en el Norte contra los Caranquis. (Topic, 1994).

Según Espinoza, el cacicazgo Chimbo estuvo compuesto por una serie de parcialidades o ayllus, juntos representaban una unidad cultural (Espinoza Soriano 1988). Contrariamente a lo expuesto por Espinoza, Segundo Moreno menciona que, en la zona de Chimbo, existieron varios pequeños cacicazgos, los cuales no llegaron a conformarse como una jefatura o señorío étnico regional supeditado a un cacique local. (Moreno, 1983).

Al momento de la conquista española, los cacicazgos de Guanujo y Guaranda, así como los ayllus subordinados a Simiatug y Tomabela, estuvieron regidos por la familia Cando Pilamunga, suponiendo que mantenían relación con las autoridades étnicas de la zona superior de la cuenca Chimbo, estas son Guaranda, Guanujo, Salinas Simiatug con el cacicazgo de Pilahuín al suroeste de Ambato (Camino 2004).

Estudios Arqueológicos en la Provincia de Bolívar

Los primeros trabajos de intervención arqueológica para la zona fueron realizados por Jijón y Caamaño, quién realiza una aproximación regional concentrándose básicamente en las inmediaciones del sitio Elen Pata, cerca de Riobamba, cuyo eje de referencia lo identificó en las provincias de Bolívar y Chimborazo, plantea para la zona un tipo de ocupación que lo denomina Puruhá. La cerámica de esta cultura consiste en vasos, platos con mango, cántaros antropomorfos, ollas trípodes con pies de forma de hojas de agave, cuyo origen el autor lo atribuye entre el Valle del Cauca y Costa Rica (Jijón y Caamaño 1997).

Según Jijón y Caamaño, el sitio Elen – Pata, marca el máximo desarrollo cultural de Puruhá. Los cementerios de esta época son los más numerosos, los más ricos en ajuar y los más típicos por los artefactos que contienen, se trabaja además el cobre y de él se hacen brazaletes y tupos.

Más adelante, P. Porras, tras realizar estudios en la zona de Guano, establece la Fase Alausí, la cual además de estar presente en toda la provincia de Chimborazo, tiene influencia en las provincias circundantes, esto es Bolívar, Tungurahua, Guayas y Morona Santiago (Porras 1977).

Porras ubica esta fase entre el período Formativo Medio y Tardío, encuentra fuertes semejanzas con la etapa final de Machalilla, menciona la posible relación de esta fase con las culturas formativas de la costa, además, está presente en la cerámica de esta cultura, rasgos procedentes de Cueva de los Tayos y de Narrío. Menciona además a Alausí, como la primera fase del Formativo hallada en la zona central de los Andes Ecuatorianos y sirvió para estudiar los movimientos migratorios y de comercio entre la costa, la sierra y el oriente.

Otro estudio de interés es el realizado por Topic, quién hace una búsqueda de patrones de distribución de áreas rituales, cuya importancia radica en el amplio espectro y expansión regional del estudio. En esta investigación se plantea el origen Mitimae de los pobladores de Chimbo, estos jugaban un papel importante dentro de la política incásica puesto que controlaban el camino a la costa, producían abastos para el estado e introducían el modo de producción vertical al Ecuador, servían además como agentes de pacificación y llegaban a tener una nueva identidad social tanto en su lugar de origen como en su nueva localización (Topic 1994). El mismo autor, retoma el tema de Chimbo, posteriormente en el marco del proyecto Catequilla, donde se realiza una inspección del cerro del mismo nombre, de este no se encuentra ninguna nueva evidencia arqueológica además de las anteriormente expuestas (Topic 1999).

Un tercer estudio es el realizado por Arellano, este lo presenta con la finalidad de identificar y realizar una aproximación a la distribución de los pueblos aborígenes en el período de Desarrollo Regional e Integración (Arellano 1992).

Señala el descubrimiento de 32 sitios con restos de ocupación prehispánica, y los clasifica de acuerdo a las funciones para las cuales han sido creados. Menciona también que la región con mayor probabilidad de contener sitios arqueológicos es la cuenca del río Chimbo, misma que etnohistóricamente ha sido considerada como perteneciente a la etnia Chimbo (Arellano 1992).

Esta región, habría tenido una identidad arqueológica muy particular, en la cerámica se advierten formas mayoritariamente globulares y de bordes evertidos. Las prácticas funerarias las describe como entierros primarios individuales, en los cuales se depositó un número limitado de vasijas como ofrendas, este tipo de inhumaciones pudo haber sido introducido por los Incas.

Las tumbas construidas en las laderas, tienen un patrón diferente, estas son de carácter colectivo y contienen de dos a cuatro individuos, poseen vasijas de cerámica utilitaria como ofrenda. Al respecto menciona la descripción de un entierro, el mismo que se lo encontró en posición de cubito dorsal semi inflexionado, con una ofrenda funeraria consistente en dos piezas de cerámica, tanto la ofrenda como los huesos procedentes de este entierro se encuentran en el Museo Regional de Salinas (Arellano 1992).

El mismo estudio, menciona además la presencia de una estructura arquitectónica, localizada en las alturas aledañas al cerro Boliche, al norte de Simiatug, esta marca los límites naturales de las cuencas fluviales del Chimbo y del Cataruma que se dirigen al sistema fluvial del Pacífico. Consiste en un Pucará circular, compuesto por tres terrazas sin indicios de paramentos de roca, no contiene elementos culturales determinativos, señala además que podría haber estado vinculado a prácticas religiosas, tanto por su aislamiento como por su situación geográfica a los 3600 metros de altura sobre el nivel del mar (Arellano 1992)

Los sitios arqueológicos localizados cronológicamente están ubicados en dos períodos, al Formativo Tardío y al de Integración. Un solo sitio presenta material Formativo, este sitio es denominado El Tingo, en la Cordillera Camino del Rey, divisoria de las aguas de las cuencas del Chimbo y la del río de La Chima, a una altura de 3200 m. (Arellano 1992).

Una sobrepoblación existente durante el período de Desarrollo Regional, obligó a abandonar el modelo de ocupación a lo largo de la cuenca hidrográfica del río Chimbo y a utilizar la zona de montaña, se crearon así, asentamientos dispuestos en lomas altas, accesibles a una producción agrícola en terrazas en los sitios de El Guarumal y La Palma y a la realización de camellones o montículos en zonas como Mono Loma.

La cerámica tardía, está distribuida en toda la cuenca del río Chimbo, formando un complejo cultural con rasgos definidos. Señala la existencia de tres tradiciones, siendo la cerámica Tomabela la más importante, es encontrada de Norte a Sur en la cuenca del Chimbo, la segunda es una derivación de esta y se la localiza en la zona subtropical, franja norte con dirección a la costa, donde sobresalen los sitios de Mono Loma, La Palma y Guarumal; la tercera tradición cerámica corresponde a la zona Subtropical en los sitios Margarita y San Francisco.

Por otro lado, la presencia Incaica solamente ha sido reconocida en Salinas de Tomabela, mediante fragmentos de aríbalos con decoración plástica y fragmentos de vasijas con asa típicas de esta cerámica (Arellano 1992).

El estudio realizado por Jaime Idrovo determina que en la provincia de Bolívar existe evidencia cultural como: "...canales, caminos, terracería, tambos, corrales pucaras, tolas cementerios, huacas, petroglifos, grutas", asociados con fragmentos cerámicos y material lítico, la mayoría de esta evidencia cultural fue localizada en los sitios Puri Cocha, parroquia Guanujo y Tagma parroquia San Simón del cantón Guaranda (Idrovo 1994).

Juan Carrera como resultado del proyecto de prospección arqueológica para la línea de transmisión eléctrica Cochabamba – San Pablo, reportó material cultural no diagnóstico en superficie y en poca cantidad en tres localidades: sitio El Calzado localidad de Moraspamba, localidad de San Pablo de Atenas y en la localidad de Logmapamba, en la parroquia San Pablo, cantón San Miguel. El investigador manifiesta que las pruebas de pala fueron negativas, pero a pesar de la escasa cantidad de material recuperado se sugiere la ejecución de un rescate arqueológico (Carrera 2002).

En el 2003 se realiza el inventario de las áreas de importancia arqueológica realizado en diferentes provincias del país, por el investigador Florencio Delgado, como parte del Programa de Regularización y Administración de Tierras Rurales, en este estudio se reporta 39 sitios con evidencia cultural como cerámica dispersa en superficie, montículos, tambos, lítica (metate), tolas, se registró también la presencia de caminos antiguos, petroglifos, todos registrados en el cantón Chillanes. Once de los sitios reportados fueron definidos como prioritarios: "...Pusucuna, Rosa Elvira 102, San José del Tambo, San Vicente de Bermejál, Cerro Chunguil, Chontayacu, Changuil de Vainilla, Camino Antiguo 1, Camino Antiguo 6, La Florida o S10 y Tigrillo Alto". No establece temporalidad y recomienda la ejecución de prospección y excavaciones, restauración de los componentes arquitectónicos y establecer planes de manejo aplicados al turismo cultural (Delgado 2003).

Byron Camino, realiza un Diagnóstico Arqueológico para la línea de subestación de 64 KW, en la ruta de 36 Km que se extiende entre los cantones Guanujo y Echeandía, determina tres sitios importantes y recomienda prospección y rescate. (Camino 2004)

En el 2004 quien suscribe realiza un Diagnóstico Arqueológico para el área de concesión eléctrica de las provincias de Bolívar y Morona Santiago, en este estudio se hace un compendio de las investigaciones arqueológicas ejecutadas en la provincia de Bolívar y se concluye que ésta es de sensibilidad alta y se recomienda la ejecución de prospección arqueológica (Tamayo 2004).

En el año 2007, se realiza un estudio de prospección arqueológica en los sectores Las Naves y Congreso para el proyecto Sesmo Sur y Naves Central, Se determina la presencia de dos sitios arqueológicos en la zona denominada “Las Naves Central”, a los cuales se los ha denominado como “Las Naves” y “El Panecillo” y un sitio arqueológico en la zona denominada “Congreso” (Tamayo 2007).

Sitio Arqueológico “Las Naves”

El sitio se encuentra localizado en una pequeña elevación a un costado del cerro denominado como Las Naves, las coordenadas (centrales) del sitio son: N: 9854580 E: 0694200. La elevación en mención se encuentra a una altura de 1140 msnm y presenta una gradiente del 20 %.

El área de sensibilidad arqueológica se enmarca en la parcela enmarcada en las siguientes coordenadas: hacia el noreste desde la coordenada N 9855260 E 693920 hasta N 9854640 – E 694950; en el Sur desde N 9854640 – E 694950 hasta N 9854320 – 693850; en el sureste desde N 9854320 – 693850 hasta N 9854640 - E 693620 y el Noreste desde N 9854640 - E 693620 hasta N 9855260 E 693920.

El sitio se caracteriza por tratarse de una elevación en cuya parte más alta se pudo apreciar la presencia de materiales culturales cerámicos en superficie y mediante la excavación de un pozo de sondeo, se comprobó su presencia hasta una profundidad de 0,2 m aproximadamente. El área de ocupación se delimita hacia el Norte por el cambio de dirección de la gradiente que se forma en las faldas del cerro.

La zona en mención no reúne las condiciones elementales para contener a un sitio habitacional, ya que se encuentra en una ladera bastante pronunciada y sin acceso a una fuente de agua permanente cercana, adicionalmente, la composición estratigráfica rocosa, impediría las labores agrícolas, por lo que podría tratarse de un campamento temporal de cacería.

Sitio Arqueológico “El Panecillo”

Este sitio arqueológico se encuentra localizado en las faldas de una elevación localizada en la parte Este del sector denominado Las Naves, a este sector se le conoce con el nombre de “El Panecillo” las coordenadas (centrales) del sitio son: N: 9856142 E: 0696886. La elevación en mención se encuentra a una altura de 1200 msnm y presenta una gradiente del 21 %.

El área de sensibilidad arqueológica se enmarca en la parcela enmarcada en las siguientes coordenadas:

- Hacia el noroeste desde la coordenada N 9856590 E 697490 hasta N 9855760 E 696620.
- Oriente desde N 9856590 E 697490 hasta N 9854420 E 697580.
- Al Sur desde N 9854420 E 697580 hasta N 9854240 E 695740 en la zona de la escuela Mata Martínez.
- Suroccidente desde N 9854240 E 695740 Hasta N 9854840 E 696600.
- Por el Oeste desde N 9854840 E 696600 hasta N 9855 E 696620.
- Por el Noroccidente desde N 9855 E 696620 hasta N 9856590 E 697490.

Al igual que en el caso anterior, el sitio se caracteriza por tratarse de una elevación en cuya parte más alta se pudo apreciar la presencia de materiales culturales cerámicos en la superficie y mediante la excavación de un pozo de sondeo, se comprobó su presencia hasta una profundidad de 0,15 m aproximadamente.

La zona en mención tampoco reúne las condiciones elementales para contener a un sitio habitacional, ya que se encuentra en una ladera bastante pronunciada y sin acceso a una fuente de agua permanente cercana, por lo que también podría tratarse de un campamento temporal de cacería.

Sitio Arqueológico “El Congreso”

El sector denominado “El Congreso”, es por sí mismo un sitio arqueológico, cuyo punto principal se encontraría en la parte más alta en las coordenadas N 9849625 – E 0692600 a una altura de 500 msnm y con una gradiente del 48 %.

El área de sensibilidad arqueológica se enmarca en la parcela enmarcada en las siguientes coordenadas:

- Hacia el Norte desde la coordenada N 9849670 E 692260.
- Se dirige hacia N 9849670 E 692685.
- Luego hacia N 9849325 E 692612, tanto en el Este como en el Sur sigue el curso de la quebrada El Lobo.
- Por el Este desde N 9849325 E 692612 hasta N 9849325 E 692730.
- En el Sur desde N 9849325 E 692730 hasta N 9849340 E 692612.
- Por el Oeste desde N 9849340 E 692612 hasta N 9849670 E 692260.

En toda el área se pudo apreciar la presencia de materiales culturales cerámicos en la superficie y mediante la excavación de un pozo de sondeo, se comprobó su presencia hasta una profundidad de 0,2 m aproximadamente.

Por las características geográficas del sector, podría decirse que se trata de un sitio habitacional, donde existieron asentamientos humanos prehispánicos permanentes.

Ubicación geográfica y características del área de estudio

Las infraestructuras a ser implementadas se localizan en la provincia de Bolívar, Cantones Echeandía y Las Naves, parroquias Echeandía y Las Naves.

La ubicación de la nueva línea de subtransmisión tiene como punto de partida la Subestación ECHEANDÍA (E: 692555.90; N: 9841574.76) ubicada cerca de la Vía Camarón al Este del

cantón Echeandía, la Subestación LAS NAVES (E: 687036; N: 9858041) cerca de la Vía Quinsaloma - San Luis al Noroccidente del cantón Las Naves (Mapa adjunto).

Las coordenadas de ubicación de la línea de transmisión y de la subestación son las siguientes:

TABLA 136. Coordenadas de los vértices a lo largo de la ruta

V1	692554,430	9841611,130	329,950
V2	692765,670	9842973,290	350,270
V3	691276,130	9845636,210	648,120
V4	690876,010	9845783,330	707,440
V5	690536,970	9846048,690	778,630
V6	690275,100	9846301,490	722,190
V7	690047,550	9846593,780	684,730
V8	689828,290	9846990,230	610,290
V9	689384,460	9847502,080	439,450
V10	689095,370	9847985,280	387,490
V11	688840,230	9849142,470	336,960
V12	689104,130	9849951,820	234,470
V13	689087,910	9851338,110	511,220
V14	688669,810	9853245,490	686,240
V15	688195,070	9857699,290	174,760
V16	688154,870	9858708,700	120,390
V17	687927,960	9858953,730	97,610
V18	687480,320	9858777,770	94,790
V19	687927,011	9858953,013	83,901
V20	687927,001	9858953,010	84,190
V21	687034,030	9858044,160	85,860

Adicionalmente, se plantea la construcción de una subestación cuyas dimensiones son 400 m2. Las coordenadas de la subestación son las siguientes:

TABLA 137. Coordenadas Subestación Las Naves

Vértice	Coordenadas	
	X	Y
1	687051	9857989
2	687038	9857974
3	687023	9857987
4	687036	9858002

Planteamiento del problema

En virtud de que la capacidad instalada en el sector eléctrico del país es insuficiente, se hace necesario incrementar la producción y distribución de la energía mediante la construcción de nuevas infraestructuras. Durante la fase de construcción de la infraestructura eléctrica, se corre

el riesgo potencial de que el trabajo de movimiento de suelos destruya sitios arqueológicos que puedan estar emplazados en su interior.

Delimitación de la Investigación

Al ser una prospección arqueológica, se trata de un estudio inicial que responde a la necesidad de evitar pérdidas de información arqueológica y formular estrategias de protección para potenciales sitios arqueológicos que se encuentren durante el desarrollo de la obra eléctrica. Sobre esta base, se entiende a la prospección arqueológica del terreno donde se implementará el estudio, como una investigación de tipo descriptivo, puesto que el propósito es describir situaciones y eventos arqueológicos que podrían haberse suscitado en el terreno y especificar sus propiedades importantes (Sampieri, Collado, y Lucio 2014).

Objetivos

El planteamiento de los objetivos permite describir la situación futura a la que se desea llegar una vez se han resuelto los problemas. Consiste en convertir los estados negativos del problema en soluciones, expresadas en forma de estados positivos (Ortegón, Pacheco, y Prieto 2015, 17). Para alcanzar el objetivo principal, es necesario cumplir algunas metas que coadyuvarán a su alcance, estas dan lugar a los objetivos específicos. Con esta premisa, procedemos a plantear el siguiente sistema de objetivos.

Objetivo general

- Determinar y delimitar la presencia o ausencia de sitios y bienes arqueológicos en la superficie de intervención para su posterior investigación.

Objetivos específicos

- Delimitar las áreas de sensibilidad arqueológica y predecir los grados de afectación arqueológica en el sector de la infraestructura a implementar.
- Recuperar metodológica y sistemáticamente, la mayor cantidad de información posible en el área de intervención minera.
- Formular las recomendaciones del trabajo arqueológico a realizarse en futuras investigaciones.

Metodología Utilizada

Se entiende a la prospección arqueológica del terreno donde se implementará el estudio, como una investigación de tipo descriptivo, puesto que el propósito es describir situaciones y eventos arqueológicos que podrían haberse suscitado en el terreno y especificar sus propiedades importantes (Sampieri, Collado, y Lucio 2014).

En virtud de que se conoce con exactitud las áreas que serán afectadas por los movimientos de suelo requerido para la ubicación de las torres y de la subestación, se ejecutó una prospección de tipo intensivo, es decir mediante un muestreo sistemático. (Bahn y Renfrew 1993).

Para la realización del estudio, se partió de la propuesta metodológica autorizada por el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural mediante documento No 006.DZ5.INPC.2020, la cual fue adaptada a las particularidades del terreno.

La prospección fue realizada mediante la excavación de pruebas de pala que consisten en pequeños sondeos que miden 0.5 m x 0.5 m hasta un máximo de 0.6 m de profundidad. Estas, fueron distribuidas mediante un muestreo de tipo sistemático, fundamentado en la excavación de las mismas en las coordenadas proporcionadas para cada uno de los vértices.

Para facilitar su localización en campo, se generó un mapa georreferenciado con el trazado del área de investigación, en este, se trazó la distribución prevista de las pruebas de pala y se extrajo las coordenadas de cada una de ellas. Estas coordenadas, fueron ingresadas a un GPS calibrado en sistema de coordenadas UTM en WGS 84. De este modo, en el campo mediante el ruteo con GPS, se localizaron con agilidad y precisión los sitios planificados para la excavación de cada prueba de pala. La prospección, fue complementada mediante la exploración visual de la superficie del terreno (Casado 2011).

Actividades realizadas

Durante la prospección, pudo advertirse que en la mayoría de los casos y en sobre la base de los convenios a los que se ha llegado con las comunidades, las coordenadas de los vértices han sido cambiadas, no obstante, la conectividad de la línea se ha mantenido.

Se realizó la inspección de los vértices que componen la línea de subtransmisión y el terreno en el cual se construirá la subestación “Las Naves”.

Línea de subtransmisión

Parte del interior de la subestación “Echeandía” y su trazado termina en el terreno en el cual se construirá la estación “Las Naves”. Se compone por 21 vértices, en su mayoría localizados al filo de la carretera que conecta estas dos poblaciones y en algunos casos, en terrenos utilizados para la agricultura, a la vera de caminos de segundo orden.

En el cuadro siguiente, se presentan los detalles de cada una de las pruebas de pala excavadas.

TABLA 138. Pruebas de pala

Vértice	Coordenadas		Composición estratigráfica				Características del terreno	
	X	Y	Suelo	Capa vegetal	Horizonte estratigráfico 1	Horizonte estratigráfico 2		Materiales Recuperados
1	692557	9841610	-	-	-	-	-	Suelo altamente removido a causa de la construcción de la Subestación "Echeandía". No se excava la prueba de pala.
2	692772	9842977	Espesor	0.1 m	0.2	Indeterminada	Ninguno	Planicie junto a camino de segundo orden, preparado para la siembra.
			Composición	Suelto, mezclado	limo arcilloso	franco arcilloso		
			Color	10 YR 2/1 black	10 YR 5/1 gray	10 YR 6/2 light brownish gray		
3	691277	9845635	-	-	-	-	-	No se puede excavar la prueba de pala puesto que no se cuenta con la autorización de los propietarios.
4	690538	9846049	Espesor	0.07	0.43	Indeterminada	Ninguno	Ladera muy pronunciada sin uso agrícola.
			Composición	Suelo mezclado	limo arcilloso	Franco arcilloso		
			Color (Mounsell)	10 YR 2/2 very dark brown	10 YR 5/5 brown	10 YR 6/4 light yellowish brown		
5	690049	9846598	Espesor (m)	0.06	Indeterminada	-	Ninguno	Ladera muy fuerte junto a la vía, ningún uso.
			Composición	Mezclado	limo arcilloso	-		
			Color	10 YR 3/1 Very dark gray	10 YR 4/3 Brown	-		

6	689829	9846976	Espesor	0.03	Indeterminada	-	Ninguno	Ladera, suelo sin uso agrícola.
			Composición	Mezclado	Franco arcilloso	-		
			Color	10YR 2/1 black	10 YR 5/5 brown	-		
7	689381	9847500	-	-	-	-	Ninguno	No se puede excavar la prueba de pala puesto que no se cuenta con la autorización de los propietarios.
8	689098	9846598	Espesor	0.08 m	0.45	Indeterminada	Ninguno	Planicie, uso agrícola, sembríos de cacao y naranja.
			Composición	Suelto, mezclado	limo arcilloso	Franco arcilloso		
			Color (Mounsell)	10YR 2/1 black	10 YR 5/1 gray	10 YR 6/2 light brownish gray		
9	688841	9846976	Espesor	0.06	0.39	Indeterminada	Ninguno	Ladera ligeramente pronunciada, Sembríos de cacao y naranja.
			Composición	Suelto, mezclado	limo arcilloso	Franco arcilloso		
			Color (Mounsell)	10 YR 3/1 very dark gray	10 YR 4/3 Brown	10 YR 6/1 Gray		
10	689381	9849952	-	-	-	-	-	No se puede excavar la prueba de pala puesto que no se cuenta con la autorización de los propietarios.
11	689085	9847992	Espesor	0.1 m	0.2	Indeterminada	Ninguno	Planicie, ningún uso del suelo.
			Composición	Suelto, mezclado	limo arcilloso	franco arcilloso		
			Color	10YR 2/1 black	10 YR 5/1 gray	10 YR 6/2 light brownish gray		
12	688670	9853244	Espesor	0.05	Indeterminada	-	Ninguno	

			Composición	Mezclado	Franco arcilloso	-		Ldera, suelo sin uso agrícola.
			Color	10YR 2/1 black	10 YR 5/5 brown	-		
13	688157	9858714	Espesor	0.04	0.48	Indeterminada	Ninguno	Planicie, suelo con uso agrícola.
			Composición	Mezclado	limo arcilloso	franco arcilloso		
			Color	10 YR 4/3 Brown	10 YR 3/6 Dark yellowish brown	10 YR 5/4 Brown		
14	687929	9858953	Espesor	0.1 m	0.2	Indeterminada	Ninguno	Planicie, uso agrícola, sembríos de cacao y naranja.
			Composición	Suelto, mezclado	limo arcilloso	franco arcilloso		
			Color	10YR 2/1 black	10 YR 5/1 gray	10 YR 6/2 light brownish gray		
15	687483	9858779	Espesor	0.06	0.39	Indeterminada	Ninguno	Planicie, cultivos de palma.
			Composición	Suelto, mezclado	limo arcilloso	Franco arcilloso		
			Color (Mounsell)	10 YR 3/1 very dark gray	10 YR 4/3 Brown	10 YR 6/1 Gray		
16	687483	9858779	Espesor	0.06	0.39	Indeterminada	Ninguno	Planicie, cultivos de palma.
			Composición	Suelto, mezclado	limo arcilloso	Franco arcilloso		
			Color (Mounsell)	10 YR 3/1 very dark gray	10 YR 4/3 Brown	10 YR 6/1 Gray		
17	687927	9858953	Espesor	0.06	0.39	Indeterminada	Ninguno	Planicie, cultivos de palma.
			Composición	Suelto, mezclado	limo arcilloso	Franco arcilloso		

			Color (Mounsell)	10 YR 3/1 very dark gray	10 YR 4/3 Brown	10 YR 6/1 Gray		
18,19,20	687927	9858953	Espesor	0.06	0.39	Indeterminada	Ninguno	Planicie, cultivos de palma.
			Composición	Suelto, mezclado	limo arcilloso	Franco arcilloso		
			Color (Mounsell)	10 YR 3/1 very dark gray	10 YR 4/3 Brown	10 YR 6/1 Gray		
21	687029	9858045	-	-	-	-	-	Coincide con el punto central del terreno dispuesto para la construcción de la Subestación "Las Naves.

Como puede apreciarse en el cuadro anterior, todas las pruebas de pala excavadas, dieron resultados negativos en cuanto a la presencia de materiales culturales arqueológicos. El estudio fue complementado con un recorrido por el trazado de la línea de transmisión, esta, no atraviesa ninguno de los sitios arqueológicos reportados para la zona y en todos los casos, el trazado se asocia a la vialidad existente. La mayor parte de los terrenos afectados, tienen uso agrícola y ganadero.

Subestación “Las Naves”

El terreno dispuesto para la construcción de la subestación, se encuentra junto a la vía de primer orden. Se realizó un recorrido pedestre de toda el área de intervención y pudo observarse que en el terreno se han depositados los escombros procedentes de la construcción de la vía. En tal sentido no fue posible la excavación de pruebas de pala.

Estratigrafía

El trabajo de contextualización y asociación de la evidencia recuperada es de vital importancia para su correcta interpretación, por esto se llevó un control vertical permanente de la excavación de pruebas de pala. De modo complementario y debido a que las pruebas de pala tienen un alcance estratigráfico bastante limitado, se excavó un pozo de sondeo en el lugar donde se localiza el vértice No 18, con la finalidad de tener mejor conocimiento de la composición estratigráfica de la zona de estudio.

El método utilizado para la descripción de cada uno de los estratos fue el denominado Organoléptico o de Clasificación de suelos por inspección visual, mismo que se fundamenta en las descripciones de las características físicas, según las pueden percibir los sentidos, esto es la vista, el tacto, el olor y en algunos casos el sabor de la tierra, este tipo de análisis es muy útil y ampliamente utilizado en el trabajo arqueológico puesto que se lo puede realizar in situ. (Ciancanglini 2001)

Esta práctica se basa en el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS (Unified Soil Classification System (USCS) desarrollada por el Investigador Arthur Casagrande en la década de los años 40. (Eulalio Juárez; Alfonso Rico 2005)

La identificación se hace mediante un examen visual y ensayos manuales que establecen dos parámetros de análisis, estos son la consistencia y la composición. Para nuestro estudio incorporamos el color de la muestra como un tercer parámetro.

Se realiza el ensayo manual de consistencia y composición moldeando una esfera de alrededor de 25 mm de diámetro, amasándola hasta que tenga la apariencia de una masilla y apretándola con los dedos. (Ciancanglini 2001)

La Consistencia, es la resistencia a la ruptura de los agregados del suelo (desagregación), es decir, la mayor o menor tendencia a convertirse en polvo o en fragmentos cuando está seco o a ser manipulado cuando está húmedo. (Ciancanglini 2001) Sobre esta base, la textura del suelo se clasifica en:

Suelto: Cuando el suelo se encuentra desagregada in situ, es decir es manipulable o se convierte en polvo sin ninguna presión de las manos.

Semi Compacto: El suelo es ligeramente resistente a la presión, pero rompible entre el pulgar y el índice.

Compacto: Muy resistente a la presión, difícilmente se logra disgregar o extraer con las manos.

La composición por su parte, se fundamenta en el hecho de que el suelo se compone de tres elementos básicos: arena, limo y arcilla. (Ciancanglini 2001)

Mediante la realización de los ensayos manuales se identifica la presencia de materiales de la siguiente manera:

Arenoso: Al frotar la tierra entre los dedos la percepción es áspera y no se observa presencia de partículas finas. No es moldeable.

Limoso: Cuando se pulveriza entre los dedos se disgrega totalmente se percibe suave semejante a la harina. Es pegajoso al tacto cuando está húmedo.

Arcilloso: La muestra mancha la mano y se puede moldear fácilmente. Son pesados, no drenan ni se desecan fácilmente.

En la práctica se presentan todas las combinaciones posibles por lo que el porcentaje medio de los contenidos de las fracciones arena, limo y arcilla dan como resultado los tipos de suelo intermedios. (Limo arcilloso, limo arenoso, arcillo arenoso) (Ciancanglini 2001)

El tercer parámetro de análisis en juego corresponde al color, el cual es descrito mediante la tabla de colores Munsell Soil Color Chart.

Finalmente, la interpretación se la realiza mediante las leyes de estratigrafía arqueológica de Harris, superposición, horizontalidad original y sucesión estratigráfica. (Harris 1991). Debido a que en la presente investigación no se encontraron contextos arqueológicos, no fue necesaria la utilización de este tipo de análisis.

En líneas generales, la composición estratigráfica es la misma en todo el sitio investigado. Para el registro, a partir de la integridad del suelo, se establecieron dos puntos de levantamiento de información uno en cada lada ramal de la línea de transmisión en el cuadro siguiente, se describe la composición arqueológica.

TABLA 139. Composición estratigráfica. Ramal oriental de la línea de subtransmisión.

<p>Suelo de cobertura vegetal, presencia de restos de raíces pequeñas, se encuentra cubierto por sedimentos y escombros. Suelto y altamente mezclado. Potencia promedio: 0.1 m</p> <p>Horizonte 1: suelo de composición limo arcilloso de consistencia semi compacta potencia promedio de 0.4 m. Color predominante 10 YR 5/1 gray.</p> <p>Horizonte 2. Suelo de composición franco arcilloso, de consistencia semi compacta, color predominante 10 YR 6/2 light brownish gray. Potencia desconocida.</p>	
--	---

Datos tomados del pozo de sondeo excavado en el sitio del Vértice No 15

Resultados

Asociaciones culturales

Como puede apreciarse de acuerdo a los estudios citados, existe un sustento arqueológico que permite afirmar que la zona central del país, sirvió de asentamiento de grupos humanos desde épocas Tempranas y de Desarrollo Regional, como lo demuestra la bibliografía consultada.

Es en el período de Integración que empieza a tomar cuerpo el concepto de señoríos étnicos, de esta manera se advierte el desarrollo de formas de gobierno y organización social más localizadas, relativamente independientes pero que habrían mantenido relaciones de tipo económico, de parentesco y acaso de orden bélico (Alvarado y Villalba 1999, 93).

En este momento cultural, se supone una ocupación masiva de la zona Central, a causa de un intenso crecimiento demográfico, lo cual va acompañado de una intensificación de la agricultura para sostener a esta inmensa población.

Para poder llegar a estos niveles de intensificación, se debió haber llegado a una organización políticamente centralizada y jerarquizada, regida por caciques o señores étnicos principales que detentaban el poder.

Esta base económica permitió el crecimiento demográfico y cultural de estos pueblos caracterizados entonces en un nivel socio cultural y político que antecede a la formación del

estado, como grupos humanos en los que las obras comunitarias en función del poder del cacique dieron como resultado grupos cohesionados socio cultural y económicamente.

Desafortunadamente, pese a la presencia de una intensa ocupación prehispánica de la zona, en el sector investigado no encontramos restos de cultura material de ningún tipo, debido posiblemente a que la zona de intervención del proyecto, para efectos de facilitar la operatividad de la conducción, las infraestructuras se encuentran emplazadas en terrenos abruptos y sujetos a alteraciones ocasionadas por la construcción de las vías, además del que el área de intervención es muy limitada.

Sensibilidad arqueológica

Las operaciones de construcción de infraestructura, implican remociones grandes de tierra y por lo tanto cambios en el componente arqueológico. Estas alteraciones, se producen por cuanto el contacto de maquinaria con los suelos de ocupación precolombina, pueden fácilmente perturbarlos de su posición original. En tal sentido utilizaremos los niveles de sensibilidad establecidos por el arqueólogo Ernesto Salazar para determinar el peligro al cual se encuentran expuestos los sitios reportados en la presente investigación (Salazar 2001).

Nula Las características del terreno, impiden la existencia de ocupaciones prehispánicas.

Baja La sensibilidad es baja en situaciones en las que no se encuentran vestigios arqueológicos, pero cabe la posibilidad de que se encuentren a mayor profundidad o que estén fuera del rango probabilístico de la intervención arqueológica. Se requiere la realización de un monitoreo arqueológico que salvaguarde los bienes patrimoniales que potencialmente puedan encontrarse.

Media La sensibilidad, es media cuando se reporta la presencia de bienes patrimoniales escasos y de amplia dispersión, lo cual permitiría el avance de la intervención antrópica controlada permanentemente por un profesional. Se requiere la realización de un monitoreo arqueológico que salvaguarde los bienes patrimoniales que potencialmente puedan encontrarse.

Alta La sensibilidad es alta cuando la concentración e importancia de los materiales culturales expuestos ameritan un rescate sistemático.

Variables analizadas

Para establecer la sensibilidad arqueológica, su apreciación se organizó en base a una valoración cualitativa transformándola en numérica, tomando un punto de calificación para cada uno de los criterios, en cada espacio con evidencias arqueológicas e históricas o áreas de sensibilidad Arqueológica (Araque 2018).

En esta fase de la investigación arqueológica se consideraron los siguientes criterios para el establecimiento de los niveles de sensibilidad arqueológica:

- Elemento de monumento histórico y/o contexto arqueológico.
- Resultados de estudios arqueológicos realizados en el área de estudio y áreas adyacentes.
- Dato arqueológico in-situ cerámica, lítica y huesos fáunicos.
- Sitios arqueológicos e históricos asociados.

- Estado de conservación de la zona de estudio puntual.

La calificación se establece en un rango que va de 0 a 5 en cada criterio o variable, en cada una de las áreas de interés arqueológico y espacios estudiados; la suma de los puntos ubica a los espacios puntuales de estudio en uno de los siguientes cuatro rangos:

Sensibilidad nula: 0 a 5 puntos

Sensibilidad baja: de 6 a 10 puntos

Sensibilidad media de 11 a 20 puntos

Sensibilidad alta de 21 a 25 puntos

TABLA 140. *Sensibilidad Arqueológica*

Punto	Elemento de monumento histórico y/o contexto arqueológico	Resultados de estudios arqueológicos realizados en el área de estudio y áreas adyacentes	Dato arqueológico in situ –cerámica, lítica y huesos fósiles	Sitios arqueológicos e históricos asociados	Estado de conservación de la zona de estudio puntual	Puntaje	Sensibilidad arqueológica
Línea de subtransmisión	4	3	0	0	1	8	baja
Subestación “Las Naves”	4	3	0	0	1	8	baja

Fuente: Fernando Tamayo, trabajo de campo, 2020.

Conclusiones

En la zona de intervención arqueológica se excavaron pruebas de pala del modo planificado, sin encontrarse restos culturales de ningún tipo, probablemente las características del terreno impidieron asentamientos permanentes en los terrenos donde se implementarán las infraestructuras eléctricas.

La ausencia de asentamientos humanos en este tipo de terrenos, con pendientes pronunciadas, se debe principalmente a que poseen dificultades para la agricultura y el ambiente ya que la inclinación y relieves forman suelos superficiales muy susceptibles a la erosión y al desprendimiento de tierras. En la mayoría de las tierras abruptas que han sido ocupadas por productores de pequeña escala de agricultura familiar, los medios de vida pueden estar en peligro por la degradación de tierras asociado con la pérdida de productividad. (FAO 2018).

En tal sentido se considera a la zona donde se implementarán las estructuras es considerada como de baja sensibilidad arqueológica.

Recomendaciones

Por la importancia que la zona tiene a partir de los anteriores estudios realizados en áreas aledañas, es necesario que al momento en que se ejecuten los movimientos de suelo, se realice un monitoreo arqueológico de los terrenos.

Se sugiere además la realización de un nuevo estudio arqueológico en el caso de ampliar o cambiar la zona de construcción a sectores que rebasen el alcance del presente estudio.

Cabe indicarse, que la conservación de los centros históricos y arqueológicos de la ciudad solamente puede conseguirse con la participación activa de los habitantes. Los objetivos solo pueden ser ejecutados si ellos coinciden con los intereses de los habitantes, con la participación y estrecha colaboración conjunta.

Según UNESCO, “el principal reto que el mundo de la cultura enfrenta en el siglo XXI es integrar a las comunidades en el proceso de identificación y valoración de su patrimonio”. Pero es un reto que debe ser conseguido para el mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades, su desarrollo sostenible, su valoración cultural y para establecer mecanismos de conservación de los sitios arqueológicos.

9 **EVALUACIÓN DE IMPACTOS SOCIOAMBIENTALES**

9.1 **Metodología**

9.1.1 ***Identificación de Impactos***

Para la identificación de los impactos generados por las actividades del proyecto, se utiliza como herramienta principal una matriz de identificación de impactos, cuyo diseño contiene los siguientes pasos:

- Se identifican los componentes ambientales que son susceptibles de sufrir alguna alteración, ya sea de carácter positivo o negativo.
- Se definen las actividades de cada una de las etapas del proyecto, que se considera serán las generadoras de las alteraciones sobre los diferentes componentes ambientales.
- Finalmente se relacionan las actividades del proyecto y los componentes ambientales, determinando si son negativos o positivos, con el objeto de detectar la causalidad y el efecto que da origen a los impactos.

La identificación de impactos depende del conocimiento de las actividades y de la determinación del estado de los componentes ambientales potencialmente afectados; sin embargo, en esta etapa de la evaluación no se efectúan valoraciones de las características de cada impacto.

Sólo se establece la posibilidad de registrarlos, con relación a cada actividad y componente ambiental, con el objeto de focalizar las herramientas de calificación utilizadas en las etapas posteriores del proceso de evaluación.

9.1.2 ***Evaluación de Impactos***

Una vez identificados y seleccionados los impactos ambientales significativos (positivos o negativos), para el medio natural y del proyecto, se procede a evaluarlos en forma particular.

El concepto de Evaluación de Impacto Ambiental, se aplica al estudio encaminado a identificar, interpretar, así como a prevenir las consecuencias o los efectos, de las acciones del proyecto que pueden causar al bienestar humano y al ecosistema en general.

La Evaluación del Impacto Ambiental es necesaria en aquellas acciones, ya sean obras públicas o proyectos privados, que pueden tener una incidencia directa sobre el ambiente en sus dos grandes componentes que son:

- Ambiente natural (atmósfera, hidrosfera, litosfera, biosfera).
- Ambiente social: Conjunto de infraestructura, materiales constituidos por el hombre y los sistemas sociales e institucionales que ha creado.

De estos se destacan los aspectos:

- 1) *Ecológico*: orientado principalmente hacia los estudios de impacto físico y geofísico.
- 2) *Humano*: que contempla las facetas sociopolíticas, socioeconómicas, culturales y salud.

Entre los métodos más aceptados para evaluaciones de impacto ambiental, es el denominado de matrices causa-efecto. Estos son métodos de identificación y valorización que pueden ser ajustados a las distintas fases del proyecto generando resultados cuali-cuantitativos y realizan un análisis de las relaciones de causalidad entre una acción dada y sus posibles efectos sobre el medio.

Este método es el más adecuado para identificar y valorar los impactos directos. Se debe tomar en consideración, que las matrices de interacción no reportan los aspectos temporales o espaciales de los impactos.

Pero, además de identificar los impactos directos, ayudarán a definir las interrelaciones cualitativas o cuantitativas de las actividades y acciones del proyecto con los indicadores ambientales y pueden emplearse además para sintetizar otro tipo de información, como por ejemplo ubicar en el espacio y tiempo las medidas preventivas o correctoras asociándolas con los responsables de su implementación.

Una vez concluida la fase de identificación, se continúa con la evaluación para lo cual se toma como base la matriz de identificación de impactos. La evaluación comprende:

- Tomando como base la matriz de identificación de impactos ambientales, se procede a eliminar aquellas filas y columnas que no hayan sufrido ninguna interacción en la fase de identificación de impactos.
- Sobre la matriz resultante se procede con la calificación cuantitativa
- Valoración de los efectos a partir de un índice de impacto ambiental, elaborado siguiendo la metodología de los Criterios Relevantes Integrados (CRI).

La metodología de los Criterios Relevantes Integrados (Burros, 1994), elabora índices de impacto ambiental para cada efecto identificado en la matriz anterior. Esta metodología se aplica a proyectos específicos en los que participa un grupo multidisciplinario de biólogos, sociólogos, geólogos y especialistas ambientales.

En forma específica la evaluación considera una primera fase de calificación de los efectos, según los siguientes criterios:

9.1.3 Tipo de acción que genera el cambio.

Carácter del impacto, establece si el cambio con relación al estado previo de cada acción del proyecto, es positivo o negativo.

La intensidad del impacto considera el vigor con que se manifiesta el cambio por las actividades del proyecto. Sobre la base de una calificación subjetiva, se establece la predicción del cambio neto entre las condiciones con y sin proyecto. El valor numérico de la intensidad varía de 1 a 10 dependiendo del grado de cambio sufrido, siendo 10 el valor indicativo de mayor cambio (irreversible), y 1 el de menor cambio (muy bajo impacto), se designa el valor 0 a los impactos muy leves o imperceptibles.

La extensión o influencia espacial, considera la superficie afectada por las actividades del proyecto, tanto directa como indirectamente, o el alcance global sobre el componente

ambiental. La tabla a continuación, presenta una escala de valoración de la extensión de los impactos.

TABLA 163. Escala de valoración de la extensión de los impactos

Extensión	Valoración
Regional	8 – 10
Local	4 – 7
Puntual	0 – 3

La *duración del cambio* se establece considerando el tiempo de ejecución de las actividades del proyecto y que impliquen cambios ambientales. Para la valoración de este factor se considera la escala de valoración de la duración de los impactos, que se presenta en la siguiente tabla.

TABLA 164. Escala de valoración de la duración de los impactos

Duración (Años)	Plazo	Valoración
>10	Largo	8 - 10
5-10	Mediano	4 - 7
0-5	Corto	0 - 3

Una vez obtenidos los datos de los factores mencionados, se asigna el valor del peso para cada factor, los mismos que sumados deben dar uno (1) como resultado.

Los factores se representan por:

I = Intensidad

E = Extensión

D = Duración

Los pesos se representan por las siglas indicadas y numéricamente equivalen a:

W_I = peso del factor intensidad = 0.4

W_E = peso del factor extensión = 0.4

W_D = peso del factor duración = 0.2

Con estos datos se valora cada interacción y se representa la *magnitud del impacto* a producirse; éste es el indicador que sintetiza la intensidad, duración e influencia espacial y se obtiene mediante la siguiente operación:

$$Mi = \sum [(I_i * W_i) + (E_i * W_E) + (D_i * W_D)]$$

Al valor final de la magnitud se le asigna el signo negativo si el impacto evaluado es de carácter adverso, y no se coloca signo alguno si es de carácter benéfico.

Una vez obtenido el valor de la magnitud de los impactos, se continúa con la segunda fase de evaluación

Reversibilidad, considera la capacidad del sistema de retornar a una situación de equilibrio similar o equivalente a la inicial, la valorización se asigna de acuerdo a los parámetros de la siguiente tabla.

TABLA 165. Escala de valoración de la reversibilidad de los impactos

Categoría	Capacidad de Reversibilidad	Valoración
Irreversible	Baja o irrecuperable	10
	El impacto puede ser recuperable a muy largo plazo (>30 años) y a elevados costos	8-9
Parcialmente reversible	Media. Impacto reversible a largo y mediano plazo	4-7
Reversible	Alta. Impacto reversible de forma inmediata o a corto plazo	0-3

Riesgo o probabilidad del suceso, se refiere a la probabilidad de ocurrencia del efecto sobre la globalidad de los componentes, se valora según la escala de la Tabla.

TABLA 166. Escala de valoración de la probabilidad de ocurrencia de los impactos

Probabilidad	Rango de Ocurrencia	Valoración
Alta	Si el impacto tiene una probabilidad de ocurrencia mayor al 50%	8-10
Media	Si el impacto tiene una probabilidad de ocurrencia entre el 10 y 50%	4-7
Baja	Si el impacto tiene una probabilidad de ocurrencia casi nula en un rango entre 0 al 10%	0-3

Luego de obtenidos los valores de la magnitud, reversibilidad y riesgo, se calcula el Índice de Impacto Ambiental *VÍA*; el desarrollo del índice de impacto se logra a través de un proceso de amalgamiento mediante la siguiente expresión matemática:

$$VÍA = \sum (R_i \times R_{G_i} \times M_i)$$

Donde:

R: Reversibilidad

RG: Riesgo

M: Magnitud

wr: peso del criterio reversibilidad = 0.6 wrg: peso del criterio riesgo = 0.2

wm: peso del criterio magnitud = 0.2

VÍA: Índice de impacto para el componente o variable i

Además, $wr + wrg + wm = 1$

Una vez obtenida la matriz de evaluación se procesa y analiza los resultados. El procedimiento consiste en la sumatoria algebraica de las filas y columnas, el conteo de los impactos negativos y positivos; estos resultados permiten realizar la jerarquización de impactos.

Crterios

Considerando que la fase de evaluación de impactos permite establecer correctamente el plan de manejo ambiental, que conducirá a mantener ecosistemas equilibrados y mejorar los costos ambientales de rehabilitación, es importante tomar como base los siguientes criterios:

Importancia ambiental del área: Esto significa que se ha tomado en cuenta la capacidad asimilativa de los ambientes identificados, los efectos sobre los ambientes consolidados.

En algunas áreas el ambiente físico y/o humano local puede ser tan frágil o sensible que muchas veces se puede considerar no emprender actividades en esas áreas para evitar cualquier impacto. Una determinación sobre si proceder o no con operaciones en un área debe hacerse tan pronto como sea posible a comienzos del proceso de inversión/ planificación.

Para tomar tales decisiones, técnicas rápidas de evaluación social y ambiental deben ser usadas cuando sea necesario y apropiado.

- a) Los aspectos que se pueden tomar en cuenta son:
- b) *Calidad de Suelos.* Esta categoría incluye suelos o protosuelos, su aplicabilidad para los muy diversos usos urbanos e industriales.
- c) *Paisaje.* El proyecto se desarrollará en una zona rural, abierta con actividades de cultivo principalmente por ello el paisaje es uno de los componentes que se toma en cuenta en cualquier tipo de proyectos).
- d) *Calidad de ruido,* el transporte de quipos, maquinarias y accesorios para el sistema eléctrico requieren de maquinaria pesada, como el camión grúa el cual ocasiona incremento en el ruido.
- e) *Flora.* - Se refiere a la presencia de cobertura vegetal, constituida por cultivos propios de la zona (cacao, cítricos, plátano, yuca, maíz, mango, palma) y de los parches fragmentados con presencia de árboles esparcidos.
- f) *Fauna.* - el mayor aporte en la fauna lo constituye la avifauna, ya que son especies colonizadoras de diversos ambientes y ciertas especies de fauna que usan los remanentes como sitios de paso durante sus trayectos migratorios, y en ciertos casos todavía usan los remanentes o parches de bosque como sitios de refugio.
- g) *Salud y seguridad.* Se consideran los efectos sobre la salud de los trabajadores y gente local a lo largo del proyecto, por el uso de los equipos y maquinaria, en general con potenciales efectos sobre la salud de la población.

- h) *Empleo*. Se consideran los acuerdos y convenios con las gentes locales para el uso de mano de obra no calificada, si el caso lo ameritara, por un tiempo específico y con funciones puntuales,
- i) *Calidad de vida*. Se refiere en conjunto a varios niveles de bienestar humano que experimentan las personas, poblaciones y comunidad, con su mejor salud y seguridad, mejora en el uso de la infraestructura, efectos positivos sobre los valores estéticos, recreativos, uso potencial del suelo, servicios comunitarios, efectos demográficos y educacionales.

9.1.4 Actividades

Las actividades del proyecto que se ha considerado que pueden producir alteraciones a los diferentes componentes ambientales son:

Fase de Construcción:

- Transporte de equipos y materiales.
- Obra civil para la subestación equipamiento electromecánico, erección de estructuras y tendido del cableado.
- Generación de desechos sólidos.

Fase Operación y Mantenimiento:

- Mantenimiento preventivo periódico de la línea y subestación.
- Generación de desechos.

Fase de Cierre y Abandono:

- Abandono y rehabilitación

Los componentes ambientales identificados en el área y que se ha considerado podrían ser afectados en forma positiva o negativa son:

MEDIO FÍSICO

- *Suelo*
Calidad de suelo
- *Aire*
Ruido

MEDIO BIÓTICO

- *Flora*
- *Fauna* (especies sensibles)

La zona por encontrarse en una zona rural muy intervenida presenta ambientes fragmentados con especies silvestres de flora y fauna silvestre consideradas de baja sensibilidad ambiental.

MEDIO SOCIOECONÓMICO

- Salud y seguridad
- Empleo
- Calidad de vida

Con estas variables se elabora la matriz siguiendo los lineamientos indicados en la metodología. La matriz genera interrelaciones al relacionar cada una de las actividades con cada componente ambiental considerado en la matriz, esta relación ayuda a identificar si existe o no afectación sobre los componentes ambientales al realizar las actividades de repotenciación propuestas, así como se identifica el carácter de la afectación; esto es, si es positiva o negativa.

9.2 Valoración de Impactos

TABLA 167. Matriz de identificación de impactos

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS			COMPONENTES AMBIENTALES							
			FÍSICO		BIÓTICO		SOCIOECONÓMICO		CULTURAL	
			AIRE	SUELO	FLORA	FAUNA	SOCIAL			
ETAPA	PROCESOS GENERALES	ACCIONES	Niveles de ruido	Calidad de suelo	Flora	Fauna	Salud y seguridad	Empleo	Calidad de vida	Paisaje
CONSTRUCCIÓN	<i>Línea de Subtransmisión y Subestación</i>	Transporte de equipos y materiales	x	x	x	x	x	x	x	x
		Obra civil para la subestación equipamiento electromecánico, erección de estructuras y tendido del cableado	x	x	x	x	x	x	x	x
		Generación y disposición de desechos sólidos		x	x	x	x	x	x	x
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	<i>Línea de Subtransmisión y subestación</i>	Mantenimiento preventivo periódico de la línea y subestación	x			x	x			
		Generación y disposición de desechos sólidos		x		x				x
CIERRE Y ABANDONO	<i>Línea de Subtransmisión y subestación</i>	Abandono y rehabilitación	x	x	x	x	x	x	x	x

En el presente proyecto se producen 48 interacciones de las cuales se interrelacionan 37, que implican impactos.

Valoración por Criterios Relevantes Integrados

En base a la matriz de identificación de impactos ambientales, se realizó la valoración de los efectos a partir de un índice de impacto ambiental, mediante la metodología mencionada anteriormente de Criterios Relevantes Integrados, con matrices para cada aspecto ambiental con las actividades del proyecto.

Leyenda:

IN: intensidad

EX: extensión

DU: duración

MAG: Magnitud

RE: Reversibilidad

RI: Riesgo

VIA: Índice de Impacto Ambiental

9.2.1 Matriz de componente físico

TABLA 168. Matriz de componente Ruido

ACTIVIDAD	ACCIONES	Niveles de Ruido									
		C	C	IN	EX	DU	MAG	RE	RI	VIA	SIG
CONSTRUCCIÓN	Transporte de equipos y materiales	-	-1	1	1	2	-1,2	1	1	1	bajo
	Obra civil para la subestación equipamiento electromecánico, erección de estructuras y tendido del cableado	-	-2	1	1	2	-2,4	1	2	2	bajo
	Generación y disposición de desechos sólidos	-	-1	1	1	1	-1,0	1	1	1	bajo
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Mantenimiento preventivo periódico de la línea y subestación	-	-1	2	1	1	-1,4	1	1	1	bajo
	Generación y disposición de desechos sólidos	-	-1	1	1	1	-1,0	1	1	1	bajo
CIERRE Y ABANDONO	Desmontaje de obras civiles, postes, estructuras, conductores, cables y equipos	-	-2	2	1	2	-3	2	2	3	bajo

TABLA 169. Matriz de componente Suelo

ACTIVIDAD	ACCIONES	Calidad de Suelo									
		C	C	IN	EX	DU	MAG	RE	RI	VIA	SIG
CONSTRUCCIÓN	Transporte de equipos y materiales	-	-1	1	2	2	-1,6	1	1	1	bajo
	Obra civil para la subestación equipamiento electromecánico, erección de estructuras y tendido del cableado	-	-2	2	1	1	-2,8	1	2	2	bajo
	Generación y disposición de desechos sólidos	-	-1	2	2	1	-1,8	1	1	1	bajo
	Mantenimiento de accesorios, conductores, aisladores	-	-1	1	1	1	-1,0	1	1	1	bajo

ACTIVIDAD	ACCIONES	Calidad de Suelo									
		C	C	IN	EX	DU	MAG	RE	RI	VIA	SIG
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Generación y disposición de desechos sólidos	-	-1	1	1	1	-1,0	1	1	1	bajo
	CIERRE Y ABANDONO	Abandono y rehabilitación	+	1	2	1	2	2	2	2	2

TABLA 170. Matriz de componente Paisaje

ACTIVIDAD	ACCIONES	Modificación del paisaje existente									
		C	C	IN	EX	DU	MAG	RE	RI	VIA	SIG
CONSTRUCCIÓN	Transporte de equipos y materiales	-	-1	1	1	1	-1,0	1	1	1	bajo
	Obra civil para la subestación equipamiento electromecánico, erección de estructuras y tendido del cableado	-	-2	2	2	2	-4,0	2	2	3	medio
	Generación y disposición de desechos sólidos	-	-1	1	1	1	-1,0	1	1	1	bajo
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Mantenimiento preventivo periódico de la línea y subestación	-	-1	1	1	1	-1,0	1	1	1	bajo
	Generación y disposición de desechos sólidos	-	-1	1	1	1	-1,0	1	1	1	bajo
CIERRE Y ABANDONO	Abandono y rehabilitación	+	1	2	2	1	2	1	1	1	bajo

9.2.2 Matriz componente biótico

TABLA 171. Matriz de componente Flora

ACTIVIDAD	ACCIONES	Flora									
		C	C	IN	EX	DU	MAG	RE	RI	VIA	SIG
CONSTRUCCIÓN	Transporte de equipos y materiales	-	-3	2	2	2	-6,0	3	2	4	medio
	Obra civil para la subestación equipamiento electromecánico, erección de estructuras y tendido del cableado	-	-3	2	2	2	-6,0	3	2	4	medio
	Generación y disposición de desechos sólidos	-	-1	1	1	1	-1,0	1	1	1	bajo
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Mantenimiento preventivo periódico de la línea y subestación	-	-1	1	1	1	-1,0	1	1	1	bajo
	Generación y disposición de desechos sólidos	-	-1	1	1	1	-1,0	1	1	1	bajo
CIERRE Y ABANDONO	Abandono y rehabilitación	+	2	1	1	1	4	2	2	3	medio

TABLA 172. Matriz de componente Fauna

ACTIVIDAD	ACCIONES	Fauna									
		C	C	IN	EX	DU	MAG	RE	RI	VIA	SIG
CONSTRUCCIÓN	Transporte de equipos y materiales	-	-2	2	2	2	-4,0	2	2	3	medio
	Obra civil para la subestación equipamiento electromecánico, erección de	-	-2	2	2	2	-4,0	1	2	3	bajo

ACTIVIDAD	ACCIONES	Fauna									
		C	C	IN	EX	DU	MAG	RE	RI	VIA	SIG
	estructuras y tendido del cableado										
	Generación y disposición de desechos sólidos	-	-1	1	1	1	-1,0	1	2	1	bajo
	Mantenimiento preventivo periódico de la línea y subestación	-	-1	1	1	1	-1,0	1	1	1	bajo
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Generación y disposición de desechos sólidos	-	-1	1	1	1	-1,0	1	1	1	bajo
	Abandono y rehabilitación	+	1	1	1	1	1	1	1	1	bajo

9.2.3 Matriz componente social

TABLA 173. Matriz de componente Salud y Seguridad

ACTIVIDAD	ACCIONES	Salud y Seguridad									
		C	C	IN	EX	DU	MAG	RE	RI	VIA	SIG
CONSTRUCCIÓN	Transporte de equipos y materiales	-	-2	3	1	1	-3,6	1	2	2	bajo
	Obra civil para la subestación equipamiento electromecánico, erección de estructuras y tendido del cableado	-	-2	3	1	1	-3,6	1	2	2	bajo
	Generación y disposición de desechos sólidos	-	-1	1	1	1	-1,0	1	1	1	bajo
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Mantenimiento preventivo periódico de la línea y subestación	-	-2	2	1	1	-2,8	2	2	2	bajo
	Generación y disposición de desechos sólidos	-	-1	1	1	1	-1,0	1	1	1	bajo
CIERRE Y ABANDONO	Abandono y rehabilitación	-	-2	2	2	1	-4	1	2	2	bajo

TABLA 174. Matriz de componente Empleo

ACTIVIDAD	ACCIONES	Empleo									
		C	C	IN	EX	DU	MAG	RE	RI	VIA	SIG
CONSTRUCCIÓN	Transporte de equipos y materiales	+	1	1	4	2	2,4	2	2	2	bajo
	Obra civil para la subestación, equipamiento electromecánico, erección de estructuras y tendido del cableado	-	-1	1	1	1	-1,0	1	1	1	bajo
	Generación y disposición de desechos sólidos	+	1	1	4	1	2,2	1	1	2	bajo
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Mantenimiento preventivo periódico de la línea y subestación	-	-1	1	1	1	-1,0	1	1	1	bajo
	Generación y disposición de desechos sólidos	-	-1	1	1	1	-1,0	1	1	1	bajo
CIERRE Y ABANDONO	Abandono y rehabilitación	+	2	2	4	1	5	1	1	3	bajo

TABLA 175. Matriz de componente Calidad de Vida

ACTIVIDAD	ACCIONES	Calidad de Vida									
		C	C	IN	EX	DU	MAG	RE	RI	VIA	SIG
CONSTRUCCIÓN	Transporte de equipos y materiales	-	1	1	1	1	1,0	1	1	1	bajo
	Obra civil para la subestación equipamiento electromecánico, erección de estructuras y tendido del cableado	-	-1	1	1	1	-1,0	1	1	1	bajo
	Generación y disposición de desechos sólidos	-	1	1	1	1	1,0	1	1	1	bajo
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Mantenimiento preventivo periódico de la línea y subestación	-	-1	1	1	1	-1,0	1	1	1	bajo
	Generación y disposición de desechos sólidos	-	-1	1	1	1	-1,0	1	1	1	bajo
CIERRE Y ABANDONO	Abandono y rehabilitación	+	2	2	3	1	4	1	1	2	bajo

TABLA 176. Matriz de evaluación de impactos

		FACTORES AMBIENTALES								EVALUACIÓN		
		Nivel de Ruido	Calidad de Suelo	Flora	Fauna	Salud y Seguridad	Empleo	Calidad de vida	Paisaje	Sumatoria	No. Impactos Positivos	No. Impactos Negativos
ACTIVIDAD	ACCIONES	VIA	VIA	VIA	VIA	VIA	VIA	VIA	VIA			
Construcción	Transporte de equipos y materiales	-1,12	-1,33	-12,58	-6,06	-4,95	2,23	1,00	-1,00	-23,81	2,00	6,00
	Obra civil para la subestación, equipamiento electromecánico, erección de estructuras y tendido del cableado	-3,88	-4,26	-12,58	-5,28	-4,95	-1,00	-1,00	-6,06	-39,02	0,00	8,00
Operación y Mantenimiento	Generación y disposición de desechos sólidos	-1,00	-1,42	-1,00	-1,15	-1,00	1,60	1,00	-1,00	-3,97	2,00	6,00
	Mantenimiento preventivo periódico de la línea y subestación	-1,22	-1,00	-1,00	-1,00	-4,89	-1,00	-1,00	-1,00	-12,12	0,00	8,00
Cierre y Abandono	Generación y disposición de desechos sólidos	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-8,00	0,00	8,00
	Abandono y rehabilitación	-5,30	1,75	6,06	1,00	-4,95	5,38	4,87	1,42	10,22	6,00	2,00
Sumatoria		-13,53	-7,26	-22,09	-13,49	-21,76	6,21	3,87	-8,64	-56,57	4,00	36,00
Número de impactos positivos		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	2,00	0,00	4,00	-76,69	
Número de impactos negativos		5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	3,00	3,00	5,00	36,00		

9.2.4 Jerarquización de Impactos

Luego de obtenida la matriz de identificación de impactos se procede con la evaluación de los impactos, con los resultados obtenidos en esta fase poder jerarquizar, tanto los impactos como las actividades o acciones generadoras de impactos en orden de magnitud e importancia; llegando a determinar los potenciales impactos y en base a ello elaborar el Plan de Manejo Ambiental.

TABLA 177. Jerarquización de actividades generadoras de impactos

IMPACTOS NEGATIVOS	
Obra civil para la subestación, equipamiento electromecánico, erección de estructuras y tendido del cableado	-39,02
Transporte de equipos y materiales	-23,81
Mantenimiento preventivo periódico de la línea y subestación	-12,12
Generación y disposición de desechos	-3,97

TABLA 178. Jerarquización de componentes ambientales impactadas

IMPACTOS POSITIVOS	
Empleo	17,47
Calidad de vida	16,05
IMPACTOS NEGATIVOS	
Flora	-22,09
Fauna	-13,49
Ruido	-13,53
Paisaje	-8,64

De acuerdo a las tablas mencionadas anteriormente, las cuales son el resultado de la fase de evaluación de impactos, se observa que los componentes ambientales que serían más afectados negativamente son: la flora y la fauna, incremento de ruido y el paisaje.

En lo que se refiere a los impactos positivos, con la ejecución del proyecto se verán beneficiados las actividades como el empleo y calidad de vida, se puede presentar el empleo temporal para la carga de materiales, adecuación y limpieza de infraestructura, a futuro el mantenimiento de la línea. La calidad de vida está proyectada por el mejoramiento del servicio eléctrico para la zona y demás poblados aledañas.

Las actividades generadoras de impactos negativos en mayor magnitud en la fase constructiva corresponden a riesgos de trabajo y a la población por la mayor circulación de vehículos y

manejo de equipos pesados, excavación, relleno, instalación electromecánica de equipamiento, vestido de estructuras y tendido de cable, primordialmente.

Componente Físico

Calidad del Suelo

Fase de construcción

La excavación de huecos y acciones civiles para la ubicación de la subestación, construcción de obras de protección de estructuras, material residual de la excavación de huecos podría ocasionar afectación en el uso de suelos, pues a pesar que son zonas intervenidas por actividades antrópicas, en algunos casos remplazará parte de suelo por productos de obra civil, la afectación es puntual con duración a largo plazo lo que tenga de vida útil el proyecto es carácter recuperable a largo plazo.

Fase de Operación

En la fase de operación es posible que se afecte a la calidad de los suelos en los sitios donde existe manejo de desechos sólidos, provenientes de operación y mantenimiento de la infraestructura eléctrica e instalaciones, si la disposición final no es adecuada puede llegar a afectar la calidad de los suelos. Este impacto es medio, carácter negativo, duración de corto plazo y puntual. Pero este impacto es mitigable.

Fase de Abandono y Rehabilitación

En la fase de abandono el recurso suelo puede verse impactado por la mala disposición final de los desechos, este impacto es medio de carácter negativo, duración temporal y puntual.

Ruido

Fase de Construcción

La tranquilidad de ciertos ambientes de la zona será afecta por el tránsito de vehículos mientras dure la etapa de construcción siendo impacto de carácter puntual con una duración de corto plazo.

El incremento de ruido es un impacto de severidad moderada, por las actividades de excavación de los huecos para la cimentación de bases y estructuras, acopio de materiales de construcción, por la movilización de maquinaria para el transporte de materiales e insumos, este impacto es de carácter negativo, duración temporal y puntual, es mitigable.

En la fase de construcción se puede incrementar el ruido existente producto del tránsito vehicular de la ciudad y por el ingreso de vehículos livianos de la empresa con su personal y el camión grúa que se usa para el transporte de equipos y materiales, estos ruidos pueden afectar a los trabajadores como al público en general dependiendo del tiempo de exposición y valores de ruido. La generación de ruido por las actividades de construcción se califica como un impacto de severidad moderada, este impacto es de carácter negativo, duración temporal y puntual, es mitigable.

Fase de Operación

La actividad se desarrollará en una zona intervenida y se ha determinado como un impacto de severidad baja, en el caso de la subestación el impacto también es bajo, ya que se ubica junto a la vía pavimentada y por coexistencia y la generación de ruido cierto debido al tránsito vehicular propio de las vías; en el tema de campo electromagnético que transmite la línea de subtransmisión, este impacto es de carácter negativo permanente, local.

Fase de Abandono y Rehabilitación

En ésta fase los posibles impactos son moderados por la generación de ruido de las máquinas para el desmontaje de instalaciones eléctricas y adecuación de áreas afectadas, este impacto es de carácter negativo, temporal y puntual.

Componente Biótico

Flora

Fase de Construcción

La línea pasa por una zona rural con ausencia de cobertura natural en buen estado de conservación, únicamente se mantienen cultivos mixtos o parches de plantaciones fragmentados, existen ciertos espacios con árboles a manera de cercas vivas, esparcidos y zonas arbustivas o matorrales en crecimiento, de acuerdo a la matriz es un impacto bajo, de carácter negativo, de duración permanente, puntual e irreversible.

Fase de Operación

En la fase de operación no habrá desbroce de cobertura vegetal, porque no existen zonas de cobertura vegetal, siendo una zona muy intervenida.

Fase de Cierre y Abandono

Las actividades de abandono no afectan a la flora, sin embargo, es importante implementar un plan de rehabilitación de áreas afectadas para dejar el sitio reforestado con especies nativas en la medida de lo posible.

Fauna

Fase de Construcción

La fauna silvestre predominante es la avifauna, sufre impactos de baja magnitud para esta fase del proyecto, las escasas especies avifaunísticas podrían huir hacia otros sitios debido a la presencia de personal, así como por el ruido. La duración del impacto es temporal y la afectación es puntual.

Fase de Operación

En la fase de operación de la L/ST las especies silvestres no se verán afectadas.

Fase de Cierre y Abandono

Esta fase no afectará la fauna terrestre.

Componente Socioeconómico y Cultural

El posible componente afectado es de carácter social, pues las obras civiles si no son llevadas o manejadas adecuadamente pueden ser de alto riesgo, afectara la salud y seguridad de los habitantes propietarios y trabajadores, con daños irreversibles.

Los posibles impactos son bajos debido a que pasa por áreas agrícolas, ganaderas. Este impacto es bajo, local y mitigable.

La ejecución del proyecto traerá impactos positivos para la fase de construcción, con empleo en mano de obra no calificada, la extensión es local con una duración de corto plazo, además la calidad de vida mejora a nivel comercial, y en servicio eléctrico a nivel regional a largo plazo.

La modificación del paisaje existente es un impacto medio, de carácter negativo que se dará principalmente durante la etapa de construcción y operación, de duración permanente y de extensión local.

La actividad de construcción, operación y mantenimiento de la L/ST, es por si una actividad de alto riesgo en lo referente a accidentes laborales, es por tanto indispensable un adecuado control, supervisión y uso del equipo de protección personal EPP y elaborar procedimientos necesarios para minimizar cualquier eventualidad.

La construcción, operación y mantenimiento de la L/ST incrementará el comercio local y consumo de alimentos y otros, es un impacto positivo, de duración temporal y permanente de extensión puntual, local y regional.

9.2.5 Conclusión

Las actividades de construcción, operación y abandono del proyecto provocarán impactos bajos al componente físico y socioeconómico, ya que el proyecto se desarrollará en una zona rural, el componente biótico no se verá afectado debido a que las especies realizan de los sitios de intervención y luego vuelven a ocupar dichos sitios cuando las condiciones se reincorporen. La etapa de construcción es la que registra mayores impactos y la obra civil es la que tiene mayor riesgo hacia la seguridad de los trabajadores.

7 DETERMINACIÓN DE ÁREAS DE INFLUENCIA Y SENSIBLES

Para definir el área de influencia directa e indirecta se ha considera los criterios determinados por el EX CONELEC quien expide las distancias de seguridad para líneas a 69 kV las cuales se enmarcan dentro de los 8 m desde el conductor a la edificación más cercana en sentido horizontal, y desde el punto de vista ambiental, técnico y económico, se consideraron los siguientes aspectos fundamentales:

- Cruza por zona intervenida, pastizales y cultivos, sin afectar áreas de importancia para la ecología o conservación.
- Evita tener muchos ángulos, se trata de que los tramos no tengan alineaciones de mayor longitud, a fin de reducir los costos de construcción.
- Se utiliza la zona asegurada en el perímetro de la ciudad, evitando afectar a otros espacios.
- Se evidencia menor incidencia de cruces de avenidas y calles secundarias.
- Mayor resistividad del terreno para la implementación de las bases de los postes.
- El trazado presenta menor afectación al paisaje al utilizar una ruta en la zona rural sin líneas existentes.
- El trazado está utilizando pasajes prácticos, usando las vías secundarias existentes, lo que facilita llegar a los sitios para realizar mantenimiento de las estructuras y línea.
- Evita que la línea atravesase sobre construcciones, viviendas, obras civiles y de alguna obra programa a futuro.
- Los puntos de implantación de las estructuras son en sitios de geología estable, no sujeta a inundaciones.

7.1 Área de influencia directa (AID)

7.1.1 Componente abiótico

7.1.1.1 Calidad Aire

El proyecto no contempla fuentes fijas significativas en ninguna de sus fases por ello no aplica la determinación de área de influencia por fuentes fijas de contaminación.

7.1.1.2 Hidrología y Calidad de Agua

Ningún curso de agua tiene incidencia o interviene el proyecto, ya que este tipo de obras utilizan las cuchillas de los sistemas y formaciones de montaña para colocar las estructuras.

7.1.1.3 Ruido Ambiente

El proyecto no contempla uso de equipos que ocasionen ruido, no existe fuente fija de ruido. Únicamente y por corto tiempo se tendría la incidencia pasajera de fuentes móviles por la presencia de vehículos. Se elaboró un mapa de ruido por simulación de ruido, mediante la técnica de digitalización de ruido con el uso de un sonómetro. En el caso de la subestación la fuente de ruido importante sería la maquinaria para nivelación del terreno, en estos casos se conoce que generan entre 60 y 80 dB, considerando un promedio se maneja los 70 dB, según las mediciones de ruido se conoce que cada 10 m disminuye un decibel, con lo que se tendría

como área de influencia directa, los 50 m fuera de la fuente de ruido, que siempre va a estar en el perímetro de la subestación, siendo importante indicar que no existen receptores de ruido o asentamientos humanos en los alrededores de la subestación.

7.1.1.4 Suelo

Se considera como área de influencia directa aquella área física ocupada por la línea para la implantación de estructuras y subestación. Tomando en atención el certificado de intersección y los resultados dados por el sistema único de información ambiental del ministerio del ambiente y agua, se obtienen un valor de 40,5 ha. Considerando que la línea y subestación se desarrolla en una zona intervenida, con equipamiento de servicio social, comercial y públicos donde predominan las actividades antropogénicas y por el tema de seguridad se observa como área de influencia a 8 m a cada lado del eje de la línea, y sobre el perímetro de la subestación, ya que en esa distancia pueden existir afectaciones al componente físico por las instalaciones electromecánicas y obra civil.

7.1.2 Componente Biótico

7.1.2.1 Flora y Fauna

Debido a que el área se desarrolla en una zona intervenida, se considera a los ambientes aledaños al eje de la línea, enmarcados dentro de los 8 m a cada lado de la línea y del perímetro de la subestación, donde se puede presentar corte de ciertos cultivos, ciertos árboles, pastos y por ende afectación a la flora y los desplazamientos que la fauna realiza en esos sitios, en especial las aves la cuales abandonarán esos sitios hasta que las condiciones permitan regresar y ocupar nuevamente esos ambientes.

7.1.3 Componente Social

En la siguiente tabla; Identificación del área de influencia social, o *tabla de propietarios*, se presenta los actores identificados en el área de influencia social que resulta de la relación directa del proyecto con los propietarios de los predios por donde pasa la línea.

TABLA 146. Identificación del área de influencia social

No.	Ubicación político administrativa, Provincia, Cantón, Parroquia			Comunidad	Nombre del Propietario	Tipo de Escritura	Coordenada X	Coordenada Y
	Bolívar	Echeandía	Echeandía					
1	Bolívar	Echeandía	Echeandía	Arroz Uco	Edgar Velasco	Individual	692666	9841796
2	Bolívar	Echeandía	Echeandía	Arroz Uco	Herederos Santa María	Herencia	692587	9842196
3	Bolívar	Echeandía	Echeandía	Arroz Uco	Segundo Chileno	Individual	692550	9841886
4	Bolívar	Echeandía	Echeandía	Soloma	Efraín Chileno	Individual	692565	9841986
5	Bolívar	Echeandía	Echeandía	Soloma	José Manuel Cunchi	Individual	692706	9842082
6	Bolívar	Echeandía	Echeandía	Soloma	Teresa Chida	Individual	692731	9842220
7	Bolívar	Echeandía	Echeandía	Soloma	Gloria Chida	Individual	692750	9842360
8	Bolívar	Echeandía	Echeandía	Soloma	Ángel Chida	Individual	692774	9842514
9	Bolívar	Echeandía	Echeandía	Oronguillo	Enrique Alegría	Individual	692755	9842680
10	Bolívar	Echeandía	Echeandía	Oronguillo	Ángel Manobanda	Individual	692827	9842887
11	Bolívar	Echeandía	Echeandía	Oronguillo	Eliza Alarcón	Individual	692704	9842891
12	Bolívar	Echeandía	Echeandía	San Francisco de Oróneo	Hacienda Santa Rosa	Individual	692591	9843206
13	Bolívar	Echeandía	Echeandía	El Tesoro	Ángel Guano	Individual	692403	9843448
14	Bolívar	Echeandía	Echeandía	El Tesoro	Andrea Gualle	Individual	692449	9843571
15	Bolívar	Echeandía	Echeandía	El Tesoro	Vicente Gualle	Individual	692375	9843700
16	Bolívar	Echeandía	Echeandía	El Tesoro	Héctor Alegría	Individual	692267	9843890
17	Bolívar	Echeandía	Echeandía	El Tesoro	Mesías Estrada	Individual	692045	9844274
18	Bolívar	Echeandía	Echeandía	El Tesoro	Oswaldo Estrada	Individual	691821	9844691

No.	Ubicación político administrativa, Provincia, Cantón, Parroquia			Comunidad	Nombre del Propietario	Tipo de Escritura	Coordenada X	Coordenada Y
	Bolívar	Echeandía	Echeandía					
19	Bolívar	Echeandía	Echeandía	El Tesoro	Héctor Alegría	Individual	691677	9845006
20	Bolívar	Echeandía	Echeandía	El Tesoro	Gladys Alegría	Individual	691554	9844951
21	Bolívar	Echeandía	Echeandía	El Tesoro	Pedro Ayala	Individual	691520	9845334
22	Bolívar	Echeandía	Echeandía	El Tesoro	Mesías Estrada	Individual	691366	9845247
23	Bolívar	Echeandía	Echeandía	La Vaquera	Segundo Miranda	Individual	691182	9845609
24	Bolívar	Echeandía	Echeandía	La Vaquera	Napo Borja	Individual	690930	9845810
25	Bolívar	Echeandía	Echeandía	La Vaquera	Manuel Sisalema	Individual	690756	9845899
26	Bolívar	Echeandía	Echeandía	La Vaquera	Freddy Barragán Borja	Individual	690600	9845965
27	Bolívar	Echeandía	Echeandía	La Vaquera	Luz Gualpa	Individual	690494	9846066
28	Los Ríos	Ventanas	Chacarita	La Vaquera	Néstor Ulloa	Individual	690390	9846187
29	Los Ríos	Ventanas	Chacarita	La Vaquera	Mercedes Ulloa	Compra venta	690280	9846297
30	Los Ríos	Ventanas	Chacarita	La Vaquera	María Borja	Individual	690180	9846413
31	Los Ríos	Ventanas	Chacarita	La Vaquera	Guido Borja	Individual	690060	9846549
32	Los Ríos	Ventanas	Chacarita	La Vaquera	Alicia Vega	Individual	689954	9846706
33	Los Ríos	Ventanas	Chacarita	El Recuerdo	Jorge Salazar	Individual	689863	9846845
34	Los Ríos	Ventanas	Chacarita	El Recuerdo	Fausto Erazo	Individual	689736	9847051
35	Los Ríos	Ventanas	Chacarita	El Recuerdo	Telmo Erazo	Individual	689689	9847214
36	Los Ríos	Ventanas	Chacarita	El Recuerdo	Juan Lumbi	Individual	689560	9847374
37	Los Ríos	Ventanas	Chacarita	El Recuerdo	Felipe Moreira	Individual	689423	9847501

No.	Ubicación político administrativa, Provincia, Cantón, Parroquia			Comunidad	Nombre del Propietario	Tipo de Escritura	Coordenada X	Coordenada Y
	Los Ríos	Ventanas	Chacarita					
38	Los Ríos	Ventanas	Chacarita	El Recuerdo	Luis Paz	Individual	689332	9847662
39	Los Ríos	Ventanas	Chacarita	El Recuerdo	Nancy Benavides	Individual	689200	9847897
40	Los Ríos	Ventanas	Chacarita	El Recuerdo	Berlín Benavides	Individual	688982	9848103
41	Los Ríos	Ventanas	Chacarita	El Recuerdo	Marco Lema	Individual	688991	9848312
42	Los Ríos	Ventanas	Chacarita	El Recuerdo	Eduardo Carvajal	Individual	689004	9848517
43	Los Ríos	Ventanas	Chacarita	El Recuerdo	Marco Lema	Individual	688991	9848706
44	Los Ríos	Ventanas	Chacarita	El Recuerdo	Euclides Benavides	Posesión Efectiva	688957	9848939
45	Los Ríos	Ventanas	Chacarita	El Recuerdo	Aurelio Miranda	Individual	688936	9849186
46	Los Ríos	Ventanas	Chacarita	El Recuerdo	Genny Moreira	Individual	688982	9849385
47	Los Ríos	Ventanas	Chacarita	El Recuerdo	Manuel Reyes Portilla	Individual	689008	9849580
48	Los Ríos	Ventanas	Chacarita	Pasaje B	Narciso Andrade	Individual	688999	9849881
49	Los Ríos	Ventanas	Chacarita	Pasaje B	Selena Estrada	Individual	689217	9850132
50	Los Ríos	Ventanas	Chacarita	Pasaje B	Enrique Estrada	Individual	689029	9850230
51	Los Ríos	Ventanas	Zapotal	Pasaje A	Alfredo Castillo	Individual	689222	9850420
52	Los Ríos	Ventanas	Zapotal	Pasaje A	José Delgado	Individual	689207	9850575
53	Los Ríos	Ventanas	Zapotal	Pasaje A	Manuel Castillo	Individual	689200	9850782
54	Los Ríos	Ventanas	Zapotal	Pasaje A	Loredan Moreira	Individual	689177	9850979
55	Los Ríos	Ventanas	Zapotal	Pasaje A	Amarilis Moreira	Individual	689147	9851153
56	Los Ríos	Ventanas	Zapotal	Pasaje A	María Flor Cusco	Individual	689111	9851299

No.	Ubicación político administrativa, Provincia, Cantón, Parroquia			Comunidad	Nombre del Propietario	Tipo de Escritura	Coordenada X	Coordenada Y
	Los Ríos	Ventanas	Zapotal					
57	Los Ríos	Ventanas	Zapotal	Pasaje A	Pablo Cordovéz	Individual	689044	9851415
58	Los Ríos	Ventanas	Zapotal	Pasaje A	Rodolfo Palacios	Individual	689101	9851415
59	Los Ríos	Ventanas	Zapotal	Pasaje A	Raúl Cordovéz	Individual	689006	9851597
60	Los Ríos	Ventanas	Zapotal	Pasaje A	Grima Castillo	Individual	688974	9851764
61	Los Ríos	Ventanas	Zapotal	Pasaje A	Ángel Borja	Individual	688944	9851930
62	Los Ríos	Ventanas	Zapotal	Pasaje A	Simón Coles	Individual	688881	9852164
63	Los Ríos	Ventanas	Zapotal	Pasaje A	Nelson Núñez	Individual	688951	9852169
64	Los Ríos	Ventanas	Zapotal	Pasaje A	Antonio Tiamba	Individual	688849	9852603
65	Los Ríos	Ventanas	Zapotal	Pasaje A	Segundo Tiamba	Individual	688762	9853013
66	Bolívar	Las Naves	Las Naves	La Unión	Ángel Manobanda	Individual	688709	9853288
67	Bolívar	Las Naves	Las Naves	La Unión	Marcos Segura	Individual	688678	9853470
68	Bolívar	Las Naves	Las Naves	La Unión	Judith Segura	Individual	688646	9853667
69	Bolívar	Las Naves	Las Naves	La Unión	Edgar Chacha	Individual	688639	9853856
70	Bolívar	Las Naves	Las Naves	La Unión	Antonio Bayes	Individual	688635	9854031
71	Bolívar	Las Naves	Las Naves	La Unión	Clemente Hugo Aguila	Individual	688568	9854203
72	Bolívar	Las Naves	Las Naves	La Unión	Julio Sánchez	Herencia	688553	9854336
73	Bolívar	Las Naves	Las Naves	La Unión	Humberto Vásconez	Individual	688538	9854470
74	Bolívar	Las Naves	Las Naves	La Unión	Néstor Vásconez	Individual	688510	9854603
75	Bolívar	Las Naves	Las Naves	La Unión	William Figueroa	Individual	688483	9854736

No.	Ubicación político administrativa, Provincia, Cantón, Parroquia			Comunidad	Nombre del Propietario	Tipo de Escritura	Coordenada X	Coordenada Y
	Bolívar	Las Naves	Las Naves					
76	Bolívar	Las Naves	Las Naves	La Unión	Jefferson Echeverría	Individual	688466	9854870
77	Bolívar	Las Naves	Las Naves	La Unión	José Cela	Individual	688453	9854986
78	Bolívar	Las Naves	Las Naves	La Unión	Irma Gaibor	Individual	688447	9855111
79	Bolívar	Las Naves	Las Naves	La Unión	Duval Gaibor	Herencia	688436	9855268
80	Bolívar	Las Naves	Las Naves	La Unión	Nelson Gustavo Peñaloza	Individual	688418	9855408
81	Bolívar	Las Naves	Las Naves	Cabecera Cantonal Las Naves	Amable García	Individual	688420	9855590
82	Bolívar	Las Naves	Las Naves	Cabecera Cantonal Las Naves	Homes García	Individual	688383	9855709
83	Bolívar	Las Naves	Las Naves	Cabecera Cantonal Las Naves	Herederos Aldás	Individual	688373	9855834
84	Bolívar	Las Naves	Las Naves	Cabecera Cantonal Las Naves	Herederos Jiménez Armijos	Individual	688362	9855974
85	Bolívar	Las Naves	Las Naves	Cabecera Cantonal Las Naves	Telmo Solano	Individual	688346	9856101
86	Bolívar	Las Naves	Las Naves	Cabecera Cantonal Las Naves	Hugo Solano	Individual	688291	9856257
87	Bolívar	Las Naves	Las Naves	Cabecera Cantonal Las Naves	Sr. Espín	Individual	688280	9856429
88	Bolívar	Las Naves	Las Naves	Cabecera Cantonal Las Naves	Leonardo García	Herencia	688293	9856596
89	Bolívar	Las Naves	Las Naves	Cabecera Cantonal Las Naves	Yolanda Peña	Individual	688285	9856778
90	Bolívar	Las Naves	Las Naves	Cabecera Cantonal Las Naves	Sr. Trujillo Camacho	Individual	688275	9857056
91	Bolívar	Las Naves	Las Naves	Cabecera Cantonal Las Naves	José Escobar	Individual	688243	9857236
92	Bolívar	Las Naves	Las Naves	Cabecera Cantonal Las Naves	Herederos Montoya	Individual	688246	9857403

No.	Ubicación político administrativa, Provincia, Cantón, Parroquia			Comunidad	Nombre del Propietario	Tipo de Escritura	Coordenada X	Coordenada Y
	Bolívar	Las Naves	Las Naves					
93	Bolívar	Las Naves	Las Naves	Cabecera Cantonal Las Naves	Hugo Bosquez	Individual	688209	9857567
94	Bolívar	Las Naves	Las Naves	Cabecera Cantonal Las Naves	José Ramos	Individual	688169	9857755
95	Bolívar	Las Naves	Las Naves	Cabecera Cantonal Las Naves	Alex Burgos	Individual	688156	9857921
96	Bolívar	Las Naves	Las Naves	Cabecera Cantonal Las Naves	Reinaldo Ramírez	Individual	688137	9858112
97	Bolívar	Las Naves	Las Naves	Cabecera Cantonal Las Naves	Galo Tarqui	Individual	688098	9858360
98	Bolívar	Las Naves	Las Naves	Cabecera Cantonal Las Naves	José Antonio Quintana	Individual	688106	9858575
99	Bolívar	Las Naves	Las Naves	Cabecera Cantonal Las Naves	Abel Sánchez	Individual	688111	9858699
100	Bolívar	Las Naves	Las Naves	Cabecera Cantonal Las Naves	Sonia Aguila	Individual	688219	9858731
101	Bolívar	Las Naves	Las Naves	Cabecera Cantonal Las Naves	Vicente Murillo	Individual	687986	9858853
102	Bolívar	Las Naves	Las Naves	Cabecera Cantonal Las Naves	Vicente Bucheín	Individual	687732	9858847
103	Bolívar	Las Naves	Las Naves	Cabecera Cantonal Las Naves	Pedro Manobanda	Individual	687367	9858554
104	Bolívar	Las Naves	Las Naves	Cabecera Cantonal Las Naves	CNEL - Bolívar	Compra venta	687124	9858146

7.2 Área de influencia indirecta

7.2.1 *Componente físico*

Se considera a los ambientes circundantes fuera del AID hasta los 20 m. debido a la presencia de vehículos y acciones de trabajo para la implantación de la infraestructura eléctrica.

7.2.2 *Componente biótico*

7.2.2.1 **Flora y Fauna**

Es necesario indicar que la afectación es mínima a la flora y fauna ya que se trata de una zona de cultivos, pastizales y plantaciones de cultivos mixtos y espacios agrícolas sin cobertura vegetal importante, las especies de fauna corresponden a aquellas que se ha adaptado a las acciones antropogénicas y cambios en el ambiente, el ruido ocasionado por el ingreso de vehículos a los sitios de trabajo puede ocasionar desplazamientos temporales de las especies en especial de aves que son las únicas que por su capacidad de vuelo pueden desenvolverse en todos los ecosistemas, sin embargo, una vez que se elimine el ruido en el ambiente regresan a los sitios que ocupaban, el ruido ocasionado es atenuado por la presencia de cultivos y vegetación arbustiva y herbácea y se ha observado en el campo que hay desplazamiento de especies hasta los 30, 50 o 100 m desde el origen del ruido (experiencia de trabajo de campo en fase de construcción), esa distancia depende de muchos factores: condiciones climáticas, tipo de maquinaria usada, estado de la maquinaria, niveles de ruido, tipo de cobertura vegetal adyacente, etc., en el caso de especies también se depende de muchos factores: etología, época de reproducción, época de fructificación, disposición de agua, época estacional, fuentes de alimentos, etapas de desarrollo, etc., en el ejemplo de un camión pequeño 86dB, en los ambientes intervenidos en donde se identifican a especies de baja sensibilidad el ruido es escuchado hasta los 50 m y por ende hay desplazamientos de especies silvestres a esa distancia y se considera hasta esa distancia el área de influencia indirecta, en el caso de vehículos livianos los decibeles se encuentran entre los 55 y 75 dB, en estos casos el ruido puede escucharse hasta los 30 o 40 m.

TABLA 147. Distancias establecidas por estudios de efectos de borde

Componente biótico	Distancia	Referencia
Aves (Ruido)	30, 40, 50 m	Observaciones de campo consultor (fase de construcción L/ST)
Herpetofauna	50 m	Observaciones de campo consultor (fase de construcción L/ST)
Micromamíferos voladores	50 m	Observaciones de campo consultor (fase de construcción L/ST)
Micromamíferos no voladores	50 m	Observaciones de campo consultor (fase de construcción L/ST)
Entomofauna terrestre	50 m	Observaciones de campo consultor (fase de construcción L/ST)

7.2.3 Componente Social

TABLA 148. Componente social

Comunidad	Coordenada X	Coordenada Y	Tipo de Infraestructura	Nombre
La Unión	689214	9854941	Institución de Educación	EEB Héctor Guerrero Pazmiño
La Unión	689276	9854921	Capilla / Iglesia	Iglesia Católica
La Unión	689228	9854938	Cancha Deportiva	Pertenece a la EEB Héctor Guerrero Pazmiño
Arroz Uco	695153	9842062	Sede Social	Casa Comunal
Arroz Uco	695272	9842119	Institución de Educación	EEB Jorge Washington (Fuera de Funcionamiento)
Arroz Uco	695241	9842105	Capilla / Iglesia	Iglesia Católica
Arroz Uco	695272	9842119	Cancha Deportiva	Pertenece a la EEB Jorge Washington
Soloma	693270	9842378	Sede Social	Casa Comunal
Soloma	693277	9842380	Cancha Deportiva	Cancha de uso múltiple
Oronguillo	694084	9842967	Sede Social	Casa Comunal
Oronguillo	694098	9842949	Institución de Educación	EEB César Dávila Andrade
Oronguillo	694079	9842938	Cancha Deportiva	Pertenece a la EEB César Dávila Andrade
San Francisco de Orongo	692658	9844038	Sede Social	Casa Comunal
San Francisco de Orongo	692716	9844039	Institución de Educación	EEB Guaranda (Fuera de Funcionamiento)
San Francisco de Orongo	692688	9843994	Capilla / Iglesia	Iglesia Católica
San Francisco de Orongo	692680	9844027	Cancha Deportiva	Cancha de uso múltiple

Comunidad	Coordenada X	Coordenada Y	Tipo de Infraestructura	Nombre
El Tesoro	691527	9843341	Sede Social	Casa Comunal
El Tesoro	691523	9843393	Institución de Educación	EEB 14 de Abril (Fuera de Funcionamiento)
El Tesoro	691513	9843368	Capilla / Iglesia	Iglesia Católica
El Tesoro	691479	9843398	Cancha Deportiva	Cancha de fútbol
La Vaquera	690619	9846208	Institución de Educación	EEB Provincia de Tungurahua (Fuera de Funcionamiento)
La Vaquera	690625	9846216	Cancha Deportiva	Cancha de uso múltiple
El Recuerdo	689094	9848316	Institución de Educación	EEB Cultura Valdivia (Fuera de Funcionamiento)
El Recuerdo	689116	9848256	Capilla / Iglesia	Iglesia Católica
El Recuerdo	689112	9848296	Cancha Deportiva	Pertenece a la EEB Cultura Valdivia
El Pasaje B	687267	9850122	Institución de Educación	EEB Río Chimbo (Fuera de Funcionamiento)
El Pasaje B	687283	9850119	Cancha Deportiva	Cancha de uso múltiple
El Pasaje B	687253	9850111	Cancha Deportiva	Parque infantil
El Pasaje A	687338	9850387	Institución de Educación	EEB 7 de Febrero
El Pasaje A	987532	9850411	Centro de Salud	Centro de Salud Tipo A El Pasaje
El Pasaje A	687454	9850417	Cancha Deportiva	Parque central
El Pasaje A	687337	9850410	Cancha Deportiva	Cancha de uso múltiple
El Pasaje A	987281	9850424	Capilla / Iglesia	Iglesia Católica

7.3 ÁREAS DE SENSIBILIDAD

7.3.1 Sensibilidad abiótica (física)

Para establecer el grado de vulnerabilidad de los componentes en las diferentes áreas establecidas como sensibles se ha creado una tabla de valoración de las variables en categorías alta, media y baja de acuerdo a sus características y estructura. La determinación de la sensibilidad física se basa en la capacidad que tengan los medios físicos para soportar cambios originados por el desarrollo de las actividades del proyecto, sin sufrir alteraciones drásticas para que pueda mantener un nivel aceptable en su estructura y función en la siguiente tabla se puede evidencia las calificación, criterio y tipo de sensibilidad:

TABLA 149. Matriz de evaluación de sensibilidad física

Criterio	Sensibilidad		
	Baja	Media	Alta
Cobertura vegetal arbórea	No presenta una estructura y arquitectura propia de zonas prístinas. Zonas intervenidas con cultivos y pastizales	Presenta bosques maduros y secundarios en buen estado de conservación	Presenta bosque nativo en buen estado de conservación.
Afectación al relieve	Bajas alteraciones o modificaciones al relieve	Medianas modificaciones del relieve	Alteraciones y modificaciones al relieve
Erosión	Baja pérdida o desgaste de material	Mediana pérdida o desgaste de material	Alto desgaste de material
Capacidad de drenaje	Alta capacidad de absorber el agua	Media capacidad de absorber el agua de la superficie	Baja capacidad de absorber el agua de la superficie

De acuerdo a la tabla de evaluación se puede determinar que los espacios destinados para la implementación de estructuras son de sensibilidad baja, ya que se trata de zonas agrícolas y ganaderas desde hace algunas décadas. Los estudios de suelos efectuados a lo largo de las estructuras determinan que el suelo es apto para soportar la implementación de las estructuras, presentan una baja afectación al relieve y a la erosión ya que se trata de zona geológicamente estables con buena capacidad de absorber el agua superficial y pueden soportar parámetros técnicos complementarios para mantener su arquitectura, estructura y estabilidad durante todo el tiempo de vida útil del proyecto.

7.3.2 Sensibilidad biótica

Se consideran especies indicadoras aquellas que presentan diferentes grados de sensibilidad a impactos en hábitats naturales. Éstas están agrupadas en tres categorías que son: altamente sensibles, medianamente sensibles y de baja sensibilidad.

TABLA 150. Matriz de evaluación de sensibilidad biótica

Ítem	Sensibilidad biótica		
	Baja	Media	Alta
Riqueza de especies	Son aquellas especies colonizadoras que si pueden soportar cambios y alteraciones en su ambiente y que se han adaptado a las actividades antropogénicas.	Son aquellas que a pesar de que pueden encontrarse en áreas de bosque bien conservados, también son registradas en áreas poco alteradas, bordes de bosque, y que, siendo sensibles a las actividades o cambios en su ecosistema, pueden soportar un cierto grado de afectación dentro de su hábitat, como por ejemplo una tala selectiva del bosque; se mantienen en el hábitat con un cierto límite de tolerancia.	Especies altamente sensibles (A): Son aquellas que se encuentran en bosques en buen estado de conservación, que no pueden soportar alteraciones en su ambiente a causa de actividades antropogénicas, la mayoría de estas especies no pueden vivir en hábitats alterados, tienden a desaparecer migrando a otros sitios más estables.
Riqueza de especies	71,6 % Baja sensibilidad	23,3 % Mediana sensibilidad	5 % Alta sensibilidad

TABLA 151. Consideraciones para determinar áreas sensibles

Niveles	Aspectos a ser consideradas	Categorías	Estado de Sensibilidad
Especie	Especies sensibles	Alta	Alto (5%)
		Media	Medio (23,3)
		Baja	Bajo (71,6)
	Especies en categorías de amenaza-UICN	En peligro crítico	(N/A)
		En peligro	Alto (1,66 %)
		Vulnerable	(N/A)
		Casi amenazado	(N/A)
		Preocupación Menor	Bajo (98,34)
		Datos Insuficientes	(N/A)

<i>Niveles</i>	<i>Aspectos a ser consideradas</i>	<i>Categorías</i>	<i>Estado de Sensibilidad</i>
	Especies en categorías de amenaza-Libros Rojos	No Evaluado	(N/A)
		En peligro crítico	(N/A)
		En peligro	Alto (1,66 %)
		Vulnerable	(N/A)
		Casi amenazado	(N/A)
		Preocupación Menor	Bajo (98,34)
		Datos Insuficientes	(N/A)
		No Evaluado	(N/A)
	Especies en categorías de amenaza-CITES	Apéndice I	(N/A)
		Apéndice II	(N/A)
		Apéndice III	(N/A)
	Especies de importancia	Especies endémicas	Alto (1,66%)
		Especies migratorias	(N/A)
		Especies "bandera" o "paraguas"	(N/A)
	Especies Indicadoras	Especies indicadoras de buen estado de conservación	Alto (5%)
		Especies indicadoras de mal estado de conservación	Bajo (95%)
Comunidad biótica	Áreas biológicas sensibles	Refugios	(N/A)
		Nidos	(N/A)
		Saladeros	(N/A)
		Comederos	(N/A)
		Bañaderos	(N/A)
		Dormideros	(N/A)
		Leks	(N/A)
		Otros identificados	(N/A)
Ecosistema	Estado de conservación	Buen estado	Alto
		Mediano estado	Medio
		Mal estado	Bajo
	Remanentes de vegetación	Primaria (Pristina o sin alteración)	(N/A)
		Secundaria (Mediana alteración)	(N/A)
		Pastizal (Alta alteración)	Baja (99%)
		Sin vegetación	Baja (1 %)
	Fuentes hídricas	Ríos mayores	(N/A)
		Ríos menores	(N/A)
		Agua subterránea	(N/A)
Agua lluvia de uso		(N/A)	

<i>Niveles</i>	<i>Aspectos a ser consideradas</i>	<i>Categorías</i>	<i>Estado de Sensibilidad</i>
		Humano	
		Vertientes naturales	(N/A)
		Lagos y Lagunas	(N/A)
		Permanentes	(N/A)
		Estacionales	(N/A)
	Áreas protegidas	SNAP	(N/A)
		Patrimonio Forestal de Estado	(N/A)
		Bosques y Vegetación Protectora	(N/A)
		Áreas Socio Bosque	(N/A)
		Áreas de conservación y uso sustentable (ACUS)	(N/A)
		Reservas Privadas	(N/A)
	Áreas Prioritarias para la conservación	Aves	(N/A)
		Mamíferos	(N/A)
		Anfibios	(N/A)
		Reptiles	(N/A)
Peces		(N/A)	
Otros	Categorías Especiales	Humedales y sitios RAMSAR	(N/A)
		Sitios de especies migratorias	(N/A)
		Reservas de biosfera	(N/A)

De acuerdo a la línea base el mayor porcentaje de registros de fauna corresponde a especies de baja sensibilidad, y pertenecen a las familias: Ardeidae (garcetas); Icteridae (vaqueros), Cuculidae (garrapatero), Furnariidae (horneros), Tyrannidae (atrapamoscas), Thraupidae (tangaras), Emberizidae (semilleros), principalmente, siendo indicativo de que las condiciones ambientales se encuentran intervenidas. Las aves presentan adaptaciones y formas de vida bien determinadas y por ello son indicadoras de ciertas condiciones ecológicas. No se registran a especies de interés para la conservación o ecología, las especies registradas son denominadas colonizadoras con amplio rango de distribución.

En el área del proyecto, el mayor porcentaje de registros corresponde a especies de baja y mediana sensibilidad y representan aproximadamente 94,9 % del total de los registros, aquí se encuentran especies que pertenecen a las familias: Cuculida (garrapateros), Columbidae (tórtolas, palomas); Furnariidae (rastrojeros); Tyrannidae (atrapamoscas); Thraupidae (tangaras) y Emberizidae (semilleros), principalmente. La predominancia de estas especies son indicativos de que las condiciones ambientales se encuentran alteradas.

No se registran a un número considerable de especies consideradas de alta sensibilidad o de importancia para la conservación, la única especie como el gavián *Lecucoptenis occidentales*, realiza vuelos y desplazamientos por la zona ya que no habita en zonas intervenidas, su presencia se deba a que usa los espacios abierto en busca de presas las condiciones ambientales no permiten mantener a dichas especies en la zona.

Especies Endémicas

En cuanto al endemismo, el número de especies de aves distribuidas únicamente en el Ecuador es relativamente bajo. Ridgely y Greenfield (2001) registraron la existencia de 14 especies endémicas del Ecuador continental, mientras que Canaday (2000) reportó la presencia de 38 especies endémicas del archipiélago de Galápagos. Sin embargo, Ridgely, et al. (1998) identificaron 197 especies de aves que están distribuidas exclusivamente en Colombia, Ecuador y Perú, a las que denominaron “endémicas compartidas”. Es importante anotar que la región tumbesina, localizada en el sur occidente del Ecuador y en el noroccidente de Perú, es particularmente prioritaria puesto que contiene 55 especies con rangos de distribución menores a 50.000 km² (Best y Kessler, 1995). Granizo, et al. (2002).

Relativamente pocas aves son verdaderamente endémicas para Ecuador, en parte debido a su reducido tamaño, así como a su posición geográfica con relación a los países vecinos. Por esta razón, se ha incluido dentro de la definición de endémica a cualquier especie que tiene rango restringido compartido sólo con los países vecinos: Colombia y Perú (Ridgely, et al., 1998).

Se registró únicamente a *Leucopternis occidentalis*, pero no se descarta la posibilidad de otros registros en futuros muestreos.

Especies Migratorias

En el presente estudio no se registró a especies dentro de esta categoría, únicamente algunas especies realizan movimientos altitudinales por las fincas siendo rutas establecidas en busca de sus fuentes de alimento.

Estado de Conservación

En el caso de la avifauna del Ecuador se conoce el estatus de la mayoría de especies cuyas poblaciones se encuentran declinando y en ciertos casos ya están extintas. Las causas se pueden atribuir a la pérdida de la cobertura vegetal por actividades antropogénicas.

En el Ecuador existen 250 especies que se encuentran bajo algún riesgo para su supervivencia (Granizo, et al. 2002).

De acuerdo a la “Lista de Aves en Peligro de Extinción en el Ecuador” (Granizo, et al. 2002), en el área de estudio se registraron a *Leucopternis occidentalis*, en la categoría de peligro debido a que sus hábitats están siendo eliminados.

7.3.3 *Sensibilidad social*

El Área de Influencia Social Indirecta es el espacio socio-institucional que resulta de la relación del proyecto, obra o actividad con las células o unidades político-territoriales donde se desarrolla línea de subtransmisión, involucra la ubicación político administrativa en el cual se desarrollará el proyecto, ya que de alguna forma u otra podría verse afectada indirectamente de manera positiva o negativa por el desarrollo de sus actividades.

La población es indiferente a la construcción de la línea y subestación y la percepción de problemas sociales se encuentra enfocado a niños, mujeres, hombres adultos y ancianos. Entre los principales problemas encontrados en los niños se encuentran la desnutrición, falta de acceso a la investigación y falta de infraestructura educativa y de salud; los principales problemas encontrados para las mujeres y hombres son la falta de acceso a capacitaciones

para realizar emprendimientos y falta de fuentes de trabajo; entre los ancianos es la falta de atención y el abandono familiar.

Sobre la percepción de la comunidad entre las fortalezas se encuentran que se trata de sociedades unidas, solidarias, religiosas y trabajadoras. Por su parte los problemas son variados, entre los más mencionados se encuentra la falta de fuentes de trabajo y el consumo de sustancias psicotrópicas.

Por último, sobre la percepción de la Empresa, de los 14 entrevistados, 13 están de acuerdo con el proyecto y una no. Entre las ventajas encuentran el mejoramiento en la calidad del servicio eléctrico y entre las desventajas la destrucción de sembríos, terrenos y árboles.

TABLA 152. Matriz de evaluación de sensibilidad social

Ítem	Baja	Media	Alta
Salud	No existe afectación grave a la salud de la población	Si existe mediana afectación a la salud de la población	Existe alta afectación a la salud de la población
Economía y desarrollo productivo	Mejora la economía y desarrollo productivo de la zona	Mediana mejoría de la economía y desarrollo productivo	No mejora la economía de la zona
Numero de edificaciones dentro de la franja de servidumbre (vivienda, vías, escuelas, centros y espacios recreativos, centros de salud, etc.)	Cero edificaciones debajo o dentro de la franja de servidumbre	Desde 1 a 5 edificaciones debajo o dentro de la franja de servidumbre	Desde 6 edificaciones en adelante. debajo de la línea o en la franja de servidumbre
Escrituras de las propiedades dentro de la servidumbre de la línea	Entre el 90 al 100 % de los propietarios tienen escrituras a su nombre	Algunos propietarios tienen escrituras a su nombre	Los propietarios no tienen escrituras a su nombre
Afectación al recurso del patrimonio arqueológico	Cero afectaciones al patrimonio arqueológico.	Posibles sitios de rescate arqueológico.	Hay afectación al patrimonio, primero debe hacer rescate.
Conflictividad. Acuerdo y desacuerdo respecto a la instalación de la línea	De acuerdo 99%	De acuerdo 75%	En desacuerdo 99%

TABLA 153. Sensibilidad cultural en el área de influencia

Factor	Sensibilidad inherente al factor	Descripción
Salud	Baja	La gente local no interviene en ninguna fase del proyecto y la empresa contratista usa EPP y cumple el PMA
Economía y desarrollo productivo	Baja	No se afecta la economía de los propietarios y mejora la actividad productiva por el servicio de energía en las viviendas que evita pérdidas productivas

Factor	Sensibilidad inherente al factor	Descripción
Numero de edificaciones dentro de la franja de servidumbre (vivienda, vías, escuelas, centros y espacios recreativos, centros de salud, etc.)	Baja	No se presentan edificaciones debajo de la línea
Escrituras de las propiedades dentro de la servidumbre de la línea	Baja	Casi el 100% de los propietarios tienen escrituras de su predios y también existen muchos herederos en trámite de sus escrituras
Afectación al recurso del patrimonio arqueológico	Baja	Según el estudio arqueológico, no se registran zonas de sensibilidad arqueológica
Conflictividad. Acuerdo y desacuerdo respecto a la instalación de la línea	Baja	En la gran mayoría se evidencia la conformidad con la implantación de la línea por el beneficio de la energía eléctrica.

6 INVENTARIO FORESTAL

Inventario Cuantitativo

El Inventario de Recursos Forestales fue realizado de acuerdo a lo estipulado en los artículos 1, 2, 3 del Acuerdo Ministerial 076, publicado en el Acuerdo Ministerial 766 el 18 de Octubre del 2012 y de los Artículos 9 y 10 del Acuerdo Ministerial 134 Publicado en el Registro Oficial 812 del 18 de Octubre del 2012, la cual indica los procedimientos y técnicas para valorar económicamente los bienes y servicios ecosistémicos de los escenarios con vegetación que vayan a ser removido por la etapa de construcción de la línea de subtransmisión a 69 kV, con lo cual se podrá estimar el aporte económico de las áreas intervenidas.

Una vez procesada la información se realizó la interpretación de parámetros como Riqueza y abundancia de especies, Índice de Valor de Importancia (IVI), Diversidad, volumen comercial y total, entre otros, los cuales se detallan a continuación:

Transecto 1 (PMF-1)

Estructura vertical del Bosque

El transecto es realizado en un área de cultivos mixtos, por lo cual presenta una estratificación vertical sujeta a las especies arbóreas y arbustivas con un dosel de hasta 19 m y una cobertura vegetal abierta con especies como *Attalea colenda* (Arecaceae); *Inga spectabilis* (Fabaceae); *Tectona grandis* (Lamiaceae).

Entre las especies de subdosel con alturas de hasta 10 m tenemos *Mangifera indica* (Anacardiaceae); *Inga spectabilis* (Fabaceae); *Vitex gigantea* (Lamiaceae); *Citrus x reshni*, *Citrus x sinensis* (Rutaceae).

El sotobosque con una cobertura vegetal cerrada tiene especies como *Tabebuia chrysantha* (Bignoniaceae); *Theobroma cacao* (Malvaceae); *Citrus x sinensis* (Rutaceae).

Riqueza y Abundancia

Este Vértice de muestreo con una superficie equivalente a 0.1 de hectárea registra 8 familias, 10 especies y 11 individuos, con diámetros ≥ 10 cm de DAP. La familia con mayor abundancia es Lamiaceae con 3 individuos, seguida por Rutaceae con 2 individuos.

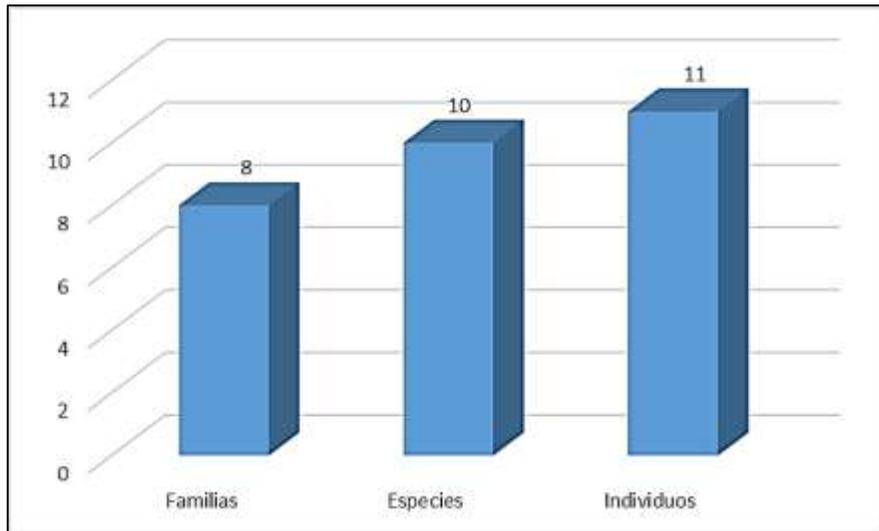


Figura 63. Riqueza registrada en PMF-01

Fuente: Trabajo de campo 2020.
Elaboración: Equipo consultor.

Y las especies con mayor abundancia tenemos a: *Tectona grandis* (Lamiaceae) con 2, *Inga spectabilis* (Fabaceae) con 1, *Attalea colenda* (Arecaceae) con 1 individuo entre otras.

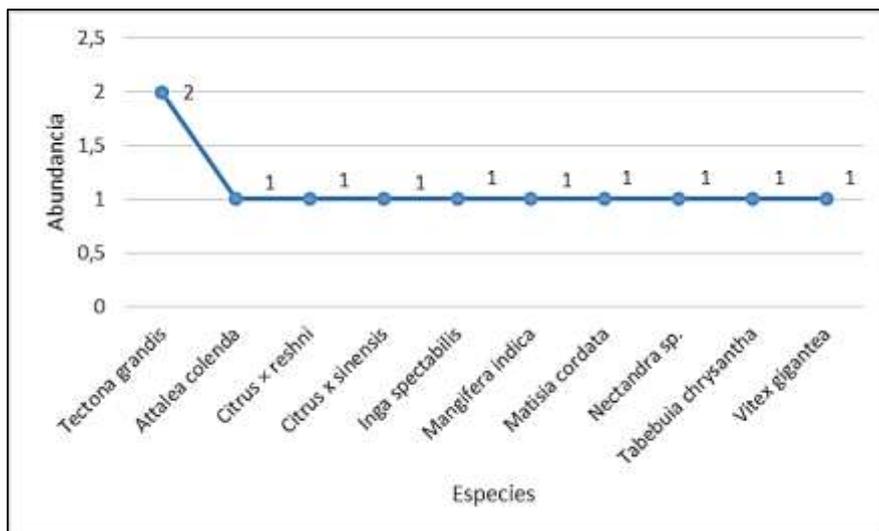


Figura 64. Curva de abundancia de especies

Fuente: Trabajo de campo 2020.
Elaboración: Equipo consultor.

Diversidad

El índice de diversidad de Simpson en la parcela es de 0.89 considerada una diversidad media, es importante acotar que en este muestreo fueron tomadas en cuenta especies arbóreas, sin embargo, existió una combinación de *Theobroma cacao* (Malvaceae), una especie arbustiva y *Musa sapientum* (Musaceae), una especie herbácea.

El índice de diversidad de Shannon genera un valor de 2.27 considerada también como una diversidad media, debido a la presencia de pocas especies en el muestreo.

Índice de Valor de Importancia (IVI)

El área basal (AB) en el transecto es de 0.84 m²; la especie con mayor AB es *Attalea colenda* (Arecaceae) con 0,18 m², seguida por *Mangifera indica* (Anacardiaceae) con 0.17 m² y *Tectona grandis* (Lamiaceae) con 0.12 m². La especie de mayor valor importancia ecológica (IVI) son: *Tectona grandis* con 32,58 m², seguida por *Attalea colenda* con 30.74 m² y *Mangifera indica* con 28.83 m² entre otras de menor valor.

TABLA 141. Especies con mayor IVI en PMF-01

Familia	Especie	Fr	AB	DnR	DmR	IVI
Lamiaceae	<i>Tectona grandis</i>	2	0.12	18.18	14.39	32.58
Arecaceae	<i>Attalea colenda</i>	1	0.18	9.09	21.65	30.74
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	1	0.17	9.09	19.74	28.83
Lauraceae	<i>Nectandra sp.</i>	1	0.12	9.09	14.40	23.49
Malvaceae	<i>Matisia cordata</i>	1	0.07	9.09	8.77	17.86
Fabaceae	<i>Inga spectabilis</i>	1	0.05	9.09	6.03	15.12
Lamiaceae	<i>Vitex gigantea</i>	1	0.05	9.09	5.70	14.79
Rutaceae	<i>Citrus × reshni</i>	1	0.04	9.09	4.40	13.49
Rutaceae	<i>Citrus x sinensis</i>	1	0.03	9.09	3.31	12.40
Bignoniaceae	<i>Tabebuia chrysantha</i>	1	0.01	9.09	1.66	10.75
Total		11	0.84	100	100	200

Fuente: Trabajo de campo 2020.
Elaboración: Equipo consultor.

Volumen Comercial y Volumen Total

El volumen comercial en el transecto es de 3.62 m³ y la especie con mayor volumen comercial es *Attalea colenda* (Arecaceae) 1,77 m³, representada con un individuo; seguida por *Tectona grandis* (Lamiaceae) con 0.46 m³, representada con dos individuos, entre otras de menor volumen. El volumen total en la parcela es de 6.40 m³, la especie de mayor volumen comercial es *Attalea colenda* (Arecaceae) con 2.41 m³. La tabla a continuación muestra las especies ordenadas descendientemente a partir de la que registra mayor volumen.

De acuerdo a los datos el volumen total (VT) del área muestreada es de: 6,40 m³, por ello el volumen total promedio por hectárea sería de 64 m³, y el volumen total extrapolado para el área total a afectarse (2,2 ha, este valor se saldría ya que existen 22 sitios similares a los muestreados), sería de 140,8 m³.

El volumen comercial (VC) en el área muestreada es de: 3,62, y el VC por hectárea sería de 36,2 m³, y el volumen extrapolado para el total a afectarse sería de 79,64 m³.

TABLA 142. Volumen de las Especies en el PMF-01

Familia	Especie	VC	VT
Arecaceae	<i>Attalea colenda</i>	1,77	2,41
Lamiaceae	<i>Tectona grandis</i>	0,46	1,04

Familia	Especie	VC	VT
Lauraceae	<i>Nectandra sp.</i>	0,42	0,59
Malvaceae	<i>Matisia cordata</i>	0,36	0,51
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	0,23	0,92
Lamiaceae	<i>Vitex gigantea</i>	0,17	0,27
Rutaceae	<i>Citrus × reshni</i>	0,08	0,21
Fabaceae	<i>Inga spectabilis</i>	0,07	0,28
Rutaceae	<i>Citrus x sinensis</i>	0,04	0,12
Bignoniaceae	<i>Tabebuia chrysantha</i>	0,02	0,05
Total		3,62	6,40

Fuente: Trabajo de campo 2020.
Elaboración: Equipo consultor.

Es importante acotar que *Attalea colenda*, es la especie con mayor volumen total y comercial a pesar de estar representada con un individuo en el transecto.

Transecto 2 (PMF-02)

Estructura vertical del Bosque

El transecto se realizó en un área topográficamente plana, al borde del río Oncebí, corresponde a una plantación de Teca al borde del río. La estratificación vertical tiene un dosel de hasta 15 m y una cobertura vegetal abierta con especies como *Anacardium excelsum* (Anacardiaceae); *Tectona grandis* (Lamiaceae); *Brosimum alicastrum* (Moraceae); *Zygia longifolia* (Fabaceae).

Entre las especies de subdosel con alturas de hasta 10 m tenemos *Swartzia sp.*, *Inga oerstediana* (Fabaceae); *Tectona grandis* (Lamiaceae).

El sotobosque con una cobertura vegetal abierta es representado por *Tectona grandis* (Lamiaceae).

Riqueza y Abundancia

Este Vértice de muestreo registra 5 familias, 7 especies y 23 individuos, con diámetros ≥ 10 cm de DAP. La familia con mayor abundancia es Lamiaceae con 15 individuos, seguida por Fabaceae con 3, Moraceae 3 individuos y otras de menor abundancia.

Y las especies con mayor abundancia son: *Tectona grandis* (Lamiaceae) con 15 individuos, seguida por *Brosimum alicastrum* (Moraceae) con 3 individuos y otras de menor valor representadas en la siguiente figura.

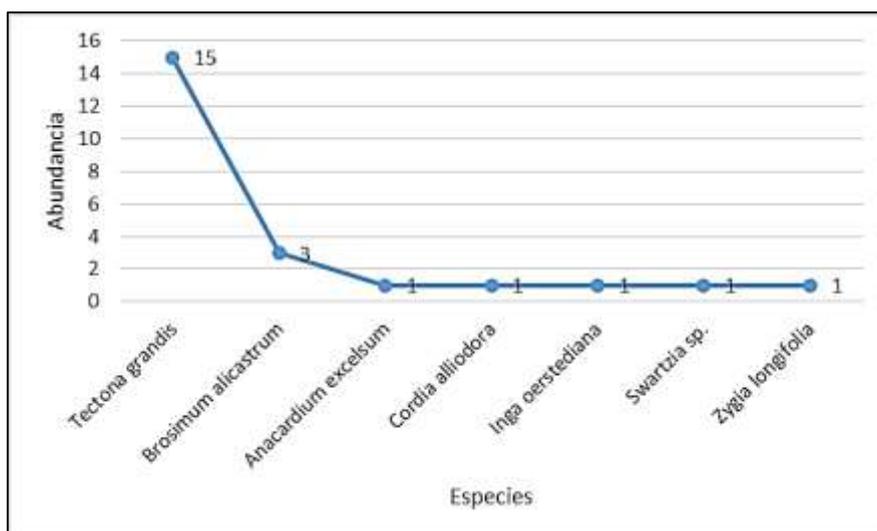


Figura 65. Riqueza registrada en PMF 2

Fuente: Trabajo de campo 2020.

Elaboración: Equipo consultor.

Diversidad

El índice de diversidad de Simpson en el transecto de una décima de hectárea es de 0,54 considerada una diversidad media, debido que tiene una dominancia con un valor de 0,45 representada principalmente por la especie *Tectona grandis* (Lamiaceae). El índice de diversidad de Shannon genera un valor de 1,23 considerada como una diversidad media, debido a la presencia de pocas especies en el muestreo.

Índice de Valor de Importancia (IVI)

El área basal (AB) de una décima de hectárea es de 0,73 m²; la especie con mayor AB es *Tectona grandis* (Lamiaceae) con 0,40 m², seguida por *Brosimum alicastrum* (Moraceae) con 0,21 m², *Anacardium excelsum* con 0,07 m². La especie de mayor valor importancia ecológica (IVI) son: *Tectona grandis* con un valor de 117,76, seguida por *Brosimum alicastrum* con 40,58 entre otras de menor valor registradas en la siguiente tabla.

TABLA 143. Especies con mayor IVI en PMB-02

Familia	Especie	Fr	AB	DnR	DmR	IVI
Lamiaceae	<i>Tectona grandis</i>	15	0,40	65,22	52,54	117,7
Moraceae	<i>Brosimum alicastrum</i>	3	0,21	13,04	27,53	40,58
Anacardiaceae	<i>Anacardium excelsum</i>	1	0,07	4,35	8,82	13,16
Fabaceae	<i>Swartzia sp.</i>	1	0,02	4,35	2,43	6,78
Fabaceae	<i>Zygia longifolia</i>	1	0,02	4,35	2,38	6,73
Cordiaceae	<i>Cordia alliodora</i>	1	0,01	4,35	1,31	5,66
Fabaceae	<i>Inga oerstediana</i>	1	0,01	4,35	1,29	5,64
Total		23	0,73	100	100	200

Fuente: Trabajo de campo 2020.

Elaboración: Equipo consultor.

Volumen Comercial y Volumen Total

El volumen comercial en el transecto es 1,80 m³ y la especie con mayor volumen comercial es *Tectona grandis* (Lamiaceae) con 0,78 m³ representada por 15 individuos en el transecto,

seguida de *Brosimum alicastrum* (Moraceae) con 0.64 m³, representada por 3 individuos. El volumen total en la parcela es de 5,10 m³, la especie de mayor volumen total es *Tectona grandis* (Lamiaceae) con 2,22 m³, seguida por *Brosimum alicastrum* (Moraceae) con 2 m³. La tabla a continuación muestra las especies ordenadas descendientemente en función de su volumen.

De acuerdo a los datos el volumen total (VT) del área muestreada es de: 5,10 m³, por ello el volumen total promedio por hectárea sería de 51 m³, y el volumen total extrapolado para el área total a afectarse (2,2 Ha, este valor se saldría ya que existen 22 sitios similares a los muestreados), sería de 112,2 m³.

El volumen comercial (VC) en el área muestreada es de: 1,80, y el VC por hectárea sería de 18 m³, y el volumen extrapolado para el total a afectarse sería de 39,6 m³.

Con otro análisis de apoyo y de acuerdo a los datos obtenidos en los dos transectos en una décima de hectárea, se obtiene un valor de volumen total (VT) de madera de 11,5 m³, el proyecto interviene a 22 escenarios iguales, que aparecen a lo largo de la línea, es decir, que si se considera a 22 espacios que van a ser intervenidos con similares características (2,2 ha), a las muestreados, se obtiene un valor total de 25,3 m³ de volumen total de madera en pie a ser talada, el restos de las áreas corresponden a sitios muy intervenidos constituidos, pastizales, cultivos mixtos, y árboles y arbustos dispersos.

En el tema de volumen de madera comercial, en la décima de hectárea la presencia de especies como cacao y naranja que ocupa un lugar notable, con mayor volumen, son especies que genera un valor por producción comercial, no así un valor generado por volumen de madera, en los dos transectos analizados reflejan un valor comercial total de 5,42 m³, si consideramos, que existen aproximadamente 22 zonas similares a lo largo de la línea, tenemos un total aproximado de 119,24 m³ de volumen comercial.

TABLA 144. Volumen de las Especies en el PMB-02

Familia	Especie	VC	VT
Lamiaceae	<i>Tectona grandis</i>	0,78	2,22
Moraceae	<i>Brosimum alicastrum</i>	0,64	2,00
Anacardiaceae	<i>Anacardium excelsum</i>	0,19	0,56
Fabaceae	<i>Zygia longifolia</i>	0,09	0,15
Cordiaceae	<i>Cordia alliodora</i>	0,04	0,05
Fabaceae	<i>Inga oerstediana</i>	0,04	0,07
Fabaceae	<i>Swartzia sp.</i>	0,03	0,05
Total		1,80	5,10

Fuente: Trabajo de campo 2020.
Elaboración: Equipo consultor.

Aspectos Ecológicos

Fenología

Durante este muestreo se observó floración o fructificación de aproximadamente el 20 %; entre las especies con flores tenemos *Anacardium excelsum* (Anacardiaceae); *Attalea colenda* (Arecaceae); *Tectona grandis* (Lamiaceae); entre las especies con frutos tenemos *Inga spectabilis* (Fabaceae); *Theobroma cacao* (Malvaceae); *Musa x paradisiaca*, *Musa x sapientum* (Musaceae); *Citrus x sinensis* (Rutaceae).

Servicios ecosistémicos

Los servicios ecosistémicos son aquellos beneficios que un ecosistema aporta a la sociedad y que mejoran la salud, la economía y la calidad de vida de las personas. (CREAF, 2016) La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio los divide en 4 categorías: Servicios de provisión o abastecimiento, Servicios de regulación, Servicios de apoyo y Servicios culturales.

Estos servicios que proveen los ecosistemas influyen en la agricultura, la silvicultura, la pesca y cultivos forestales que resultan ser vinculados por todos los tipos de servicios ecosistémicos. Un ejemplo lo constituye el secuestro y almacenamiento de carbono (Servicios de regulación) donde, la conversión del uso de la tierra y el cultivo del suelo han sido una importante fuente de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) a la atmósfera. Se calcula que son responsables de aproximadamente un tercio de las emisiones de GEI. Mientras que los GEI en la ganadería ascienden a 7,1 gigatoneladas (GT) de dióxido de carbono equivalente (CO₂-eq) al año, o, dicho de otro modo, el 14,5 % del total de emisiones de GEI causadas por el hombre. Parte de las emisiones de GEI procedentes de la ganadería están asociadas al cambio directo e indirecto del uso de la tierra, que afecta a las existencias de carbono en los suelos y la vegetación y al potencial de captación de estos. Sin embargo, el secuestro de carbono por los pastizales podría coadyuvar, estimándose una cifra global en unas 0,6 gigatoneladas de CO₂-eq al año. (FAO, 2020) Sin embargo, si las prácticas agrarias y ganaderas son gestionadas de mejor forma pueden atenuar las emisiones de GEI.

Especies Endémicas y Estado de Conservación

Una vez revisado el Libro rojo de plantas Endémicas del Ecuador, la Lista Roja de la UICN (2015) y la base de datos del Convenio CITES (2015), tenemos un total de diecisiete especies catalogadas en la UICN y una especie también registrada como endémica, estas especies corresponden a muestreos cuantitativos y cualitativos, del total 14 especies son catalogadas en LC, 2 especies catalogadas en EN, 1 especie catalogada con DD; el estado de conservación es detallado a continuación.

TABLA 145. Estado de conservación

Localidad	Familia	Especie	Autor	Hábito	Endemismo	UICN	CITES
PMF- 01	Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	L.	Árbol	-	Datos insuficientes (DD)	-
PMF-01, V4, V12	Fabaceae	<i>Inga spectabilis</i>	(Vahl) Willd.	Árbol	-	Preocupación menor (LC)	-
PMF- 01	Lamiaceae	<i>Vitex gigantea</i>	Kunth	Árbol	-	Preocupación menor (LC)	-
PMF- 01	Malvaceae	<i>Matisia cordata</i>	Bonpl.	Árbol	-	Preocupación menor (LC)	-
PMF- 02	Fabaceae	<i>Zygia longifolia</i>	(Humb. & Bonpl. Ex Willd.) Britton & Rose	Arbusto	-	Preocupación menor (LC)	-

Localidad	Familia	Especie	Autor	Hábito	Endemismo	UICN	CITES
V1, V5, V6, V10	Rubiaceae	<i>Coffea arabica</i>	L.	Arbusto	-	En peligro (EN)	-
V2	Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea</i>	L.	Arbusto	-	Preocupación menor (LC)	-
V2	Bignoniaceae	<i>Crescentia cujete</i>	L.	Árbol	-	Preocupación menor (LC)	-
V2, V7, V16	Cordiaceae	<i>Cordia alliodora</i>	(Ruiz & Pav.) Oken	Árbol	-	Preocupación menor (LC)	-
V3	Poaceae	<i>Axonopus scoparius</i>	(Flüggé) Kuhl.	Hierba	-	Preocupación menor (LC)	-
V3	Meliaceae	<i>Carapa megistocarpa</i>	A.H. Gentry & Dodson	Árbol	En peligro (EN)	En peligro (EN)	
V3, V4, V10, V12	Moraceae	<i>Maclura tinctoria</i>	(L.) D. Don ex Steud.	Árbol	-	Preocupación menor (LC)	-
V3, V4, V5, V10	Polygonaceae	<i>Triplaris cumingiana</i>	Fisch. & C.A. Mey.	Árbol	-	Preocupación menor (LC)	-
V7	Fabaceae	<i>Erythrina poeppigiana</i>	(Walp.) O.F. Cook	Árbol	-	Preocupación menor (LC)	-
V12	Cyclanthaceae	<i>Carludovica palmata</i>	Ruiz & Pav.	Hierba	-	Preocupación menor (LC)	-
V12	Staphyleaceae	<i>Turpinia occidentalis</i>	(Sw.) G. Don	Árbol	-	Preocupación menor (LC)	-
V15	Arecaceae	<i>Elaeis guineensis</i>	Jacq.	Árbol	-	Preocupación menor (LC)	-

Fuente: Trabajo de campo 2020.
Elaboración: Equipo consultor.

Uso del Recurso Florístico

Para identificar los usos de las especies se hizo una revisión bibliografía en Valverde, 1998, al igual que en la enciclopedia de las plantas útiles del Ecuador. En este contexto se genera la tabla de los usos de las especies.

Especie	Uso
<i>Tectona grandis</i>	Especie introducida, cuyo tallo se usa para la construcción y ebanistería; también se siembra como cerca viva y para reforestar.
<i>Attalea colenda</i>	Especie nativa, El mesocarpo y semilla es comestible; la semilla es alimento de cerdos; las hojas se usan para techar las viviendas; el fruto se usa como purgante y también es usada en sistemas agroforestales.

Especie	Uso
<i>Citrus × reshni</i>	Especie introducida y cultivada para uso alimenticio en autoconsumo y comercialización.
<i>Citrus x sinensis</i>	Especie introducida y cultivada, el fruto es de uso alimenticio en autoconsumo y comercialización; las hojas se usan en la preparación de la colada morada; diversas partes de la planta se usa medicinalmente; la planta da sombra.
<i>Inga spectabilis</i>	Especie nativa y cultivada, el arilo es comestible; usada para fabricar carbón; el tallo se usa para construcción; la planta se usa como cerca viva y para dar sombra a cafetales y cacaoales.
<i>Mangifera indica</i>	Especie introducida y cultivada, el fruto se come crudo o en frutos; el fruto también es alimento de animales; La madera se usa para elaborar monturas de caballos, cabos de herramientas, artesanías, estacas, postes y para la construcción de viviendas; Las hojas se usan para tratar ampollas, encías inflamadas, la tosferina y las aftas; La planta sirve para dar sombra al ganado.
<i>Matisia cordata</i>	Especie nativa y cultivada, el fruto es comestible; el fruto es alimento de vertebrados, el tallo se usa para elaborar palos de fósforos; el fuste se usa en la construcción y la planta proporciona sombra.
<i>Tabebuia chrysantha</i>	Especie nativa, la madera es utilizada para ebanistería y construcciones rurales. Las hojas y flores secas son forraje para ganado vacuno y caprino. Las flores en infusión se usan como tratamiento de la hepatitis. La corteza en cocción ayuda a aliviar la osteoporosis.
<i>Vitex gigantea</i>	Especie nativa, La madera es utilizada en la construcción de muebles y casas, leña y carbón. Los frutos se consumen cocinados con panela. Los frutos consumidos crudos alivian el dolor de la garganta. Planta adecuada para sistemas agroforestales (SAFs) por la sombra que brinda y los frutos para la fauna silvestre.
<i>Brosimum alicastrum</i>	Especie nativa, El látex se usa como sustituto de la leche de vaca. La pulpa del fruto es comestible; El fruto es alimento de loros; el tallo se emplea en la construcción, para cabos y chapados; El látex se usa en el tratamiento del asma. Las semillas son usadas por las madres que tienen dificultad para amamantar a sus niños.
<i>Anacardium excelsum</i>	Especie nativa y cultivada, Las semillas tostadas y el pedúnculo y fruto son comestibles muy apreciados por su valor nutricional; De la cáscara del fruto se extraen aceites útiles para impermeabilizar, elaborar barnices y tintas indelebles. El tallo se usa para extraer una goma que sustituye a la goma arábica. El tallo se emplea en la construcción, encofrados y en ebanistería. El fruto, por sus aceites, se usa como insecticida. El fruto sana las verrugas y úlceras
<i>Cordia alliodora</i>	La madera es utilizada en construcción, muebles, vigas, puentes, cubiertas de barcos, construcción de interiores y exteriores, contrachapados, es muy buena para la producción de pulpa de papel. En agroforestería como el componente leñoso entre los cultivos de cacao, banano y café.

Especie	Uso
<i>Zygia longifolia</i>	Especie nativa, El fruto es alimento de aves; La cáscara machacada usaban antes las mujeres como jabón para bañarse; La decocción de la raíz machacada se da a beber a los niños para que sean fuertes; El zumo de la corteza se emplea como desparasitante.
<i>Cecropia litoralis</i>	Especie nativa, cuyo fuste sirve para hacer carbón, el meristemo apical y las hojas sirven para lavar heridas infectadas.
<i>Erythrina poeppigiana</i>	Especie nativa y cultivada, la madera es utilizada para elaborar artesanías. Hojas, flores y frutos son un buen alimento para el ganado. Sirve para cercos vivos, sombra para cafetales, cortinas rompe vientos.
<i>Guadua angustifolia</i>	Especie nativa, alimento de vertebrados, usada para la construcción de viviendas y muebles, el agua en su interior se usa como diurético; El tallo se usa para tratar las infecciones; La planta se siembra como cerca viva.
<i>Spondias purpurea</i>	Especie introducida y cultivada, el fruto es comestible y alimento de vertebrados, se emplea como jabón y de la corteza se extrae un líquido que se usa para tratar afecciones de la vista. El zumo del fruto se usa para limpiar los riñones; la decocción se bebe para tratar el dolor del cuerpo. Los brotes jóvenes cocidos se usan para tratar enfermedades de la próstata.
<i>Musa x paradisiaca</i>	Especie introducida y cultivada, El fruto crudo, frito, cocido o asado es comestible. Se usa para preparar chicha, chucula, coladas, sopas; se combina con carnes y pescados. Se dice que incrementa la cantidad de leche materna en mujeres que dan de lactar. Es uno de los cultivos más importantes de la región Amazónica y la Costa. Las hojas sirven para envolver tamales, hayacas y muchines, ocasionalmente, para hacer rancho para dormir y como paraguas.
<i>Theobroma cacao</i>	Especie nativa y cultivada, principal alimento y producto para la comercialización. El arilo crudo y las semillas fritas o tostadas son comestibles. De las semillas se obtiene el cacao que se usa para elaborar chocolate, cacao en polvo y bombones; alimento de animales. El fruto se usa para preparar bebidas estimulantes. La planta se usa en SAFs.
<i>Coffea arabica</i>	Especie introducida y cultivada, El fruto es comestible y se usa para preparar jugos. Las semillas son comestibles, tostadas y molidas se usan para preparar una bebida caliente tónica. Las semillas se usan para aromatizar la comida. Las hojas se usan para limpiar el “mal aire”
<i>Cuphea strigulosa</i>	Especie nativa, La flor, en infusión junto con la de la flor de amapola, se bebe para tratar el exceso de flujo sanguíneo en el período menstrual. Las hojas y el tallo, en infusión, se usan para el estreñimiento. Se usa para tratar inflamaciones e hinchazones.
<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	Especie nativa, se usa como forraje de animales. La planta entera y especialmente el tallo sirven como escoba. El zumo de las hojas se usa para tratar afecciones de la piel y heridas. Se realizan gárgaras con el zumo del tallo y las hojas para tratar afecciones de la garganta. La flor, en

Espece	Uso
	infusión con limón y aguardiente, se utiliza para tratar la gripe. La planta, macerada y diluida en agua, trata la fiebre en las gallinas. La raíz, macerada con jugo de limón y agua, es eficaz para tratar el escorbuto. Las hojas y raíces, maceradas y disueltas en agua, se usan para bajar la fiebre.
<i>Elaeis guineensis</i>	Especie introducida y cultivada, el pericarpo se usa para extraer aceite para la fabricación de margarina. El residuo que queda después de extraer el aceite es un valioso alimento del ganado. Del pericarpo se extrae aceite usado en la fabricación de velas.
<i>Carludovica palmata</i>	Especie nativa y cultivada, El palmito es comestible, se lo consume crudo y preparado con pescado. Del pecíolo de las hojas se extrae fibra para elaborar sogas, esteras, abanicos, juguetes, zapatos, escobas, matamoscas, paraguas, canastas, shikras y los “sombros de Panamá”
<i>Triplaris cumingiana</i>	Especie nativa y cultivada, para construcción de viviendas, leña, parquet, carbón, aglomerados y en mueblería. Ornamental por la arquitectura de la planta, belleza y combinación de sus flores. Sombra para el café y cacao, protección de cuencas hidrográficas.
<i>Maclura tinctoria</i>	Especie nativa y cultivada, La madera se utiliza en ebanistería, para fabricar parquet, cercas, construcción y leña. Las partes maderables producen maclurina, que es un colorante amarillo que se utiliza para teñir fibras textiles. La corteza verde o seca y el exudado lechoso del árbol tienen propiedades medicinales para dolor de huesos, dolor de muelas, también es diurético. Los frutos son comestibles para humanos y animales. En el bosque facilita sombra para el ganado, debido a su follaje. El látex se usa para fabricar caucho y para impermeabilizar botes.
<i>Cinchona officinalis</i>	Especie nativa y cultivada, La corteza se usa para preparar licores. La corteza macerada se usa para teñir el cuero. La corteza raspada se usa para tratar granos de la piel; con agua hervida, es efectiva para bajar la fiebre. La corteza se usa para extraer la quinina para tratar el paludismo, sin embargo, las concentraciones son bajas. La corteza, en infusión, se usa para tratar la artritis. La planta, en infusión, es usada para tratar el paludismo.

Fuente: Trabajo de campo 2020.

Elaboración: Equipo consultor.

Discusión y Conclusiones

Echeandía y Las Naves han reemplazado completamente los bosques nativos por cultivos de “cacao” *Theobroma cacao* (Malvaceae), “plátano” *Musa x paradisiaca*, “guineo” *Musa x sapientum* (Musaceae); “naranja” *Citrus x sinensis* (Rutaceae); “café” *Coffea arabica* (Rubiaceae) y pastizales; también existen escasos remanentes de bosque secundario en sitios inaccesibles lejanos. Para determinar el tipo de vegetación existente en el área a intervenir se establecieron dos transectos (Puntos cuantitativos) que suman una superficie muestreada de 2000 m² (0.2 ha), donde se registró un total de 10 familias, 15 especies y 34 individuos con un área basal de 1,57 m², un volumen comercial de 5,42 m³ y un volumen total de 11,50 m³. Los

índices de Diversidad tanto de Simpson como de Shannon a pesar de evaluar diferentes parámetros, generan valores equivalentes a diversidad media.

El primer transecto de 100 x 10 m, localizado en la trayectoria de la línea de transmisión, en un cultivo mixto con especies arbóreas dispersas, registro 8 familias 10 especies y 11 individuos con un área basal de 0,84 m², un volumen comercial de 3,62 m³ y un volumen total de 6,40 m³. Mientras que el segundo transecto de 50 x 20 m, localizado al margen del río Oncebí, caracterizado por la plantación lineal de *Tectona grandis* con especies de crecimiento natural, registro 5 familias 7 especies y 23 individuos con un área basal de 0,73 m², un volumen comercial de 1.80 m³ y un volumen total de 5,10 m³.

Los muestreos cualitativos que tienen que ver con los vértices y la trayectoria entre cada uno de ellos genera un total de 34 especies englobadas en 25 familias, estas especies son tomadas en cuenta por estar en la trayectoria de la línea de transmisión.

Realizada la revisión del Libro Rojo de Plantas Endémicas del Ecuador, la Lista Roja de la UICN (2017) y la base de datos del Convenio CITES (2015) para muestreos cuantitativos y cualitativos, se registra 14 especies (*Axonopus scoparius*, *Carludovica palmata*, *Cordia alliodora*, *Crescentia cujete*, *Elaeis guineensis*, *Erythrina poeppigiana*, *Inga spectabilis*, *Maclura tinctoria*, *Matisia cordata*, *Spondias purpurea*, *Triplaris cumingiana*, *Turpinia occidentalis*, *Vitex gigantea*, *Zygia longifolia*) catalogadas en Preocupación Menor (LC), 2 especies (*Carapa megistocarpa*, *Coffea arabica*) catalogadas en Peligro (EN), 1 especie (*Mangifera indica*) catalogada con Datos insuficientes (DD).

Valoración económica de los bienes y servicios ambientales

Regulación de gases de efecto invernadero

Se traduce en el carbono almacenado y la tasa de fijación potencial del bosque evaluado. Para la valoración de este servicio ambiental se ha considerado el valor tonelada de carbono (valores de mercado voluntario), la cantidad de carbono fijado y el área a desbrozarse (VC).

Se cuenta con valores referenciales para el cálculo: \$3,50 por tonelada de carbono (Evaluación Nacional Forestal); 245,9 toneladas por hectárea y año, y 2,2 hectáreas (muestreos) aproximadamente, a desbrozarse por el tendido de la línea de subtransmisión.

Los aportes por la fijación de carbono al año, nos dan un valor total de: \$1.893,43.

Belleza escénica

Debido a que en el área de estudio no se identifican aprovechamientos de la comunidad para el ingreso de turistas a los cultivos mixtos, y remanentes de vegetación y por la alta fragmentación de los parches existentes, la calificación a este elemento es cero.

Agua

El tendido de la línea no afecta a curso de agua y no se identifican a esteros que se constituyen en fuente de consumo para riego de la zonas agrícolas y ganaderas existentes, sin embargo, debido a que el agua es un elemento natural que se consume en todas las actividades económicas y se presenta en todos los ecosistemas, como un ejemplo, y operando un valor mínimo, se ha considerado tratar los valores manejados por la empresa de agua potable de la región (EPMAPA Bolívar), respecto del uso de agua para consumo humano, categoría

doméstica, se cuenta con los valores promedios de consumo per cápita a nivel nacional, que es de 150 litros por persona por día, el cual al multiplicar por 365 días no da un total de 54,75 metros cúbicos por año, y el costo promedio por metro cubito de agua, es de treinta y cinco centavos (\$ 0,35) de dólar americano y nos da una calificación para este elemento de \$19,162 por persona en este mecanismo, pero se considera a un grupo familiar de cuatro personas que habitan en la zona como promedio, dando un valor total de \$ 76,65.

Productos maderables

Es el volumen de aprovechamiento de las especies maderables y su valor comercial. Entre las especies maderables que se considera son: construcción, cercas (varas, postes), leña y carbón, la presencia de especies como cacao y naranja que ocupa un lugar notable en el análisis, con mayor volumen, son especies que genera un valor por producción comercial, no así un valor generado por volumen de madera, en los dos transectos analizados reflejan un valor comercial total de 5,42 m³.

Para efectos del análisis se considera el Volumen Total, y Volumen Comercial y los aportes por el aprovechamiento de productos maderables considerando los tres dólares por el metro cúbicos, por el volumen final de bien que es de 16,92 (por 0,2 de hectárea) x el total de hectáreas a intervenir (2,2 ha) producto de las parcelas evaluadas de cobertura vegetal (cultivos mixtos y plantaciones), nos da un valor total de \$ 111,672.

Productos medicinales del bosque

La gente local ha perdido el conocimiento de los usos medicinales de las plantas, sean árboles y arbustos, ya que al estar dotados de medicinas de farmacias del lugar dejan de usar las plantas, por ello la calificación es cero.

Productos ornamentales

No se registran aprovechamientos de los árboles y arbustos nativos con fines comerciales, por ello la calificación es cero.

Productos artesanales

La población no realiza actividades artesanales con las plantas nativas ni tampoco con plumas de aves o caparzones de armadillos, la calificación es cero.

Valoración económica:

- Los aportes totales de la biodiversidad por año, en las 2,2 hectáreas a intervenir, como resultado de cada aporte de la biodiversidad anteriormente evaluada nos da un valor total de \$ 111,672.
- La fijación de carbono para las 2,2 ha a intervenir a un precio de \$3,50 con una fijación de carbono de 245,9 toneladas por 2,2 hectáreas aproximadamente, es \$1.893,43.
- La valoración económica para el bien de belleza escénica, bien, productos medicinales y artesanales es calificado como cero, por el nivel alto de intervención antrópica, que ha fragmentado y disminuido significativamente la cobertura vegetal nativa.
- La valoración económica para el bien agua es calificado en el valor de 76,65.
- El costo promedio por m³ de madera en pie en el área fue \$3, el volumen de madera total y comercial obtenido es de \$ 111,672.

- El resultado final por servicios y bienes ambientales es \$.2.081, 75.

El pago de tasas por concepto tasas institucionales se realizará a la cuenta corriente 3001480596, que mantiene el MAAE, con RUC: 1768192860001, en BanEcuador en la sección de Servicios Forestales, sublínea 190499, (comunicado oficial vía correo electrónico), y se presentará conjuntamente con las tasas que se pagan para la emisión de la licencia ambiental.

10 PLAN DE MANEJO

1. Plan de Prevención y Mitigación de Impactos
1.1. Programa de Prevención
Objetivo: <ul style="list-style-type: none"> • Proporcionar un instrumento adecuado de prevención ambiental en las actividades, con resultados eficientes y seguros, que permita conservar el entorno y hacer uso racional de los recursos.
Responsable: Contratista, con la fiscalización de CNEL EP UN Bolívar

Código Nro.	Etapa del proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medios de Verificación	Frecuencia	Peso ponderado
1	Fase de Construcción e Instalación	Salud	Afectación a la salud	Proporcionar el correspondiente mantenimiento mecánico preventivo a los equipos involucrados en la generación de niveles elevados de ruido (camión grúa).	Registro de mantenimiento (Número de mantenimiento efectuados/Número mantenimientos programados) x 100%	Trimestral	3
2	Fase de Construcción e Instalación	Salud	Afectación a la salud	Los vehículos que transporten material para la obra civil deben llevar lonas de protección específicas dependiendo del material. Se prohíbe trasladar trabajadores en maquinarias pesada, el operador es la única persona licenciada para manejar y operar las maquinarias pesadas.	Registro fotográfico, (Número de vehículos con carpas/Número total de vehículos) x 100%	Mensual	3
3	Fase de Construcción e Instalación	Calidad del suelo	Afectación a la calidad de suelo	Obra civil El área destinada para el acopio de material (ripio, arena, cemento) de obra debe ser protegida con plástico. Luego de ejecutar el trabajo la zona de trabajo debe presentar orden y limpieza.	Registro fotográfico, Reporte de áreas liberadas.	Mensual	3
4	Fase de Construcción e Instalación	Salud	Afectación a la salud	Transporte de equipos y materiales. Los equipos y maquinaria pesada deberán estar provistos de silenciadores	Registro e informes de evaluación	Semestral	3

Código Nro.	Etapas del proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medios de Verificación	Frecuencia	Peso ponderado
				para minimizar niveles de ruido superiores a las normas de seguridad laboral o ambiental.	(Número de camionetas con silenciadores / Número total de camionetas) x 100%		
5	Fase de Construcción e Instalación	Salud	Accidentes e incidentes a los trabajadores o moradores del sector.	Transporte de equipos y materiales. Obra civil. En los frentes de obra, implementar el sistema de señalización: Informativa, de seguridad, riesgos, prohibiciones, peligro, de acuerdo a la actividad a ejecutarse.	Registro fotográfico, Reporte de áreas.(Número de Frentes con señalización / Número total de frentes planificados) x 100%	Mensual	3
6	Fase de Construcción e Instalación	Salud	Afectación a la salud y seguridad de los trabajadores, por actividades propias de construcción.	Realizar exámenes médicos pre ocupacional a los trabajadores. Se prohíbe el consumo de bebidas alcohólicas, drogas o sustancias que impidan el buen desenvolvimiento de trabajo e informar su incumplimiento.	Registros e informes. (Número de exámenes médicos / Número total de trabajadores) x 100%	Semestral	5
7	Fase de Construcción e Instalación	Salud	Afectación a la salud y seguridad de los trabajadores por actividades propias de construcción.	Cada frente de trabajo deberá contar con botellones de agua apta para el consumo humano.	Registro fotográfico, Reporte de áreas. (Número de botellones / Número total de trabajadores) x 100%	Mensual	5
8	Fase de Construcción e Instalación	Calidad de Recursos Naturales	Afectación a recursos silvestres	Las actividades de desbroce dentro del derecho de servidumbre usarán técnicas manuales (motosierra, machetes), no con maquinaria pesada, se realizarán únicamente dentro de la franja de servidumbre, solamente se cortarán los árboles altos que pueden caer sobre la línea. Los árboles serán dirigidos a los interiores de la servidumbre, troceados y apilados a los costados sin formar	Registro fotográfico, Reporte de áreas. (Número de actividades ejecutadas / Número total de actividades planificadas) x 100%	Semestral	5

Código Nro.	Etapa del proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medios de Verificación	Frecuencia	Peso ponderado
				barreras que impidan el paso de la fauna silvestre. Se prohíbe la recolección o extracción de especies silvestres, cultivadas, ornamentales de la zona.			
9	Fase de Operación, Mantenimiento, Cierre y Abandono	Calidad de suelo	Degradación de la calidad de suelo	Desmontaje de sistema eléctrico: Estructuras, postes, conductores, aisladores. Reducir, reutilizar, reciclar, rechaza.	Registro fotográfico, Reporte de áreas. Registro de reportes	Anual	5

2. Plan de Contingencia
2.1. Programa de Contingencia
Objetivo: <ul style="list-style-type: none"> Verificar el cumplimiento de los límites permisibles establecidos en la normativa vigente que permita controlar los impactos identificados y cumplir con el Plan de Manejo Ambiental y las acciones correctivas propuestas.
Responsable: Contratista con la fiscalización de CNEL EP UN Bolívar

Código Nro.	Etapa del proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medios de Verificación	Frecuencia	Peso ponderado
1	Fase de Construcción e Instalación	Salud y Calidad de vida	Salud y calidad de vida	Se conformará un comité de emergencias integrado, por el Jefe de Seguridad de la contratista y por el Supervisor Ambiental de CNEL y se estructurarán procedimientos específicos paso a paso para respuesta a emergencias.	Informes de procedimientos. Registros	Anual	5

Código Nro.	Etapa del proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medios de Verificación	Frecuencia	Peso ponderado
2	Fase de Construcción e Instalación	Salud	Afectación a la salud. Generación de material particulado	Efectuar riegos de agua mediante auto tanques en frentes de trabajo que lo requieran.	(Zonas regadas / Zonas totales del proyecto que lo requieren) x 100%	Mensual	5

3. Plan de Capacitación
3.1. Programa de Capacitación
Objetivo: <ul style="list-style-type: none"> Capacitar al personal de obra civil sobre las buenas prácticas ambientales para prevenir y minimizar los impactos en el ambiente y salud ocupacional.
Responsable: Contratista con la fiscalización de CNEL EP UN Bolívar

Código Nro.	Etapa del proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medios de Verificación	Frecuencia	Peso ponderado
1	Fase de Construcción Operación, Mantenimiento y cierre	Calidad del suelo	Afectación al suelo	Implantar programas de capacitación sobre el manejo y cuidado del medio ambiente, tanto para el personal de obra como también para la población flotante.	Registro fotográfico, Reporte de asistencia. (Número de trabajadores con inducción / Número total trabajadores) x 100%	Semestral	5
2	Fase de Construcción Operación, Mantenimiento y Cierre	Salud	Afectación a la salud y seguridad de trabajadores y vecinos	La empresa contratista debe contar con un reglamento interno, de seguridad industrial y salud ocupacional. Cada trabajador que ingrese por primera vez a los trabajos diarios deberá recibir inducción de seguridad y salud ocupacional y ambiental; orientada en temáticas como: riesgos caídas de alto nivel, golpes, riesgos de ergonomía,	Informes. (Número de trabajadores con inducción / Número total trabajadores) x 100%	Annual	5

Código Nro.	Etapa del proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medios de Verificación	Frecuencia	Peso ponderado
				riesgos operativos, falla mecánica, uso de los equipos de protección personal, riesgos de la actividad, educación ambiental, manejo de desecho.			
3	Fase de Operación y Cierre	Salud	Afectación de la salud por trabajos en la altura	CNEL EP. Capacitar a los trabajadores de la empresa para labores en la altura, en procedimientos, maniobras y habilidades.	Informe. % Cumplimiento de capacitaciones planificadas y realizadas	Semestral	5

4. Plan de Manejo de Desechos
4.1. Programa de Manejo de Desechos
<p>Objetivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proporcionar las medidas ambientales necesarias para que la empresa pueda cumplir la legislación ambiental y a la vez gestionar correctamente sus desechos sólidos no peligrosos. • Proporcionar las medidas ambientales necesarias para que la empresa pueda gestionar correctamente sus desechos especiales y/o peligrosos y cumplir la legislación ambiental.
Responsable: Contratista con fiscalización de CNEL EP UN Bolívar

Código Nro.	Etapa del proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medios de Verificación	Frecuencia	Peso ponderado
1	Fase de Construcción e Instalación	Salud y calidad de suelo	Degradación del ecosistema	Establecer acopio temporal de desechos sólidos especiales y peligrosos, (waipes y aceite usado dieléctrico sin PCB), el cual debe estar techado y con piso impermeable, señalizado, en frentes de trabajo. Los recipientes que contengan dichos desechos deben contener su tapa hermética y hoja de datos de seguridad.	Registro fotográfico, Reporte de áreas. (Desechos tratados / Desechos generados) x 100%	Mensual	5

Código Nro.	Etapas del proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medios de Verificación	Frecuencia	Peso ponderado
2	Fase de Construcción e Instalación	Salud y calidad de suelo	Degradación del ecosistema	Si por necesidad de los trabajadores requieren hacer sus deposiciones en los frentes de trabajo, se implementará un servicio higiénico portátil o temporal o se contratará el servicio en la comunidad cercana.	Reporte de áreas. (Servicios portátiles / Total de frentes de trabajo) x 100%	Semestral	5
3	Fase de Construcción e Instalación	Calidad de suelo	Degradación del ecosistema	Obra civil instalación de estructuras. El área destinada para el acopio temporal de material (ripio, arena, piedra, cemento), de obra debe ser protegida con plástico. Luego de ejecutar el trabajo la zona de acopio debe presentar orden y limpieza.	Registro fotográfico, Reporte de áreas. (Volumen de material cubierto / Volumen total de material) x 100%	Medida de aplicación continua	5
4	Fase de Construcción e Instalación	Calidad de suelo	Afectación a la calidad del suelo	Obra civil instalación de estructuras Retirar escombros; realizar barrido del área, dejar con orden y limpieza y enviar a la escombrera municipal lo que amerite.	Registro fotográfico, Reporte de áreas. (Volumen excavado / Volumen enviado a la escombrera) x 100%	Mensual	5
5	Fase de Construcción e Instalación	Salud y calidad de suelo	Degradación del ecosistema	Transporte de equipos y materiales. Obra civil. Todo el material excedente producto de la excavación de suelo, para la fundición de las estructuras, debe ser esparcido en el perímetro y no dejar montículos de tierra que superen 1 m de alto.	Registro fotográfico, Reporte de áreas. Informes y registros del departamento ambiental	Medida de aplicación continua	5
6	Fase de Operación, Mantenimiento, Cierre	Generación de desechos sólidos producto de actividades de operación, mantenimiento	Deterioro de la calidad superficial del suelo	Los desechos especiales generados durante las actividades de mantenimiento de la línea de subtransmisión y subestación deben ser entregados a un	Registro fotográfico. Reporte de áreas (Desechos entregados/ Desechos generados) x 100%	Anual	3

Código Nro.	Etapas del proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medios de Verificación	Frecuencia	Peso ponderado
				gestor ambiental calificado por la autoridad correspondiente			
7	Fase de Operación, Mantenimiento, Cierre	Generación de desechos sólidos producto de actividades de mantenimiento	Deterioro de la calidad superficial del suelo	Los desechos generados durante las actividades de mantenimiento de la línea de subtransmisión como son: pedazos de cable, de metal, pernos, aisladores, crucetas y cartones; serán retirados por el personal encargado del mantenimiento, y llevados a las bodegas de almacenamiento de desechos de CNEL EP UN Bolívar para su reingreso, almacenamiento temporal y gestión correspondiente. Se deben llevar registros de estos desechos.	Registro fotográfico. Reporte de áreas (Desechos tratados / Desechos generados) x 100%	Anual	3

5. Plan de Relaciones Comunitarias
5.1. Programa de Relaciones Comunitarias
Objetivo: <ul style="list-style-type: none"> Mantener buenas relaciones con la comunidad.
Responsable: Contratista con la fiscalización de CNEL EP UN Bolívar

Código Nro.	Etapa del proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medios de Verificación	Frecuencia	Peso ponderado
1	Fase de Construcción e Instalación	Generación de expectativa social	Expectativa de la gente local	Transporte de equipos y materiales. Obra civil instalación de estructuras, erección de estructuras y tendido del cableado, Encargar a una persona capacitada en temas sociales para que asista en formar los canales de comunicación con la comunidad para receptar los criterios y observaciones. Charlas informativas a la comunidad sobre los trabajos a ejecutarse.	Informe de acuerdos con la comunidad	Mensual	3

6. Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas
6.1. Programa de Rehabilitación de Áreas Afectadas
Objetivo: <ul style="list-style-type: none"> Rehabilitar las zonas afectadas por implantación de la línea.
Responsable: Contratista con la fiscalización de CNEL EP UN Bolívar

Código Nro.	Etapa del proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medios de Verificación	Frecuencia	Peso ponderado
1	Fase de Construcción e Instalación	Calidad de recursos naturales	Afectación al entorno natural	Transporte de equipos y materiales. Obra civil instalación de estructuras, erección de estructuras y tendido del cableado. De existir algún tipo de afectación en la vegetación u otro bien privado o comunitario, rehabilitar las zonas afectadas y entregar con orden y limpieza las áreas ocupadas después de un proceso de negociación y mutuo acuerdo. Implementar un programa de reforestación con especies nativas, de áreas afectadas.	Registro fotográfico. Informes. Acuerdos firmados.	Mensual	3

7. Plan de Monitoreo
7.1. Programa de Monitoreo y seguimiento
Objetivo: <ul style="list-style-type: none"> • Verificar el cumplimiento de la normativa ambiental vigente, PMA, y Licencia Ambiental.
Responsable: CNEL EP UN Bolívar

Código Nro.	Etapa del proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medios de Verificación	Frecuencia	Peso ponderado
1	Fase de Construcción e Instalación	Calidad de vida	Afectación a la salud y seguridad de trabajadores y vecinos	Elaborar matrices de verificación de obligaciones de la Normativa Vigente, PMA y Licencia Ambiental.	Informe. % Cumplimiento de obligaciones planificadas y realizadas.	Trimestral	5
2	Fase de Construcción e Instalación	Calidad de patrimonio cultural	Afectación sitios arqueológicos	Realizar una evaluación arqueológica antes de los movimientos de tierra en la fase de cimentación de estructuras.	Informe. % Estructuras evaluadas /total de estructuras	Trimestral	3
2	Fase de Operación, Mantenimiento, Cierre	Generación de ruido	Afectación a la salud y seguridad de trabajadores y vecinos	Realizar una medición de ruido ambiental en la caseta de guardianía de la subestación, para verificar el cumplimiento de lo establecido en el A.M 097.	Informe de monitoreo de ruido. % Cumplimiento de límites.	Anual	2
3	Fase de Operación, Mantenimiento, Cierre	Generación de campos electromagnéticos	Afectación a la salud y seguridad de vecinos	Realizar una medición de campos electromagnéticos en sitios que se identifiquen edificaciones en sus proximidades para verificar el cumplimiento de lo establecido en el R.O. 041	Informe de monitoreo de campos electromagnéticos % Cumplimiento de límites.	Anual	3

8. Plan de Cierre y Abandono
8.1. Programa de Cierre y Abandono
Objetivo: <ul style="list-style-type: none"> Restablecer las zonas afectadas por implantación de la línea.
Responsable: CNEL EP UN Bolívar

Código Nro.	Etapa del proyecto	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas	Medios de Verificación	Frecuencia	Peso ponderado
1	Fase de cierre	Paisaje	Modificaciones del paisaje	Notificar a la autoridad ambiental previo al cese de operaciones las actividades de cierre y abandono a ejecutarse en las instalaciones. Elaborar procedimientos y planificar el corte de suministro de energía para dismantelar el sistema.	Oficios. Informes.	Cuando aplique	3

11 CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Etapa Construcción													
Componente PMA	MES	MES	Presupuesto (USD)										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Plan de Prevención y Mitigación de impactos	x	x	x	x		x		x		x			6000,00
Plan de Contingencia	x		x		x		x		x		x		3000,00
Plan de Capacitación	x	x	x		x		x		x		x		2000,00
Plan de Manejo de Desechos	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	3000,00
Plan de Relaciones Comunitarias	x	x	x	x			x				x		5000,00
Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas	x	x	x	x			x				x		3200,00
Costo Total de la Implementación del PMA fase de Construcción											22200,00		

Etapas de Operación, Mantenimiento v Cierre, Abandono														
Componente PMA	MES	Presupuesto (USD)												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Plan de Prevención y Mitigación de impactos						x				x			x	3000,00
Plan de Contingencia	x		x		x		x		x		x		1000,00	
Plan de Capacitación	x				x		x					x	1000,00	
Plan de Manejo de Desechos	x				x				x			x	1000,00	
Plan de Relaciones Comunitarias	x		x		x		x		x			x	3000,00	
Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas	x			x			x			x		x	2000,00	

Etapas de Operación, Mantenimiento y Cierre, Abandono													
Componente PMA	MES	MES	Presupuesto (USD)										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Plan de Cierre y Abandono	x		x		x		x		x				2000,00
Plan de Monitoreo	x			x			x			x			2000,00
Costo Total de la implementación del PMA en la fase de Operación, Mantenimiento, Cierre y abandono											15000,00		
TOTAL: Treinta y siete mil doscientos dólares americanos											37200,00		

12 GLOSARIO DE TÉRMINOS

Almacenamiento

Es la acción de retener temporalmente los desechos sólidos, en tanto se procesan para su aprovechamiento, se entregan al servicio de recolección o se dispone de ellos.

Alta tensión

Nivel de voltaje superior a 40 kV, y asociado con la transmisión y subtransmisión de energía eléctrica.

Baja tensión

Instalaciones y equipos que operan a voltajes inferiores a 600 voltios.

Aguas residuales

Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, de servicios agrícolas, pecuarios, domésticos, incluyendo fraccionamientos y en general de cualquier otro uso, que hayan sufrido degradación en su calidad original

Campos electromagnéticos

Se denominan a los campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos variables en el tiempo, de frecuencias de hasta 300 GHz.

Contaminación

Es la presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o cualquier combinación de ellas, en concentraciones y permanencia superiores o inferiores a las establecidas en la legislación vigente.

Contenedor

Recipiente de gran capacidad, metálico o de cualquier otro material apropiado utilizado para el almacenamiento de desechos sólidos no peligrosos, generados en centros de gran concentración, lugares que presentan difícil acceso o bien en aquellas zonas donde por su capacidad es requerido.

Cubierta vegetal

Cualquier vegetación natural o artificial o menos permanente, que protege a los terrenos contra los fenómenos erosivos.

Disposición de residuos peligrosos

Colocación final o destrucción de desechos considerados peligrosos, así como pesticidas u otros químicos, suelos contaminados, recipientes que han contenido materiales peligrosos removidos o abandonados. La disposición puede ser llevada a cabo a través de rellenos sanitarios de seguridad, pozo de inyección profunda, incineración, encapsulamiento, fijación u otra técnica aprobada. Dentro de esta definición, no se incluyen los desechos radiactivos debido a que estos se encuentran regulados por la Comisión de Energía Atómica.

Desecho no peligroso

Denominación genérica de cualquier tipo de productos residuales, restos, residuos o basuras no peligrosas, originados por personas naturales o jurídicas, industrias, organizaciones, el comercio, el campo, etc., que pueden ser sólidos o semisólidos, putrescibles o no putrescibles.

Desecho peligroso

Es todo aquel desecho, que, por sus características corrosivas, tóxicas, venenosas, reactivas, explosivas, inflamables, biológicas, infecciosas, irritantes, de patogenicidad, carcinogénicas representan un peligro para los seres vivos, el equilibrio ecológico o el ambiente.

Control

Conjunto de actividades efectuadas por la entidad de aseo, tendiente a que el manejo de desechos sólidos sea realizado en forma técnica y de servicio a la comunidad.

Desecho

Denominación genérica de cualquier tipo de productos residuales, restos, residuos o basuras no peligrosas, originados por personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, que pueden ser sólidos o semisólidos, putrescibles o no putrescibles.

Desecho sólido

Se entiende por desecho sólido todo sólido no peligroso, putrescible o no putrescible, con excepción de excretas de origen humano o animal. Se comprende en la misma definición los desperdicios, cenizas, elementos del barrido de calles, desechos industriales, de establecimientos hospitalarios no contaminantes, plazas de mercado, ferias populares, playas, escombros, entre otros.

Desecho semi-sólido

Es aquel desecho que en su composición contiene un 30% de sólidos y un 70% de líquidos.

Desecho sólido Domiciliario

El que por su naturaleza, composición, cantidad y volumen es generado en actividades realizadas en viviendas o en cualquier establecimiento asimilable a éstas.

Desecho sólido Comercial

Aquel que es generado en establecimientos comerciales y mercantiles, tales como almacenes, bodegas, hoteles, restaurantes, cafeterías, plazas de mercado y otros.

Desechos sólidos de demolición

Son desechos sólidos producidos por la construcción de edificios, pavimentos, obras de arte de la construcción, brozas, cascote, etc., que quedan de la creación o derrumbe de una obra de ingeniería. Están constituidas por tierra, ladrillos, material pétreo, hormigón simple y armado, metales ferrosos y no ferrosos, maderas, vidrios, arena, etc.

Desechos sólidos de barrido de calles

Son los originados por el barrido y limpieza de las calles y comprende entre otras: Basuras domiciliarias, institucional, industrial y comercial, arrojadas clandestinamente a la vía pública, hojas, ramas, polvo, papeles, residuos de frutas, excremento humano y de animales, vidrios, cajas pequeñas, animales muertos, cartones, plásticos, así como demás desechos sólidos similares a los anteriores.

Desechos sólidos de limpieza de parques y jardines

Es aquel originado por la limpieza y arreglos de jardines y parques públicos, corte de césped y poda de árboles o arbustos ubicados en zonas públicas o privadas.

Disposición final

Es la acción de depósito permanente de los desechos sólidos en sitios y condiciones adecuadas para evitar daños al ambiente.

Entidad de aseo

Es la municipalidad encargada o responsable del vértice del servicio de aseo de manera directa o indirecta, a través de la contratación de terceros.

Vértice de transferencia

Es el lugar físico dotado de las instalaciones necesarias, técnicamente establecido, en el cual se descargan y almacenan los desechos sólidos para posteriormente transportarlos a otro lugar para su valorización o disposición final, con o sin agrupamiento previo.

Franja de servidumbre

El derecho que tiene una Empresa de Servicio Público de Electricidad, Concesionario, o Autoprodutor de Energía Eléctrica para realizar actividades vinculadas con el servicio de la electricidad en predios de propiedad de terceros denominados predios sirvientes, restringiendo el dominio sobre éstos. El derecho de establecer una servidumbre obliga a indemnizar el perjuicio que ella causare y a pagar por el uso del bien gravado.

Funda

Especie de saco que sirve para contener desechos sólidos.

Generación

Cantidad de desechos sólidos originados por una determinada fuente en un intervalo de tiempo dado.

Generador

Persona natural o jurídica, cuyas actividades o procesos productivos producen desechos sólidos.

Línea de subtransmisión

La línea de subtransmisión de energía eléctrica es un tramo radial entre dos subestaciones consistente de un conjunto de estructuras, conductores y accesorios que forman una o más temas de conductores diseñadas para operar a voltajes mayores de 40 kV.

Línea base

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

Licencia Ambiental

Es la autorización que otorga la autoridad ambiental competente a una persona natural o jurídica, para la ejecución de un proyecto, obra o actividad. En ella se establecen los requisitos, obligaciones y condiciones que el beneficiario debe cumplir para prevenir, mitigar o corregir los efectos indeseables que el proyecto, obra o actividad autorizada pueda causar en el ambiente.

Malla de puesta a tierra

Conjunto de conductores de cobre sin cubierta y electrodos conectados efectivamente entre sí, que se instalan de forma horizontal bajo tierra, de manera que se disipe cualquier condición de voltaje o corriente no deseado en el sistema. Este sistema provee un punto de tierra común para todos los equipos y estructuras metálicas dentro de la sub Vértice. Toda malla tiene que cumplir con los requisitos de este manual.

Material particulado

Está constituido por material sólido en forma de partículas, presente en la atmósfera en condiciones normales.

Participación ciudadana

La participación ciudadana en la gestión ambiental tiene como finalidad considerar e incorporar los criterios y las observaciones de la ciudadanía, especialmente la población directamente afectada de una obra o proyecto, sobre las variables ambientales relevantes de los estudios de impacto ambiental y planes de manejo ambiental, siempre y cuando sea técnica y económicamente viable, para que las actividades o proyectos que puedan causar impactos ambientales se desarrollen de manera adecuada, minimizando y/o compensando estos impactos a fin de mejorar las condiciones ambientales para la realización de la actividad o proyecto propuesto en todas sus fases.

Recursos Naturales

Elementos de la naturaleza susceptibles de ser utilizados por el hombre para la satisfacción de sus necesidades.

Riesgo

Probabilidad de ocurrencia.

Reciclaje

Operación de separar, clasificar selectivamente a los desechos para utilizarlos convenientemente. El término reciclaje se refiere cuando los desechos clasificados sufren una transformación para luego volver a utilizarse.

Relleno sanitario

Técnica de ingeniería para el adecuado confinamiento de residuos sólidos municipales. El método consiste en confinar los desechos sólidos en un área menor posible y comprende el esparcimiento, acomodo y compactación de los residuos, reduciendo su volumen al mínimo aplicable, para luego cubrirlos con una capa de tierra u otro material inerte por lo menos diariamente y efectuando el control de los gases, lixiviados, y la proliferación de vectores, sin causar perjuicio al medio ambiente, molestia o peligro para la salud y seguridad pública.

Reúso

Acción de aprovechar un desecho, sin previo tratamiento.

Sistema de energía eléctrica

Conjuntos de equipos eléctricos utilizados para la generación, transformación, transmisión, distribución y utilización de energía eléctrica.

Vía pública

Son las áreas de la ciudad destinadas al tránsito peatonal, vehicular y a la recreación: Se incluye en esta definición las calles, avenidas, plazoletas, parques, jardines, alamedas y playas de veraneo.

Zonas Mixtas

Aquellas en que coexisten varios de los usos de suelo definidos anteriormente. Zona residencial mixta comprende mayoritariamente uso residencial, pero en que se presentan actividades comerciales. Zona mixta comercial comprende un uso de suelo predominantemente comercial, pero en que se puede verificar la presencia, limitada, de fábricas o talleres. Zona mixta industrial se refiere a una zona con uso de suelo industrial predominante, pero en que es posible encontrar sea residencias o actividades comerciales.

Zona ocupacional

Es aquella área destinada a la realización de actividades laborales

13 BIBLIOGRAFÍA

- ✓ Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI) (2005-2010), Anuario meteorológico.
- ✓ INFOPLAN (elaborados por el proyecto UNAMA – CONAE, 1996), escala 1: 250000.
- ✓ Mapa Geológico del Ecuador elaborado por la Dirección Nacional de Geología DINAGE (2001). FLORENT, ROBERT (2003); Amenazas, vulnerabilidad y capacidades en el Ecuador, Los desastres un reto para el desarrollo.
- ✓ Albuja, L. 1999. Murciélagos del Ecuador, 2da Edición, Cicetronic Cía. Ltda. Offset Quito, Ecuador, 288 sp., 19 lám, 52 figs. Y 93 mapas.
- ✓ Borja. C.; Lasso. B. 1990. Plantas Nativas para Refor Vértice en el Ecuador. Fundación Natura. 3era. Edición. Quito – Ecuador. 160pg.
- ✓ Cañadas. L. 1983. Mapa Bioclimático y Ecológico del Ecuador. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Quito- Ecuador.
- ✓ Coronel. M. 2006. La Biodiversidad del Ecuador. Casa de la Cultura Ecuatoriana Benjamín Carrión. Quito-Ecuador. www.cce.org.ec (Consulta diciembre del 2006).
- ✓ Carrillo, E., S. Aldás, M. Altamirano, F. Ayala, D. Cisneros, A. Endara, C. Márquez, M. Morales, F. Nogales, P. Salvador, M. L. Torres, J. Valencia, F. Villamarín, M. Yáñez y P. Zárate. 2005. Lista Roja de los Reptiles del Ecuador. Fundación Novum Millenium, UICN-Sur, UICN-Comité Ecuatoriano, Ministerio de Educación y Cultura. Serie Proyecto PEEPE. Quito.

- ✓ Cerón. C. 2003. Manual Botánica sistemática y métodos de estudio en el Ecuador. Quito – Ecuador.
- ✓ CESA. 1993. Uso tradicionales de las especies forestales nativas del Ecuador. Tomo III. Quito – Ecuador. 248 pg.
- ✓ Coloma, L. A.; (ed). 2005-2006. Anfibios de Ecuador. [en línea]. Ver. 2.0. Museo de Zoología. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito, Ecuador. <http://www.puce.edu.ec/zoologia/vertebrados/amphibiawebec/index.htm>
- ✓ Coloma, L. A.; Quiguango-Ubillús, A.; Ron, S. R. 2000-2006. Reptiles de Ecuador: lista de especies y distribución. Crocodylia, Serpentes y Testudines. [en línea]. Ver.1.1. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito, Ecuador. <http://www.puce.edu.ec/zoologia/reptiliawebec/reptilesecuador/index.html>
- ✓ Duellman, W. E. y D. M. Hillis. 1987. Marsupial frogs (Anura: Hylidae: *Gastrotheca*) of the Ecuadorian Andes: resolution of taxonomic problems and phylogenetic relationships. *Herpetologica* 43(2): 141-173.
- ✓ Ecuador tierra incógnita. 2000. Diversidad del Ecuador. www.terraecuador.net
- ✓ Emmons, L. H. y F. Feer. 1990. Neotropical rainforest mammals, a field guide. The University of Chicago Press. Chicago.
- ✓ Granizo, T., Pacheco, C., Ribadeneira, M. B., Guerrero, M., Suárez, L. (Eds.). 2002. Libro rojo de las aves del Ecuador. SIMBIOE / Conservación Internacional/ Ecociencia/Ministerio del Ambiente/UICN. Serie Libros Rojos del Ecuador, tomo 2. Quito, Ecuador.
- ✓ Hilty, S. L. y W. L. Brown. 1986. A guide to the birds of Colombia. Princeton University Press. Princeton, New Jersey. INEC, CPV-2010.
- ✓ IUCN, Conservation Internacional, and Nature Serve. 2004. Global Amphibian Assessment. www.globalamphibians.org
- ✓ IUCN. 2001. Categorías y criterios de la Lista Roja de la IUCN: Versión 3.1. Comisión de Supervivencia de Especies de la IUCN. IUCN, Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido. Ii + 33 pp.
- ✓ Lips, K. R., J. K. Reaser, B. E. Young. 1999. El monitoreo de anfibios en América Latina: Un manual para coordinar esfuerzos. The Nature Conservancy.
- ✓ Lojan. L. 2003. El Verdor de los Andes. Quito – Ecuador. 290pg.
- ✓ Lojan. L. 1992. Árboles y Arbustos Nativos Para el Desarrollo Forestal Andino. Quito – Ecuador.

- ✓ Lynch, J. D. 1979. Leptodactylid frogs of the genus *Eleutherodactylus* from the Andes of Southern Ecuador. Misc. Publ. Univ. Kansas Mus. Nat. Hist. 66: 1-62.
- ✓ Ministerio de Turismo. 2004. Ecología del Ecuador. Quito – Ecuador. www.vivecuador.com
- ✓ Plan de Expansión del Sector Eléctrico 2016-2015, CNEL EP. Departamento de Subestaciones. Memoria SENPLADES del proyecto construcción del cierre del anillo a 69 kV en la ciudad de Santo Domingo.
- ✓ Parker, T. A. III, D. F. Stotz y J. W. Fitzpatrick. 1996. Ecological and distributional databases. Pages 118-460 in D. F. Stotz, J. W. Fitzpatrick, T. A. Parker III y D. K. Moskovits. Neotropical birds: ecology and conservation. University of Chicago Press. Chicago.
- ✓ Ridgely, R. S., P. J. Greenfield y M. Guerrero G. 1998. Una lista anotada de las aves del Ecuador continental. Fundación Ornitológica del Ecuador (CECIA). Quito.
- ✓ Rangel, O. J. 1997. Colombia Diversidad Biótica II. Universidad Nacional de Colombia. Santafé de Bogotá, Colombia.
- ✓ Ridgely, R. S. y P. J. Greenfield. 2001. The birds of Ecuador: field guide. Vol. II. Cornell University Press. Ithaca.
- ✓ Sobrevila, C. y P. Bath. 1992. Evaluación ecológica rápida: Un manual para usuarios de América Latina y el Caribe. Edición preliminar. Programa de Ciencias para América Latina, The Nature Conservancy. Arlington.
- ✓ Tirira, D. (Ed.). 2001. Libro rojo de los mamíferos del Ecuador. SIMBIOE/EcoCiencia/Ministerio del Ambiente/UICN. Serie Libros Rojos del Ecuador, Tomo 1. Publicación Especial sobre los Mamíferos del Ecuador 4. Quito.
- ✓ Torres-Carvajal, O. 2000. Ecuadorian lizards of the genus *Stenocercus* (Squamata: Tropicuridae). Scientific Papers. Natural History Museum. University of Kansas 15: 1-38.
- ✓ Torres-Carvajal, O. 2000-2006. Reptiles de Ecuador: lista de especies y distribución. Amphisbaenia y Sauria. [en línea]. Ver.1.1. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito, Ecuador. <http://www.puce.edu.ec/zoologia/reptiliawebec/reptilesecuador/index.html>
- ✓ ANDRADE MARÍN, Luciano, LA LAGARTIJA QUE ABRIÓ LA CALLE MEJÍA. Historietas de Quito, Biblioteca Básica de Quito BBQ/2, Fondo de Salvamento del Patrimonio Cultural (FONSAL) y Grupo Cinco Editores, Quito, 2003.

- ✓ ABRIL, Cecibel, BOLAÑOS Mónica, CAIZA, Angélica; CARRILLO, Jackeline; CHICAIZA, Carina; COQUE; Jeaneth; GARCÍA, Juan; RAMOS, Fredy; SOSA, Rex; TOBAR, Oswaldo; VACA, Mariana; EXPEDIENTE NACIONAL DEL QHAPAQÑAN - SISTEMA VIAL ANDINO PARA LA NOMINACIÓN COMO PATRIMONIO MUNDIAL, INPC Quito. 2011.
- ✓ CAÑADAS, L. (1983). EL MAPA BIOCLIMÁTICO Y ECOLÓGICO DEL ECUADOR. Quito: MAG-PRONAREG.
- ✓ Cerrato Casado, Eduardo; “La Prospección Arqueológica Superficial; Un Método no Destructivo para una Ciencia que sí lo es”. ARTE ARQUEOLOGÍA E HISTORIA, ESPAÑA, 2011.
- ✓ COBA ROBALINO, José María MONOGRAFÍA GENERAL DEL CANTÓN PÍLLARO, Quito-Ecuador. 1929,
- ✓ FRESCO, Antonio; INGAÑÁN. LA RED VIAL DEL IMPERIO INCA EN LOS ANDES ECUATORIALES, Banco Central del Ecuador, 2004
- ✓ HODDER, I., & ORTON, C. (1976). ANÁLISIS ESPACIAL EN ARQUEOLOGÍA; Barcelona: Editorial Crítica.
- ✓ LUMBRERAS, Luis, LA ARQUEOLOGÍA COMO CIENCIA SOCIAL, Editorial Peisa, Lima - Perú, 1981 a.
- ✓ LUMBRERAS, Luis, ARQUEOLOGÍA DE LA AMÉRICA ANDINA, Editorial Milla Batres, Lima - Perú, 1981 b.
- ✓ MOTHEs, Patricia, ACTIVIDAD VOLCÁNICA Y PUEBLOS PRECOLOMBINOS EN EL ECUADOR, Ediciones Abya-Yala, Quito, 1998.
- ✓ MORENO, Segundo. Compilador. PICHINCHA, Monografía Histórica de la Región Nuclear Ecuatoriana. Consejo Provincial de Pichincha, 1981.
- ✓ OBEREM, Udo, EL ACCESO A RECURSOS NATURALES DE DIFERENTES ECOLOGÍAS EN LA SIERRA ECUATORIANA (SIGLO XVI). En Boletín de la Academia Nacional de Historia, Vol. 61, Núm. 131-132, Quito. 1978.
- ✓ ONTANEDA, Santiago, EL CACICAZGO PANZALEO COMO PARTE DEL ÁREA CIRCUMQUITEÑA, Ediciones del Banco Central, Quito, 2002
- ✓ PORRAS, Pedro: ARQUEOLOGÍA DEL ECUADOR, Editorial Gallo Capitán, Otavalo Ecuador, 1980.
- ✓ PORRAS, Pedro, ARQUEOLOGÍA DE QUITO. I FASE COTOCOLLAO, Centro de Investigaciones Arqueológicas (PUCE), Artes Gráficas Señal. 1982

PORRAS, Pedro; NUESTRO AYER. MANUAL DE ARQUEOLOGÍA ECUATORIANA, Centro de Investigaciones Arqueológicas, Quito.

- ✓ RODRÍGUEZ, Eugenia y Mariana Gallardo, INFORME PRELIMINAR DE LA PRIMERA ETAPA DE TRABAJO DE CAMPO DEL PROYECTO PANZALEO, Museo del Banco Central del Ecuador, Departamento de Antropología, Quito. 1991.
- ✓ RODRÍGUEZ, Eugenia y Mariana Gallardo, INFORME PRELIMINAR DE LA SEGUNDA TEMPORADA DE CAMPO (PROSPECCIÓN) DEL PROYECTO PANZALEO, Museo del Banco Central del Ecuador, Departamento de Antropología, Quito, 1993.
- ✓ STEMPEL, David. LA PERSISTENCIA DE LOS CACICAZGOS PREHISPÁNICOS EN EL RÍO DAULE, COSTA DEL ECUADOR; University of Pittsburg, Department of Anthropology, Ediciones Libri Mundi, Quito 1993.
- ✓ VILLALBA, Marcelo, INFORME DE PROSPECCIONES: PROYECTO VALLE DE QUITO, inédito, Museo del Banco Central del Ecuador” Quito, 1996.
- ✓ VILLALBA, Marcelo, EL PROCESO DE CONOCIMIENTO Y LA INVESTIGACIÓN ARQUEOLÓGICA ECUATORIANA, Ponencia en el Congreso: 10 años de Arqueología Ecuatoriana, Inédito; agosto de 1988, Cuenca.
- ✓ WOLF, Teodoro, GEOGRAFÍA Y GEOLOGÍA DEL ECUADOR, Publicada por orden del supremo gobierno de la república, Leipzig. Tipografía de F.A. Brockhaus. 1892.

Anexos